

LEHRPLAN DER HÖHEREN LEHRANSTALT FÜR MECHATRONIK

I. STUDENTAFEL¹

(Gesamtstundenzahl und Stundenausmaß der einzelnen Unterrichtsgegenstände)

Pflichtgegenstände	Wochenstunden					Summe	Lehrverpflichtungsgruppe
	Jahrgang						
	I.	II.	III.	IV.	V.		
A. Allgemeine 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. Bewegung und Sport	2	2	2	1	1	8	Iva
6. Angewandte Mathematik	4	3	3	2	2	14	I
7. Naturwissenschaften	3	2	2	2	-	9	II
8. Wirtschaft und Recht ³	-	-	-	3	2	5	II bzw. III
B. Fachtheorie und Fachpraxis							
1. Mechanik und Elemente des Maschinenbaus	2	3	3	2	2	12	I
2. Elektrotechnik und Elektronik ⁴	-	3(1)	4	3	2	12	I
3. Mechatronische Systeme und Automatisierung	-	-	2	3	3	8	I
4. Fertigungs- und Betriebstechnik	2	2	-	2	2	8	I
5. Angewandte Informatik und fachspezifische Informationstechnik ⁵	2(2)	2(2)	2(1)	2(1)	2(1)	10	I
6. Konstruktion und Projektmanagement ⁶	3(3)	3(3)	3(3)	3(3)	4(4)	16	I
7. Laboratorium	-	-	3	3	3	9	I
8. Werkstätte und Produktionstechnik ⁷	8	8	7	3	3	29	III bzw. IV
Pflichtgegenstände der schülerautonomen Vertiefung B.1 ⁵	-	-	-	2(1)	2(1)	4	I
Verbindliche Übung							
Soziale und personale Kompetenz	1(1)	1(1)	-	-	-	2	III
Gesamtwochenstundenzahl	36	37	39	39	34	185	

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

2 Einschließlich volkswirtschaftlicher Grundlagen.

3 Die Lehrverpflichtungsgruppe II bezieht sich im Ausmaß von 2 Wochenstunden auf die Kompetenzbereiche §Wirtschaftö und §Rechtswesen, die Lehrverpflichtungsgruppe III bezieht sich im Ausmaß von 3 Wochenstunden auf den Kompetenzbereich §Rechtö.

4 Mit Übungen im Ausmaß der in Klammern angeführten Wochenstunden.

5 Mit Übungen in elektronischer Datenverarbeitung im Ausmaß der in Klammern angeführten Wochenstunden.

6 Mit Teilungen gemäß §Konstruktionsübungenö im Ausmaß der in Klammern angeführten Wochenstunden.

7 Mit Teilungen gemäß §Werkstätteö vom I.-III. Jahrgang mit der Lehrverpflichtungsgruppe IV sowie Teilungen gemäß §Werkstättenlaboratoriumö im IV. und V. Jahrgang mit der Lehrverpflichtungsgruppe III.

B.1 Pflichtgegenstände der autonomen Vertiefung ⁸	Wochenstunden					Summe	Lehrverpflichtungs-Gruppe
	Jahrgang						
	I.	II.	III.	IV.	V.		
1.1. Optische Systeme	-	-	-	2(1)	2(1)	4	I
1.2. Robotik und Handhabung	-	-	-	2(1)	2(1)	4	I
1.3. Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik	-	-	-	2(1)	2(1)	4	I
1.4. Feinwerktechnik	-	-	-	2(1)	2(1)	4	I
1.5. Fachspezifische Informationstechnik	-	-	-	2(1)	2(1)	4	I
1.6. Dynamische Systeme	-	-	-	2(1)	2(1)	4	I
1.7. Elektronik	-	-	-	2(1)	2(1)	4	I

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

Freigegegenstände, Unverbindliche Übung, Förderunterricht	Wochenstunden					Lehrverpflichtungs-Gruppe
	Jahrgang					
	I.	II.	III.	IV.	V.	
C. Freigegegenstände						
1. Zweite lebende Fremdsprache	2	2	2	2	2	(I)
2. Kommunikation und Präsentationstechnik	-	-	2	2	-	III
3. Naturwissenschaftliches Laboratorium	2	2	2	2	-	III
4. Forschen und Experimentieren	2	2	-	-	-	III
5. Darstellende Geometrie	2	-	-	-	-	I
6. Aktuelles Fachgebiet	-	-	-	-	2	I-III
D. Unverbindliche Übung						
Bewegung und Sport	2	2	2	2	2	(IVa)
E. Förderunterricht						
1. Deutsch						
2. Englisch						
3. Angewandte Mathematik						
4. Naturwissenschaften und fachtheoretische Pflichtgegenstände						

II. ALLGEMEINES BILDUNGSZIEL

Siehe Anlage 1.

Fachbezogenes Qualifikationsprofil

Einsatzgebiete und Tätigkeitsfelder:

Die Absolventinnen und Absolventen der Höheren Lehranstalt für Mechatronik können ingenieurmäßige Tätigkeiten in den Kompetenzfeldern §Mechanik und Elemente des Maschinenbaus, §Elektrotechnik und Elektronik, §Mechatronische Systeme und Automatisierung, §Fertigungs- und Betriebstechnik und §Angewandte Informatik und fachspezifische Informationstechnik ausführen. Dabei stehen die Planung, Entwicklung, Realisierung, Inbetriebnahme und Wartung von mechatronischen

⁸ Im Rahmen der autonomen Schwerpunktsetzung ist mindestens ein Pflichtgegenstand auszuwählen.

Anlagen, Antrieben und Geräten der Feinwerk- und Automatisierungstechnik sowie deren Programmierung und Visualisierung im Vordergrund.

Kompetenzfelder der Fachrichtung und Unterrichtsgegenstände:

In Ergänzung und teilweiser Präzisierung der im allgemeinen Bildungsziel angeführten allgemeinen und berufsbezogenen Kompetenzen besitzen die Absolventinnen und Absolventen der Höheren Technischen Lehranstalt für Mechatronik im Besonderen

- ein fundiertes Wissen über den Aufbau und die Wirkungsweise mechatronischer Systeme, das sie im Theorieunterricht und im begleitenden Praxisunterricht in den Kompetenzfeldern §Mechanik und Elemente des Maschinenbaus, §Elektrotechnik und Elektronik, §Mechatronische Systeme und Automatisierungstechnik, §Fertigungs- und Betriebstechnik und §Angewandte Informatik und fachspezifische Informationstechnik erworben haben;
- ein solides Verständnis der Wechselwirkung technischer Systeme, das durch inhaltliche und organisatorische Vernetzung der oben genannten Kompetenzfeldern mit Vertiefungen in den Bereichen §Optische Systeme oder §Robotik und Handhabung oder §Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik oder §Feinwerktechnik oder §Fachspezifische Informationstechnik oder §Dynamische Systeme oder §Elektronik vermittelt wird;
- ein hohes Maß an Anwendungssicherheit in den genannten Tätigkeitsfeldern, das sie durch praktische Arbeiten in §Werkstätte und Produktionstechnik, im Laboratorium, in §Konstruktion und Projektmanagement sowie durch computergestützte Projektentwicklung, praxisbezogene Projektarbeiten und betriebliche Pflichtpraktika erworben haben;
- ein vertieftes Verständnis der mathematischen, naturwissenschaftlichen und informationstechnischen Grundlagen, das in den Unterrichtsgegenständen §Angewandte Mathematik, §Naturwissenschaften und §Angewandte Informatik und fachspezifische Informationstechnik vermittelt wird;
- kommunikative Kompetenzen, die auch die Fachterminologie und die im Fachgebiet verwendeten Kommunikations- und Präsentationsformen einschließen und die in den Unterrichtsgegenständen §Deutsch und §Englisch vermittelt werden;
- unternehmerische Kompetenzen, die betriebswirtschaftliche und rechtliche Kenntnisse, Wissen und Erfahrungen im Projektmanagement sowie Managementkenntnisse einschließen und die in den projektorientierten Fachgegenständen §Werkstätte und Produktionstechnik, §Laboratorium und §Konstruktion und Projektmanagement sowie im Unterrichtsgegenstand §Wirtschaft und Recht vermittelt werden.

Zentrale berufsbezogene Lernergebnisse:

Die Absolventinnen und Absolventen der Höheren Technischen Lehranstalt für Mechatronik können

- mechatronische Systeme und Elemente der Automatisierung unter Berücksichtigung von Kundenvorgaben, Normen und Vorschriften spezifizieren, konstruieren und fertigen;
- mechatronische Systeme sowie Steuerungs-, Regelungs- und Automatisierungseinrichtungen entwerfen, dimensionieren und unter Einsatz facheinschlägiger Software realisieren;
- interdisziplinär mechatronische Geräte und Systeme konzipieren, konstruieren, steuern und regeln;
- Prozessdaten für mechatronische Systeme erfassen, aufbereiten und verarbeiten;
- industrielle mechatronische Systeme informationstechnisch vernetzen und in übergeordnete Netze einbinden;
- mechatronische Anlagen und deren Antriebe unter Verwendung facheinschlägiger Softwarewerkzeuge für Entwurf, Konstruktion, Analyse und Simulation entwickeln;
- Komponenten mechanischer, elektrischer und elektronischer Systeme manuell und maschinell herstellen;
- mechatronische Systeme durch Assemblierung mechanischer, elektrischer, elektronischer und informationstechnischer Baugruppen herstellen;
- mechatronische Systeme betreiben, Fehlfunktionen feststellen und Störungen unter Einsatz geeigneter Mess-, Prüf- und Diagnoseverfahren beheben;
- Arbeitsabläufe und Projekte durch sachgerechte Entscheidungen planen, steuern und überwachen;
- aktuelle Methoden der Betriebstechnik und des Qualitätsmanagements einsetzen ;
- sich in den für die Mechatronik relevanten Bereichen selbständig weiterbilden;

- auch in Englisch kommunizieren sowie deutsch- und englischsprachige Dokumentationen und Fachvorträge erstellen und präsentieren.

Berufsbezogene Lernergebnisse der Vertiefung:

- Die Absolventinnen und Absolventen der Höheren Technischen Lehranstalt für Mechatronik können
- für dynamische Systeme mathematische Modelle bilden sowie validieren, Simulationen durchführen und analysieren sowie Rückschlüsse auf konstruktive Änderungen ableiten und das System optimieren;
 - Methoden der technischen Optik, sowie Feinwerk- und Mikrostrukturtechnik auf die Fertigung von mechatronischen Geräten und Baugruppen anwenden.
 - Microcomputersysteme entwerfen, bauen, in Betrieb nehmen, testen und vernetzen.
 - Schaltungen zur Signalverarbeitung auch unter Einsatz von speziellen integrierten Schaltungen entwickeln sowie Aufgaben der Leistungssteuerung in Gleich- und Wechselstromkreisen lösen.
 - Produktionsprozesse mit zugekauften oder selbstentwickelten Roboterkomponenten und Handhabungsgeräte unter Einhaltung sicherheitstechnischer Aspekte automatisieren.

III. SCHULAUTONOME LEHRPLANBESTIMMUNGEN

Siehe Anlage 1.

IV. DIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE

Siehe Anlage 1.

V. BILDUNGS- UND LEHRAUFGABE ALLER UNTERRICHTSGEGENSTÄNDE

Siehe Anlage 1.

VI. LEHRPLÄNE FÜR DEN RELIGIONSUNTERRICHT

Siehe Anlage 1.

VII. BILDUNGS- UND LEHRAUFGABEN SOWIE LEHRSTOFF DER UNTERRICHTSGEGENSTÄNDE

Pflichtgegenstände

A. Allgemeine Pflichtgegenstände

šDeutschö, šEnglischö, šGeografie, Geschichte und politische Bildungö, šBewegung und Sportö, šNaturwissenschaftenö und šWirtschaft und Rechtö:

Siehe Anlage 1.

6. ANGEWANDTE MATHEMATIK

Siehe Anlage 1 mit den folgenden Ergänzungen:

I. Jahrgang:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- können mathematische Sachverhalte durch Aussagen präzise formulieren und kennen die Boole'schen Verknüpfungen;
- können Dezimalzahlen in Dualzahlen (und umgekehrt) konvertieren und Dualzahlen addieren und subtrahieren.

Lehrstoff:

Grundlagen der Mathematik:

Aussagen, Verknüpfungen von Aussagen, Wahrheitstabellen, Zahlensysteme.

Reelle Zahlen:

Dualzahlen, Hexadezimalzahlen. Konversion. Grundrechnungsarten mit Dualzahlen.

II. Jahrgang:

3. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- können komplexe Zahlen multiplizieren, dividieren und unterschiedliche Darstellungen komplexer Zahlen verstehen und zur Behandlung elektrischer Netzwerke anwenden.

Lehrstoff:

Komplexe Zahlen:

Polarform; Multiplikation, Division.

4. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- verstehen Matrizen als Operatoren von linearen Abbildungen und können Gleichungssysteme in mit Hilfe der inversen Matrix lösen.
- können logarithmische Skalierungen verstehen und anwenden.

Lehrstoff:

Matrizen:

Matrizenprodukt, inverse Matrix, Lösung von Gleichungssystemen mittels inverser Matrizen.

Darstellung von Funktionen:

Logarithmische Skalierungen und Frequenzgang.

III. Jahrgang:

5. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- können die Summe von Sinusfunktionen gleicher Frequenz durch eine allgemeine Sinusfunktion darstellen.

Lehrstoff:

Darstellung von Funktionen:

Anwendungen im Fachgebiet.

6. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- können zusätzliche Methoden der Integralrechnung für die Berechnung periodischer Funktionen anwenden.

Lehrstoff:

Integralrechnung:

Integralmittelwerte.

IV. Jahrgang:

7. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- können Funktionen in zwei Variablen geometrisch als Flächen im Raum interpretieren und an Hand von Beispielen veranschaulichen;
- können partielle Ableitungen berechnen und mit Hilfe des Differentials Fehler abschätzen.

Lehrstoff:

Funktionen mehrerer Variablen:

Darstellung von Funktionen von zwei Variablen; partielle Ableitungen; totales Differential, lineare Fehlerfortpflanzung und maximaler Fehler.

8. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- können Funktionen in Taylorreihen entwickeln und damit näherungsweise Funktionswerte berechnen;
- können Bedingungen angeben, unter denen Taylorreihen konvergieren und Beispiele für konvergente Taylorreihen anführen.
- kennen die Rechenregeln für die Laplace-Transformation und können die Laplace-Transformierte von fachrelevanten Zeitfunktionen berechnen sowie die Rücktransformation mittels Tabellen durchführen.

Lehrstoff:

Funktionenreihen:

Taylorpolynome, Taylorreihen, Konvergenzradius.

Integraltransformationen:

Laplace-Transformation; Rücktransformation.

V. Jahrgang:

9. und 10. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- können periodische Funktionen durch trigonometrische Polynome approximieren und die Fourierkoeffizienten interpretieren.
- können Anfangswertprobleme mit linearen Differentialgleichungen erster und zweiter Ordnung mit konstanten Koeffizienten lösen und kennen die Lösungsfälle der linearen und linearisierten Schwingungsgleichung mit konstanten Koeffizienten;
- können Aufgaben des Fachgebietes durch Entwicklung von Funktionen in Potenz- und Fourierreihen bearbeiten und Integraltransformationen auf Aufgaben des Fachgebietes anwenden.

Lehrstoff:

9. Semester

Funktionenreihen:

Approximation von Funktionen durch trigonometrische Polynome. Fourierreihen.

Lineare Differential- und Differenzgleichungen:

Elementare Lösungsmethoden; lineare Differentialgleichungen erster und zweiter Ordnung mit konstanten Koeffizienten.

10. Semester:

Potenz- und Fourierreihen sowie Integraltransformationen:

Anwendungen im Fachgebiet.

B. Fachtheorie und Fachpraxis

1. MECHANIK UND ELEMENTE DES MASCHINENBAUS

In Verbindung mit dem Pflichtgegenstand §Naturwissenschaften zu unterrichten.

I. Jahrgang:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen die Grundlagen und Gesetze der technischen Mechanik;
- verstehen Berechnungsverfahren der Statik.

Lehrstoff:

Statik:

Kräfte und Momente, Kräfte zusammensetzen und zerlegen, freimachen von Bauteilen, Auflagerarten, ebene Kräftesysteme, statisch bestimmte Systeme, Kräfte- und Momentengleichgewicht, Auflagerreaktionen, Schwerpunkt, Standsicherheit, Reibung .

II. Jahrgang:

3. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen die Grundlagen und Gesetze der technischen Mechanik;
- verstehen Berechnungsverfahren der Festigkeitslehre und können entsprechende Berechnungen durchführen;
- können mechanische Komponenten für Anwendungen des Fachgebietes auslegen.
- kennen Lagerungen und Führungen sowie form-, reib- und stoffschlüssige Verbindungen.

Lehrstoff:

Statik:

Räumliche Kräftesysteme.

Festigkeitslehre:

Schnittgrößen, Beanspruchungsarten, Flächenmomente erster und zweiter Ordnung, Satz von Steiner, Normal- und Schubspannungen, Ermittlung der Spannungen (Hauptgleichungen).

Maschinenelemente:

Lagerungen und Führungen; form-, reib- und stoffschlüssige Verbindungen.

4. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- verstehen die erweiterten Berechnungsverfahren der Festigkeitslehre und können diese anwenden;
- können statische und dynamische Beanspruchungen an Komponenten der Mechatronik beurteilen, analysieren und Rückschlüsse auf konstruktive Änderungen ableiten;
- können mechanische Komponenten für Anwendungen des Fachgebietes auslegen;
- kennen den Aufbau von Führungs-, Verbindungs- und Federkomponenten.

Lehrstoff:

Festigkeitslehre:

Zusammengesetzte Beanspruchung, Überlagerung von Spannungen, Formänderung, Gestaltfestigkeit, Dauerfestigkeit, Anstrengungs-, Festigkeits- und Versagenshypothesen, Knickung.

Maschinenelemente:

Wellen und Achsen, Federn.

III. Jahrgang:

5. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- können die Verformung von Achsen und Wellen ermitteln,
- kennen Bewegungsformen der Kinematik und können Bewegungsvorgänge berechnen und analysieren;

- können mechanische Komponenten für Anwendungen des Fachgebietes auswählen und auslegen.

Lehrstoff:

Festigkeitslehre:

Verformung von Achsen und Wellen.

Dynamik:

Kinematik des Massepunkts und starrer Körper; zusammengesetzte Bewegung, Relativbewegung, Geschwindigkeits- und Beschleunigungssatz von Euler.

Maschinenelemente:

Kupplungen, Bremsen, Zahnräder.

6. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- verstehen die Berechnungsverfahren der Kinetik, können diese anwenden und die Ergebnisse analysieren;
- können mechanische Komponenten für Anwendungen des Fachgebietes auswählen und auslegen;
- können Getriebe berechnen.

Lehrstoff:

Dynamik:

Kinetik: Dynamisches Grundgesetz, Prinzip von d'Alembert, Massenträgheit, Arbeit, Energie, Leistung, Wirkungsgrad, Energieerhaltungs- und Arbeitssatz, Impuls- und Drallsatz, Stoß.

Getriebe:

Ketten- und Riementriebe, Zahnradgetriebe, Schraubengetriebe.

IV. Jahrgang:

7. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- verstehen die Grundprinzipien der Hydromechanik und können entsprechende Berechnungen durchführen;
- kennen den Aufbau von Fluidkomponenten und können hydraulische Systeme beschreiben;
- können fluidtechnische Beanspruchungen an Komponenten der Mechatronik beurteilen, analysieren und Rückschlüsse auf konstruktive Änderungen ableiten.
- verstehen den Aufbau und das Betriebsverhalten von Positioniersystemen und Transfersystemen.

Lehrstoff:

Hydromechanik:

Hydrostatik: Druck in Flüssigkeiten, Seitenkräfte und Druckmittelpunkt, Auftrieb und Schwimmen; Hydrodynamik: Strömungsarten, Kontinuitätsgleichung, Bernoulligleichung, Fluidreibung, Kraftwirkung strömender Fluide, Ähnlichkeitsgesetze.

Hydraulik:

Hydraulikflüssigkeiten, Leitungen, Pumpen, Motoren, Zylinder, Ventile, Auslegung hydraulischer Anlagen und Netzwerke, Funktionale Sicherheit und Risikobeurteilung.

Getriebe:

Hydraulische Getriebe.

Mechanische Funktionsgruppen:

Linearachsen, Positioniersysteme, Teilezubringung, Transfersysteme.

8. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- verstehen die Grundlagen der Thermodynamik und können entsprechende Berechnungen durchführen;
- kennen die Elemente pneumatischer Systeme und können die Unterschiede zwischen hydraulischen und pneumatischen Systemen herausarbeiten;
- können fluidtechnische Beanspruchungen an Komponenten der Mechatronik beurteilen, analysieren und Rückschlüsse auf konstruktive Änderungen ableiten;
- verstehen den Aufbau und das Betriebsverhalten von Antriebs- und Handhabungssystemen.

Lehrstoff:

Thermodynamik:

Verhalten von Gasen, ideales/reales Gas, Zustandsgleichung idealer Gase, Zustandsgrößen, Zustandsänderungen, Zustandsdiagramme, Hauptsätze, Kreisprozesse, feuchte Luft.

Pneumatik:

Verdichter, Druckluftaufbereitung, Leitungen, Druckluftzylinder, Auslegung pneumatischer Anlagen, Funktionale Sicherheit und Risikobeurteilung.

Mechanische Funktionsgruppen:

Mechanische Antriebssysteme, Balancer, Manipulatoren, Industrieroboter, Auswahl und Dimensionierung mechanischer Antriebssysteme.

V. Jahrgang:

9. und 10. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- können die Biegeverformung ermitteln.
- können mechanische Komponenten für Anwendungen des Fachgebietes auslegen;
- verstehen die Arten der Wärmeübertragung und können entsprechende Berechnungen durchführen;
- können das Verhalten von schwingenden Systemen analysieren und Rückschlüsse auf konstruktive Änderungen ableiten;
- können das Verhalten von statisch unbestimmten Systemen verstehen, beurteilen, analysieren und Rückschlüsse auf konstruktive Änderungen ableiten
- verstehen Berechnungsverfahren zur Lösung von statisch unbestimmten Systemen und können Rückschlüsse auf konstruktive Änderungen ableiten;
- können rechnergestützte Methoden der technischen Mechanik anwenden.

Lehrstoff:

9. Semester:

Schwingungen:

Freie/erzwungene und ungedämpfte/gedämpfte Schwingung, Biege- und Torsionsschwingung, Resonanz und kritische Drehzahl.

Festigkeitslehre:

Biegelinie, Superposition, Statisch unbestimmte Systeme

10. Semester:

Wärmeübertragung:

Wärmeleitung (innerhalb eines Medium und Konvektion), Wärmeübergang, Strahlung, zusammengesetzte Wärmeübertragung, Analogie hydraulischer, elektrischer und thermischer Netzwerke.

Rechnergestützte Methoden:

Numerische Methoden, Finite-Elemente Methode, Modalanalyse, Roboterkinematik.

2. ELEKTROTECHNIK UND ELEKTRONIK

In Verbindung mit dem Pflichtgegenstand §Naturwissenschaftenö zu unterrichten.

II. Jahrgang:

3. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen die grundlegenden Größen und Gesetze der Elektrotechnik;
- können Berechnungen in linearen Netzwerken durchführen.

Lehrstoff:

Gleichstromtechnik:

Leiterwiderstand, Temperaturverhalten von Widerständen, Schaltungen von Widerständen, Ohmsches Gesetz, Kirchhoffsche Gesetze, Überlagerungsprinzip, Ersatzschaltbilder, Arbeit, Energie, Leistung, Wirkungsgrad.

4. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen die grundlegenden Größen und Gesetze im elektrischen und magnetischen Feld;
- können Berechnungen im elektrischen und magnetischen Feld durchführen;
- können das Zeitverhalten von Schaltvorgängen im Gleichstromkreis berechnen.

Lehrstoff:

Elektrisches Feld:

Größen, Gesetze, Energie und Kräfte, Kapazität, Kondensator als Bauelement.

Magnetisches Feld:

Größen, Gesetze, Magnetischer Kreis, Energie und Kräfte, Induktivität, Spule als Bauelement.

Schaltvorgänge:

RL- und RC-Glieder im Gleichstromkreis.

III. Jahrgang:

5. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen die grundlegenden Größen und Gesetze der Wechselstromtechnik;
- können die verschiedenen Darstellungsformen von Wechselstromgrößen anwenden;
- können Berechnungen in Wechselstromkreisen durchführen;
- kennen grundlegende Bauelemente der Elektronik und deren Wirkungsweise;
- können einfache elektronische Grundschaltungen dimensionieren.

Lehrstoff:

Wechselstromtechnik:

Analytische und graphische Darstellung sinusförmiger Größen. Zeigerdiagramm, Wechselstromwiderstände, Schwingkreis, Frequenzgang (Bodediagramm, Ortskurve), Wirk-, Blind- und Scheinleistung.

Elektronische Bauelemente:

Leitungsmechanismen, PN-Übergang. Dioden, Kennlinien, Kenndaten, Temperatureinfluss.

Grundschaltungen:

Gleichrichtung, Siebung, Stabilisierung.

6. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen die grundlegenden Größen und Gesetze der Drehstromtechnik;
- können Kleintransformatoren auswählen und berechnen;
- können einfache Berechnungen im Drehstromkreis durchführen;
- können die Kühlung von Halbleitern dimensionieren;
- kennen die grundlegenden Elemente der kombinatorischen und sequentiellen Logik;
- können logische Schaltungen entwerfen und vereinfachen;
- können die Transistoren für einfache Schaltaufgaben einsetzen.

Lehrstoff:

Drehstromtechnik:

Drehfeld, Dreileiter- und Vierleitersysteme, Drehstromleistung.

Transformator:

Übersetzung von Strom, Spannung und Impedanz, Ersatzschaltbild.

Elektronische Bauelemente:

Transistoren, Funktion, Kennlinien, Schaltverhalten.

Kühlung:

Wärmetransport, thermischer Widerstand, Kühlkörperdimensionierung.

Digitaltechnik:

Boole'sche Algebra, Entwurfsmethoden für Schaltwerke, Schaltungsanalyse; Speicherglieder, Zähler.

IV. Jahrgang:

7. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- können Maßnahmen zum Leitungs-, Geräte- und Personenschutz anwenden;
- können lineare und nichtlineare Operationsverstärkerschaltungen dimensionieren;
- kennen die Wirkungsweise von elektrischen Antrieben.

Lehrstoff:

Gleichstrommaschine:

Wirkungsweise, Kennlinie, Motor und Generatorbetrieb.

Wechselstrom- und Drehfeldmaschine:

Arten, Wirkungsweise, Kennlinie, Motor und Generatorbetrieb.

Schutzmaßnahmen:

Leitungsschutz, Geräteschutz, Personenschutz; Grundzüge der relevanten Normen.

Elektronische Bauelemente:

Operationsverstärker, Kenndaten, lineare und nichtlineare Grundsaltungen. Frequenzabhängigkeit, Bode-Diagramm.

8. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- können elektromotorische Antriebe auswählen und dimensionieren;
- können geeignete Schaltungen zur Stromversorgung von Geräten dimensionieren;
- können aktive Filter für vorgegebene Anwendungen auswählen und dimensionieren.

Lehrstoff:

Elektronische Stromversorgungen:

Linearer Regler; primär und sekundär getaktete Schaltnetzteile, Netzfilter.

Elektrische Antriebe:

Betriebsbereiche, Motortypenschild, Stabilitätskriterien, Betriebssicherheit.

Aktive Filter:

Analogfilter. Frequenz- und Impulsverhalten.

V. Jahrgang:

9. und 10. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- können optoelektronische Bauelemente und Übertragungsstrecken einsetzen;
- können Leistungshalbleiter für gegebene Anwendungen auswählen und dimensionieren;
- können elektrische Stromversorgungen für vorgegebene Anwendungen auswählen und dimensionieren;
- können Stromrichtergeräte für vorgegebene Anwendungen auswählen und programmieren;
- können Bausteine der digitalen Signalverarbeitung auswählen, dimensionieren und programmieren;
- können den Einfluss getakteter Systeme auf ihr Umfeld beurteilen.

Lehrstoff:

9. Semester:

Leistungselektronik:

Leistungshalbleiter für Gleich- und Wechselstrom, Halbleiterrelais.

Stromversorgung:

Schaltbrücke für DC und AC.

Stromrichtertechnik:

Betriebsarten, Umkehrstromrichter, Frequenzumrichter, Störstrahlung, Netzzrückwirkung.

10. Semester:

Optoelektronik:

Physikalische Grundlagen, Lichtsender, Lichtempfänger, Lichtwellenleiter, Koppler, Anzeigeelemente.

Digitale Signalverarbeitung:

Programmierbare Logik.

3. MECHATRONISCHE SYSTEME UND AUTOMATISIERUNG

III. Jahrgang:

5. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen Begriffe, Verfahren und Geräte der Messtechnik;
- können den Wahrheitsgehalt von Messwerten beurteilen und Rückschlüsse auf die Messsystematik ziehen;
- die Auswirkungen einer Messwertumformung erklären und die Fehlerfortpflanzung beschreiben.

Lehrstoff:

Elektrische Messtechnik:

Maßeinheiten, Messfehler, Messgenauigkeit. Messabweichungen. Empfindlichkeit. Analoges und digitales Messprinzip. Fortpflanzung von Messfehlern.

Messverfahren und -geräte:

Direkte und indirekte Messung. Kompensation. Arten und Anwendung von Messgeräten. Vielfachmessgerät, Oszilloskop.

6. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- können das Verhalten von Sensoren beschreiben;
- können Sensoren auswählen, um statische und dynamische, elektrische, mechanische, fluidmechanische und optische Größen mit geeigneten Messmethoden erfassen zu können und deren Umfeld auslegen;
- können geeignete Messverfahren auswählen und einsetzen;

Lehrstoff:

Messen nichtelektrischer Größen:

Verfahren. Messwertumformer, Sensoren für elektrische, mechanische, fluidmechanische und optische Größen.

IV. Jahrgang:

7. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- können für Aufgaben der Automatisierung Aktoren auswählen und die entsprechende Ansteuerung auslegen;
- können für vorgegebene Aufgaben geeignete Antriebskomponenten auswählen und dimensionieren;
- kennen die wesentlichen Antriebe für Positionieraufgaben;
- verstehen die Ähnlichkeit von mechanischen und elektrischen Systemen bei der Automatisierung.

Lehrstoff:

Mechatronische Antriebe:

Arten, Auswahlkriterien. Dimensionierung, Einfluss von Massenträgheit und Getriebeübersetzung. Ansteuergeräte.

Elektromechanische Äquivalenz:

Äquivalenzmodelle, Ersatzschaltbilder.

8. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- können für gegebene Anwendungen Verfahren für die Digitalisierung analoger Signale und deren Rückwandlung auswählen und anwenden;
- kennen die Arten und Realisierungen von Steuerungen;
- können steuerungstechnische Aufgaben analysieren und realisieren;
- kennen das unterschiedliche Betriebsverhalten von gesteuerten und geregelten Systemen.

Lehrstoff:

Signalumwandlung:

Analog-Digitalumsetzung und Digital-Analogumsetzung; Verfahren, Fehler, Funktionsgrenzen.

Steuerungstechnik:

Begriffe und Blockschaftbild. Arten von Steuerungen. Entwurfsprinzipien für Steuerungen. Realisierungsformen. Sicherheitsaspekte.

Regelungstechnik:

Begriffe und Blockschaltbild. Regelkreis, Arten von Regelungen. Regelkreisglieder, Blockschaltbildalgebra. Einstellfehler, Schleifenverstärkung, Stabilität.

V. Jahrgang:

9. und 10. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- können regelungstechnische Aufgaben analysieren und realisieren;
- können Regelstrecken identifizieren und mathematisch beschreiben;
- kennen die Arten und Realisierungen von Regelungen;
- können passende Regler auswählen und einstellen.

Lehrstoff:

9. Semester:

Regelungstechnik:

Regelstrecke, Übertragungsverhalten, Identifikation. Regler ó Strecken ó Zuordnung. Stetige und unetstige Regelung, Reglerbausteine. Entwurf von Reglern, vermaschte Regelkreise.

10. Semester:

Regelungstechnik:

Einschwingvorgang. Optimierung. Hydraulische Regelung. Rotierende und lineare Antriebe im Regelkreis.

4. FERTIGUNGS- UND BETRIEBSTECHNIK

I. Jahrgang:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen Fertigungsverfahren, Fertigungsmaschinen, Werkzeuge, Vorrichtungen und Hilfsstoffe;
- können unterschiedliche Fertigungsverfahren bewerten;
- können für die Herstellung von mechatronischen Komponenten geeignete Bearbeitungsverfahren auswählen;
- verstehen den Aufbau der Werkstoffe und die daraus resultierenden Eigenschaften und können sie normgerecht bezeichnen.

Lehrstoff:

Fertigungsverfahren zur Herstellung mechanischer Komponenten:

Urformen, Umformen, Trennen, Fügen.

Verbindungstechnik:

Form- und kraftschlüssige, lösbare und nichtlösbare Verbindungen.

Werkstoffe:

Eigenschaften, Verarbeitbarkeit, Einsatzbereiche, Normbezeichnungen, Werkstoffnummern. Verwendung der Werkstoffe. Eisenwerkstoffe, Nichteisenmetalle, Legierungen.

Nichtmetallische Werkstoffe:

Kunststoffe, Gläser, Keramik, Halbleiterwerkstoffe, Sinterwerkstoffe. Verbundwerkstoffe.

II. Jahrgang:

3. Semester

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- können für gegebene Anforderungen geeignete Werkstoffe auswählen;
- kennen die Verfahren für die Blechbearbeitung

- können aus Normbaukästen für den Gerätebau Komponenten auswählen
- kennen die Verfahren zur Herstellung von Leiterplatten und deren Bestückung.

Lehrstoff:

Fertigungsverfahren zur Herstellung mechatronischer Komponenten.

Verbindungstechniken der Mechatronik.

Form- und kraftschlüssige, lösbare und nichtlösbare Verbindungen.

Kunststoffe:

Bearbeitung, Verarbeitung.

Gerätebau:

Steckverbinder, Kabelbaumtechnik, 19'' System.

Leiterplattenfertigung:

Fertigungs- und Bestückungsverfahren, bedrahtete und oberflächenmontierte Bauelemente

4. Semester

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen die wesentlichen Wärmebehandlungsverfahren und die zugehörigen Prüfmethode;
- können geeignete Verfahren zur Wärmebehandlung und Oberflächenveredelung auswählen;
- können Verfahren zur Werkstoffprüfung anwenden.

Lehrstoff:

Wärmebehandlung.

Oberflächenbehandlung und -veredelung.

Werkstoffprüfung und Prüfverfahren.

Werkzeug- und Vorrichtungsbau. Gerätebau.

IV. Jahrgang:

7. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen die Werkzeuge des Qualitätsmanagements;
- können Methoden des Projektmanagements anwenden und die Ergebnisse darstellen.
- Können Auswirkungen eines Produktes auf sein Umfeld beurteilen.

Lehrstoff:

Projektmanagement:

Lastenheft ó Pflichtenheft. Projektplanung, Projektdokumentation, Ressourcenplanung.

Qualitätsmanagement:

Statistische Parameter und Methoden, Normen und Werkzeuge.

Maschinen- und Anlagensicherheit

8. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen die Produkthaftung und entsprechende Produktkennzeichnungen;
- können geeignete Methoden im Produktentstehungs- und óUmsetzungsprozess einsetzen;
- können die Tauglichkeit von Fertigungsverfahren hinsichtlich ihrer betriebstechnischen Eignung analysieren und beurteilen;
- können die Werkzeuge des Qualitätsmanagement anwenden und die Ergebnisse interpretieren.

Lehrstoff:

Produkthaftung:

Gesetze, CE-Kennzeichnung, Konformität.
Produktentwicklung und Prozessfähigkeit:
Methoden der Beurteilung und Risikoabschätzung von Fertigungsprozessen;
Betriebliches Prozessmanagement:
Werkzeuge der Produktionsplanung und Steuerung;
Qualitätskontrolle:
Fertigungsqualität und Prüfmethodik, 6-Sigma- Prozessfähigkeit;
Prozesskontrolle, Dokumentation
Zuverlässigkeit, Nachhaltigkeit, Umweltverträglichkeit

V. Jahrgang:

9. und 10. Semester

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler:

- können einzelne und vernetzte Aufgaben der betrieblichen Planung und des betrieblichen Controllings analysieren, beurteilen und lösen.
- können unterschiedliche Fertigungsverfahren bezüglich ihrer Wirtschaftlichkeit bewerten;
- können die Verfahren der Kalkulation an konkreten Projekten anwenden;
- können die Verfahren der Investitionsberechnung auswählen und diese anwenden.

Lehrstoff:

9. Semester

Kostenrechnung- Kalkulation:

Plankostenrechnung, Erfolgsrechnung, Lebenszykluskosten;
Produktkalkulation, Kalkulation von mechatronischen Projekten;
Berechnung von Rationalisierungspotentialen durch mechatronische Projekte.

10. Semester

Investitionsrechnung:

Berechnungsverfahren, Amortisation.

Energie- und Umweltmanagement:

Energie-, Stoffflüsse in betrieblichen Abläufen.

5. ANGEWANDTE INFORMATIK UND FACHSPEZIFISCHE INFORMATIONSTECHNIK

I. Jahrgang:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- Hardware-Komponenten und deren Funktionen benennen und erklären, eine PC-Konfiguration bewerten und Anschaffungsentscheidungen treffen sowie einfache Fehler der Hardware beheben;
- Vor- und Nachteile marktüblicher Betriebssysteme im Vergleich aufzählen;
- ein Betriebssystem konfigurieren, Daten verwalten, Software installieren und deinstallieren und die Arbeitsumgebung einrichten und gestalten;
- Netzwerksressourcen nutzen;
- Daten eingeben, bearbeiten, formatieren, drucken sowie Dokumente (einschließlich Serienelemente) erstellen und bearbeiten;
- Präsentationen erstellen;
- in Tabellenkalkulationen Berechnungen durchführen, Entscheidungsfunktionen einsetzen, Diagramme erstellen, Daten austauschen und Datenbestände auswerten;
- das Internet nutzen, im Web publizieren und über das Netz kommunizieren;
- Daten sichern, sie vor Beschädigung und unberechtigtem Zugriff schützen, sich über gesetzliche Rahmenbedingungen informieren und diese berücksichtigen.

Lehrstoff:

Hardwarekomponenten:

Motherboard und BIOS, Prozessoren, Arbeitsspeicher, Festplatten und andere Speichermedien; Monitore; Drucker, Scanner; Hardware für Internetzugang.

Zahlensysteme.

Betriebssysteme - Anwendung:

Marktübliche Betriebssysteme; Desktopeinstellungen, Druckerverwaltung, Netzwerkeinstellungen, Benutzerverwaltung, Dateiverwaltung; Installation.

Netzwerk - Anwendung:

Komponenten; Daten im Netzwerk; Verwendung von Druckern im Netzwerk; Einstellungen im Mail-Client und im Browser.

Datensicherung und Datensicherheit:

Medien zur Datensicherung; Virenschutz; Firewalls; Updates, Service Packs; Digitale Signatur.

Textverarbeitung und Präsentationen:

Erstellen und Bearbeiten von Dokumenten mit Textverarbeitungsprogrammen; Erstellen von Präsentationen mit einschlägiger Software.

Tabellen und Diagramme:

Erstellen und Bearbeiten von Tabellen und Diagrammen, Arbeiten mit Formeln und vordefinierten Funktionen.

Publikation und Kommunikation im Web:

LAN, WAN; Internetdomänen; Suchmaschinen; E-Commerce, E-Government und E-Banking; einfache Webseitengestaltung; E-Mail, Webmail, Mailclient; einfache Bildbearbeitung, Kommunikationsdienste und -plattformen.

II. Jahrgang:

3. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- die gesellschaftlichen Auswirkungen von Informationstechnologien erkennen und zu aktuellen IT-Themen kritisch Stellung nehmen.
- in Datenbanksoftware Tabellen, Abfragen, Formulare und Berichte erstellen, ändern und löschen;
- einfache Aufgabenstellungen analysieren und diese für eine Standarddatenbanksoftware aufbereiten.
- Ablaufalgorithmen entwerfen und graphisch darstellen.

Lehrstoff:

Rechtliche und gesellschaftliche Aspekte:

Grundsätze des Datenschutz- und Telekommunikationsgesetzes; Bedeutung des Urheberrechts, Copyright; Lizenzverträge ó Shareware, Freeware, Open Source; gesellschaftliche Auswirkungen der Informationstechnologie; Suchtverhalten.

Datenbanken:

Datensätze; Datenimport und Datenexport; Abfragen; Berechnungen; Formulare; Berichte; Primärschlüssel/Fremdschlüssel; Verknüpfen von Tabellen.

Einfache Aufgabenstellungen analysieren und diese für eine Standarddatenbanksoftware aufbereiten.

Strukturierte Programmierung:

Grafische Entwurfswerkzeuge.

4. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- Programme systematisch entwerfen und diese in eine höhere Programmiersprache umsetzen;
- Kommentare, Konstanten und Variablen in einer Programmiersprache darstellen, die wichtigsten Datentypen unterscheiden und auf Befehlsstrukturen einer Programmiersprache anwenden.

Lehrstoff:

Strukturierte Programmierung:

Algorithmen; Programmiersprachen; einfache Programme; Verzweigungen; Schleifen; Datentypen; Dateizugriff; Prozeduren und Funktionen.

III. Jahrgang:

5. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- die wesentlichen Begriffe der objektorientierten Programmierung erklären, Datenstrukturen und Objekte aus einfachen Datentypen zusammensetzen und komplexe Befehlsstrukturen erstellen.
- Methoden und Klassen im Rahmen objektorientierter Programmierung anwenden.

Lehrstoff:

Objektorientierte Programmierung:

Konzept der Objektorientierung; Attribute, Methoden, Klassen und Objekte; einfache objektorientierte Programmierung.

6. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- mit Methoden der strukturierten und objektorientierten Programmierung Programme entwickeln;
- aussagekräftige Programmdokumentationen erstellen.

Lehrstoff:

Strukturierte und objektorientierte Programmierung:

Anwendungen im Fachgebiet, Softwaredokumentation.

IV. Jahrgang:

7. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- die hierarchische Gliederung von Automatisierungssystemen angeben, marktübliche informationsverarbeitende Geräte der Automatisierung nennen und Unterschiede darstellen;
 - Automatisierungsgeräte in Betrieb nehmen, parametrisieren oder programmieren und warten;
- analoge und digitale Signale als Prozessdaten deuten und die Kenngrößen von Prozess-Systemen angeben.

Lehrstoff:

Prozessdatentechnik:

Prozesse und Automatisierungsstrukturen; Ebenen der Automatisierung. Analoge und digitale Signale; Signalverarbeitung. Erfassen und Verarbeiten von Binärwerten, Kenngrößen von Systemen der Prozessdatenverarbeitung (Belastbarkeit, Zuverlässigkeit, Reaktionszeit, Wirtschaftlichkeit).

Mikrocontroller und Mikrocomputer:

Aufbau, Register, Speicherarchitektur, Befehle, Peripherie.

8. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- informationsverarbeitende Anlagen der Automatisierung planen, programmieren, in Betrieb nehmen und warten;
- die Grundbegriffe der Informationsübertragung darstellen;

- Daten erfassen, übertragen, verwalten, auswerten und visualisieren;
- Netzwerkprotokolle und ihre Verwendung beschreiben;
- Netzwerkkomponenten aufzählen, in Betrieb nehmen und warten;
- im Netzwerk auftretende Probleme identifizieren.
- Eigenschaften von Feldbussystemen angeben und Entscheidungen über den Einsatz treffen.

Lehrstoff:

Netzwerktechnik:

Grundlagen, Protokolle, Topologien, Zugriffsverfahren, Netzwerk-Komponenten.

Netzwerke und Visualisierung:

Mensch-Maschine-Schnittstellen, Ergonomie, Prozessleitsysteme.

Feldbussysteme:

Grundlagen. Arten, Eigenschaften und Einsatzgebiete unterschiedlicher Systeme. Software zum Betreiben von Netzen und Bussystemen.

V. Jahrgang:

9. und 10. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- integrierte informationsverarbeitende Anlagen der Automatisierung in Betrieb nehmen und warten;
- Daten analysieren und daraus Problemlösungen ableiten sowie die Erfassung und Verarbeitung von Prozessdaten planen und durchführen;
- Programme für Mikrocontroller analysieren, erstellen, systematisch testen und Fehler beheben.
- anwenderspezifische Programme für marktübliche Automatisierungskomponenten entwickeln, testen und dokumentieren.
- vernetzte Kompetenzen und vertiefte Kenntnisse in den oben genannten Lehrstoffbereichen erwerben.

Lehrstoff:

9. Semester:

Embedded Systems:

Betriebsarbeiten, Steuern und Regeln mit Prozessrechnern (Polling, Interrupts).

Informationsübertragung und -verarbeitung:

Kanalkapazität, Arten von Codes und Codierung von Nachrichten, Störsicherheit. Gebräuchliche Datenübertragungssysteme. Breitbandkommunikation.

Mikrocontroller-Programmierung:

Hardwarenahe Programmierung, Verknüpfung mit Hochsprachen, Realisierung einfacher Steuerungen.

10. Semester:

Anwenderspezifische Programmierung:

Phasen der Softwareentwicklung. Anwendung auf strukturierte und objektorientierte Programmierung mit klassischen Algorithmen. Software mit Zugriff auf Schnittstellen und Prozessperipherie. Anwendungssoftware für Echtzeitaufgaben.

6. KONSTRUKTION UND PROJEKTMANAGEMENT

I. Jahrgang:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- können einfache Werkstücke normgerecht darstellen;
- können Parallelrisse und Axonometrien, Haupt- und Seitenrisse erstellen;
- erkennen geometrische Formen an technischen Objekten;
- sind in der Lage einfache geometrische Formen mit geeigneten Abbildungsmethoden zeichnerisch eigenständig umzusetzen.

Lehrstoff:

Grundlagen:

Zeichengeräte, Zeichentechniken mit Hand und Rechnerunterstützung, Normen. Bemaßung und Beschriftung. Toleranzen. Bezeichnung technischer Oberflächen.

Fertigungszeichnungen von Bauteilen:

Darstellung, Schnitte, Maßstab, Bemaßung, Beschriftung. Herstellung von Skizzen und Werkzeichnungen mit der Hand und mit Rechnerunterstützung. Einführung in die Darstellung von Maschinenelementen.

Oberflächenkennzeichnung und Oberflächenangaben.

Grundlagen der Darstellenden Geometrie:

Projektion-Raumbilder, Parallelrisse und Axonometrien, Haupt- und Seitenrisse. Lage- und Maßangaben. Raumkoordinaten und Raumtransformationen. Objekte des Raumes.

II. Jahrgang:

3. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- können normgerechte technische Zeichnungen und elektrische Schaltpläne von Bauteilen einfacher mechatronischer Baugruppen anfertigen;
- können Schnittaufgaben bei Prismen und Pyramiden und Kegelschnitte behandeln;
- können aus der Zusammenstellungszeichnung, Einzelteilzeichnungen und Stücklisten ableiten;
- können grundlegende Konstruktionen von Bauteilen durchführen.

Lehrstoff:

ISO-System für Grenzmaße und Passungen:

Begriffe, Toleranzen, Allgemeintoleranzen, Grenzabmaße, Passungen, Passungssysteme, Grundtoleranzen, Wälzlagerpassungen, Form- und Lagetoleranzen, Unabhängigkeitsprinzip.

Fertigungszeichnungen von Bauteilen:

Detaillierte und vereinfachte Darstellung von Maschinenelementen.

Elektrische Schaltpläne in ein- und mehrliniger Darstellung.

Darstellende Geometrie:

Schnittaufgaben bei Prismen und Pyramiden. Kegelschnitte.

4. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- können Werkzeichnungen von einfachen mechatronischen Baugruppen anfertigen;
- können Entwürfe und Auslegungen von einfachen Baugruppen unter Zuhilfenahme von Tabellenbüchern und Datenblättern erstellen.

Lehrstoff:

Entwerfen und Konstruieren von einfachen mechatronischen Baugruppen.

Zeichnungen von mechatronischen Bauteilen:

Entwurf, Auslegung und Darstellung von Maschinenelementen (computergestützt).

III. Jahrgang:

5. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- können mit Norm- und Herstellerdatenblättern sowie Katalogen von mechanischen, elektrischen bzw. elektronischen Komponenten arbeiten;
- können einfache technische Dokumentationen unter Einhaltung der gültigen Vorschriften und Normen erstellen;
- können einfache Konstruktionsaufgaben selbstständig sowie in Teams unter Einhaltung der gültigen Vorschriften und Normen ausführen.

Lehrstoff:

Technische Dokumentation:

Dokumentation eines vorgegebenen mechatronischen Gerätes (Stücklisten, Funktionsbeschreibungen).

Zeichnungen von Baugruppen:

Entwurf, Darstellung und Dokumentation von einfachen mechatronischen Baugruppen.

6. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- können mit Norm- und Herstellerdatenblättern sowie Katalogen von mechanischen, elektrischen bzw. elektronischen Komponenten arbeiten;
- können technische Dokumentationen erstellen und interpretieren;
- können Konstruktionsaufgaben selbstständig sowie in Gruppen unter Einhaltung der gültigen Vorschriften und Normen ausführen;
- können einfache Zeitpläne zu den Projekten erstellen.

Lehrstoff:

Konstruktion:

Entwurf von mechatronischen Baugruppen. Darstellung und Dokumentation durch computerunterstütztes Konstruieren.

Projektmanagement:

Erstellung von einfachen Zeitplänen.

IV. Jahrgang:

7. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- können bei der Konstruktion von mechatronischen Baugruppen und Anlagen systematische Abläufe umsetzen;
- können elektrische, elektronische, mechanische und fluidtechnische Komponenten dimensionieren, optimieren und kombinieren.

Lehrstoff:

Methodisches Konstruieren:

Entwurf, Konstruktion und Dokumentation eines einfachen mechatronischen Systems.

Projektmanagement:

Methoden zur Produktplanung, Lösungssuche und Beurteilung. Zeitpläne.

8. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- können unter Anleitung „Baukastensysteme“ anwenden und im Konstruktionsprozess Schnittstellen erkennen, definieren und dokumentieren;
- können die korrekte Verwendung von Materialien, Halbzeugen und Komponenten in Geräten beurteilen.

Lehrstoff:

Methodisches Konstruieren:

Entwurf, Konstruktion und Dokumentation eines mechatronischen Systems.

Computerunterstützte Berechnung und Simulation.

Projektmanagement:

Maschinensicherheit, sicherheitsgerechte Konstruktion. Projektdokumentation.

V. Jahrgang:

9. und 10. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- können selbständig mechatronische Komponenten dimensionieren, optimieren und kombinieren, Baukastensysteme anwenden und im Konstruktionsprozess Schnittstellen erkennen, definieren und dokumentieren;
- können Projekte planen und steuern.

Lehrstoff:

9. Semester:

Methodisches Konstruieren:

Konstruktion eines komplexen mechatronischen Systems, das alle wesentlichen Elemente der Konstruktion enthält.

Computerunterstützte Berechnungsverfahren.

Projektmanagement:

Umfangreiche Projektdokumentation. Anwendung von Methoden zur qualitätssichernden Produktentwicklung.

10. Semester:

Methodisches Konstruieren:

Konstruktion eines komplexen mechatronischen Systems, das alle wesentlichen Elemente der Konstruktion enthält.

Computerunterstützte Berechnungsverfahren.

Projektmanagement:

Umfangreiche Projektdokumentation. Anwendung von Methoden zur qualitätssichernden Produktentwicklung.

7. LABORATORIUM

III., IV. und V. Jahrgang:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- können Planungs-, Mess- und Prüfaufgaben der betrieblichen Praxis selbständig und sorgfältig ausführen und auswerten;
- können für die jeweilige Aufgabe geeignete Methoden und Geräte unter Beachtung der Sicherheits- und Qualitätserfordernisse auswählen;
- können Messschaltungen aufbauen, in Betrieb nehmen und sicherheitsbewusst abwickeln;
- können Untersuchungsberichte zusammenstellen, auswerten und die Ergebnisse interpretieren.

Lehrstoff:

5. bis 10. Semester:

Methoden:

Führung eines Übungsprotokolls und Ausarbeitung eines Laboratoriumsberichtes. Qualitätssichernde Methodik. Schutzmaßnahmen.

Übungen und Projekte zur Vertiefung von wirtschaftlichen, technischen und naturwissenschaftlichen Fachgegenständen unter Berücksichtigung wirtschaftlicher und ökologischer Aspekte.

Übungen aus den Lehrstoffbereichen §Mechanik und Elemente des Maschinenbaus, §Elektrotechnik und Elektronik, §Mechatronische Systeme und Automatisierung, §Fertigungs- und Betriebstechnik, §angewandte Informatik und fachspezifische Informationstechnik sowie den gewählten Pflichtgegenständen der Vertiefung (auch gegenstandsübergreifend) in Zusammenarbeit mit dem Pflichtgegenstand §Werkstätte und Produktionstechnik.

8. WERKSTÄTTE UND PRODUKTIONSTECHNIK

I. Jahrgang:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- sind sich der Gefahr beim Umgang mit Maschinen und Geräten bewusst und können damit sicher umgehen;
- können die im Fachgebiet verwendeten Einrichtungen, Werkzeuge und Maschinen richtig einsetzen;
- können facheinschlägige Erzeugnisse nach normgerechten technischen Zeichnungen und Schaltplänen herstellen sowie facheinschlägige praktische Tätigkeiten ausführen.

Lehrstoff:

Arbeitsmethoden:

Werkstättenbetrieb, Werkstättenordnung, Unfallverhütung, Sicherheitsvorschriften, Schutzmaßnahmen. Führung von Aufzeichnungen und Arbeitsprotokollen.

Mechanische Grundausbildung:

Manuelle und mechanische Bearbeitung von verschiedenen Werkstoffen .

Mechanische Werkstätte:

Drehen und Fräsen verschiedener Werkstoffe nach vorgegebenen Zeichnungen. Erstellen von Fertigungsschritten für die zu fertigenden Teile.
Erstellen von Maßprotokollen der gefertigten Teile.

Blechbearbeitung:

Zuschneiden, Richten, Bohren, Stanzen, Biegen, Verschrauben und Vernieten von Blechteilen. Arbeiten mit Blechbearbeitungsmaschinen. Verformen und Herstellen von einfachen Blechteilen.

Kunststofftechnik:

Manuelle und maschinelle Bearbeitung und Verarbeitung von Kunststoffen. Oberflächenbearbeitung, Gießharz- und Klebetechniken. Wiederverwertung von Kunststoffen.

Elektrotechnische Grundausbildung:

Zurichten und Verlegen von blanken und isolierten Leitungen, Herstellen von Verbindungen . Kabelkonfektionierung und einfache Installationsschaltungen. Visuelles Erkennen von elektrischen und elektronischen Bauteilen.

II. Jahrgang:

Bildungs- und Lehraufgabe für 3. und 4. Semester *):

Die Schülerinnen und Schüler

- können die im Fachgebiet verwendeten Einrichtungen, Werkzeuge und Maschinen wirtschaftlich handhaben und instand halten;
- können facheinschlägige Erzeugnisse höheren Schwierigkeitsgrades herstellen;
- können die Arbeitsgänge und Arbeitsergebnisse in exakter Fachsprache beschreiben.

3. und 4. Semester *):

Lehrstoff:

Mechanische Werkstätte:

Dreh- und Fräsarbeiten nach Zeichnung mit steigendem Schwierigkeitsgrad . Arbeiten an programmgesteuerten Werkzeugmaschinen.

Geräte und Gehäusebau:

Fertigung von Gehäusen und Montagekomponenten für mechatronische Teilsysteme . Herstellen einfacher mechatronischer Baugruppen.

Oberflächentechnik:

Herstellen von metallischen und nichtmetallischen Überzügen. Sicherheitsvorschriften, fachgerechte Entsorgung der Abwässer.

Niederspannungsinallation:

Inbetriebnahme, Funktionsprüfung und Reparatur von Schalteinrichtungen unter Beachtung der elektrischen und mechanischen Schutzmaßnahmen. Prüf- und Messprotokoll.

Montage und Wartung:

Demontieren und Zusammenbau, Feststellen und Beheben von mechanischen und elektrischen Störungen an Baugruppen, Geräten und Maschinen. Justieren, Prüfen, Instandsetzen und Warten von mechatronischen Komponenten.

Schweißen:

Sicherheitsvorschriften. Gasschmelz-, Elektro- und Schutzgasschweißen. Hartlöten, Brennschneiden.

Computertechnik:

Assemblierung von Computerhardware, Softwareinstallation; Massenspeicher, elektrostatische Entladung; Netzwerktechnik, Schnittstellen.

III. Jahrgang:

Bildungs- und Lehraufgabe für 5. und 6. Semester *):

Die Schülerinnen und Schüler

- können einfache Werkstücke an programmgesteuerten Werkzeugmaschinen herstellen;
- können Speicher-Programmierbare-Steuerungen auf verschiedenen Arten programmieren;
- können elektrische und elektronische Baugruppen herstellen, prüfen und reparieren;
- können die typischen Aufgaben einer Arbeitsvorbereitung durchführen.

5. und 6. Semester *):

Lehrstoff:

Arbeitsvorbereitung:

Arbeitsplanung und Arbeitssteuerung . Arbeitsaufträge. Vor- und Nachkalkulation. Beschaffungswesen. Berechnung von Produktionskosten.

Mechanische Werkstätte:

Herstellung von Werkzeugen, Vorrichtungen und mechatronischen Komponenten. Arbeiten an numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen. Wärmebehandlung des Stahls. Bearbeitung von wärmebehandeltem Stahl.

Leiterplattentechnik:

Erstellen von Layouts und Ätzmasken. Frontplattenherstellung. Aufbringen von Ätzmasken und Beschriftungen. Herstellen von gedruckten Schaltungen, Entsorgung. SMD-Technik.

Werkstätte für Elektronik:

Fertigung, Programmierung und Inbetriebnahme analoger und digitaler Baugruppen und Geräte. Fehlersuche und Fehlerbehebung.

Werkstätte für Steuerungstechnik:

Elemente der Steuerungstechnik. Kombinatorische-, Weg- und zeitabhängige Steuerungen. Aufbau, Programmierung, Inbetriebnahme, Prüfung und Fehlersuche.

IV. Jahrgang:

Bildungs- und Lehraufgabe für 7. und 8. Semester *):

Die Schülerinnen und Schüler

- können die im Fachgebiet verwendeten Messgeräte und Messsysteme wirtschaftlich handhaben und instand halten;
- kennen die Aufgaben einer Arbeitsvorbereitung und können Planungssoftware einsetzen;
- kennen den Aufbau, die Funktion sowie die Steuerungs- und Regelungsmöglichkeiten der in Montagesystemen eingesetzten Komponenten;
- können Industrieroboter und in der Zerspanungstechnik eingesetzte Maschinen programmieren.

7. und 8. Semester *):

Lehrstoff:

Arbeitsvorbereitung:

Rechnerunterstützte Arbeitsplanung und Arbeitssteuerung. Erstellung von Wartungsplänen, Beschaffungswesen; Lagerhaltung. Vor- und Nachkalkulation.

Messtechnik und Qualitätsmanagement:

Elektromagnetische Verträglichkeit. Messen von mechanischen, elektrischen und fluidtechnischen Größen. Aufbereitung der Messdaten und Qualitätsberichterstattung.

Automatisierung:

Speicherprogrammierbare Steuerungen, Mikrocontroller, Bussysteme, Schnittstellen und Visualisierung.

Computerunterstützte Fertigungs- und Montagetechnik:

CNC in der Zerspanungstechnik. Programmieren von Industrierobotern für einfache Handlingaufgaben. Arbeiten mit flexiblen pneumatischen und hydraulischen Montagesystemen.

V. Jahrgang:

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

Die Schülerinnen und Schüler

- können Industrieroboter programmieren sowie in Fertigungs- und Montagesysteme integrieren;
- kennen den Ablauf der CAD/CAM-Technik und können Programme für die Fertigung komplexer Werkstücke an CNC-Maschinen erstellen;
- können Mess- und Prüfverfahren auf die Fertigung von mechatronischen Produkten anwenden;
- können den Zusammenhang zwischen Fertigungsqualität und Fertigungsverfahren analysieren.

9. und 10. Semester*):

Lehrstoff:

Computerunterstützte Fertigungs- und Montagetechnik:

Fertigung komplexer Bauteile mit CAD/CAM-Technik. Anwendung rechnergestützter Messmittel. Programmieren von Industrierobotern.

Mess- und Prüftechnik:

Aufbau von Mess- und Prüfanordnungen für mechatronische Teilsysteme. Kalibrierung von Messgeräten und Messschaltungen.

Automatisierungstechnik:

Prüfung, Fehlersuche und Reparatur steuerungs- und regelungstechnischer Komponenten aus mechatronischen Anlagen.

*) Durch die Organisation der Werkstätten als Rotationssystem im Jahreszyklus ist eine semesterweise Gliederung der Bildungs- und Lehraufgabe und des Lehrstoffes nicht möglich.

Verbindliche Übung

SOZIALE UND PERSONALE KOMPETENZ

Siehe Anlage 1.

B.1 Pflichtgegenstände der schulautonomen Vertiefung

1.1 OPTISCHE SYSTEME

IV. Jahrgang:

7. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- können wellenoptische Phänomene erklären und diese für die entsprechende Aufgabe anwenden;
- kennen die Entstehung von polarisiertem Licht und seine Bedeutung in der Technik;

- können das Snellius'sche Brechungsgesetz als Basis für alle weiteren Anforderungen anwenden.

Lehrstoff:

Wellenoptik:

Wellennatur des Lichts, Interferenzen, Snellius'sches Brechungsgesetz, Reflexion und Strahlungsdurchgang durch Medien, Polarisation

8. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- können einfache (mindestens zweistufige) Systeme berechnen;
- kennen die Bedeutung der Hauptpunkte eines optischen Systems;
- können die Abhängigkeit der Linsenbrennweite von Radien, Brechzahl und Linsendicke erkennen;
- können geeignete Materialien für optische Elemente auswählen.

Lehrstoff:

Geometrische Optik:

Berechnung an Einzeloberflächen; einstufige Systeme; Linsen und Linsensysteme; mehrstufige Systeme

Optische Materialien.

V. Jahrgang:

9. Semester und 10. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen die Abweichung der realen von der idealen Abbildung aufgrund von Abbildungsfehlern;
- kennen die Auswirkungen der Abbildungsfehler und können Korrekturmaßnahmen ergreifen
- kennen die abbildenden Prinzipien der wichtigsten optischen Instrumente

Lehrstoff:

9. Semester:

Abbildungsfehler und Korrekturmaßnahmen:

asphärische Flächen.

Bündelbegrenzung:

Objektivauswahl.

10. Semester:

Vergrößerung und Auflösungsvermögen eines optischen Instruments.

Funktionsweisen optischer Instrumente. Kenngrößen der Strahlung und Lichtquellen.

1.2 ROBOTIK UND HANDHABUNG

IV. Jahrgang:

7. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- können Abläufe automatisieren, indem sie geeignete Komponenten auswählen und zu Systemen kombinieren.

Lehrstoff:

Handhabungstechnik:

Greiftechnik, Handlingmodule.

Robotik:

Vektorielle Kinematik, Koordinatensystemtransformationen, Kinetik.

Automatisierte Fertigungszellen:

Industriesensorik, Genauigkeit, Taktzeit, Steuerungs-, Regelungs- und Sicherheitstechnik.

8. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

- Die Schülerinnen und Schüler
- können einfache automatisierte Abläufe simulieren und programmieren

Lehrstoff:

Handhabungssysteme: Simulations- und Programmier Techniken.

V. Jahrgang:

9. und 10. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe

- Die Schülerinnen und Schüler
- können Fertigungszellen normgerecht auslegen, programmieren, optimieren und warten.
 - können umfangreiche Automatisierungsaufgaben mit mehreren vernetzten Systemen lösen.

Lehrstoff:

9. Semester:

Vernetzte Systeme:

Kooperation mehrerer programmierbarer Systeme, Taktzeitoptimierung, Sicherheitstechnik.

10. Semester:

Robotik und Handhabungstechnik:

Module, Sonderbauformen.

1.3 MESS-, STEUERUNGS- UND REGELUNGSTECHNIK

IV. Jahrgang:

7. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

- Die Schülerinnen und Schüler
- können Messverfahren und Verfahren zur Signalwandlung vertiefend erklären;
 - können Verfahren zur Objekterkennung beschreiben;
 - kennen die Grundlagen der Elektromagnetischen Verträglichkeit.

Lehrstoff:

Messtechnik:

Optische Messtechnik, Messgeräte, Signalwandler. Objekterkennung, Bildverarbeitung. Sensoren für chemische Größen, biometrische Sensoren.

Elektromagnetische Verträglichkeit:

Störstrahlung, Netzrückwirkung, elektrostatische Probleme.

8. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

- Die Schülerinnen und Schüler
- können Methoden zum Entwerfen von Programmen für Steuerungen anwenden;
 - können die Sicherheitstechnik bei Steuerungen bewerten und analysieren;
 - kennen Messtechniken der Elektromagnetischen Verträglichkeit.

Lehrstoff:

Steuerungstechnik:

Methoden zum Programmwurf in der Steuerungstechnik, Sicherheit in gesteuerten Systemen.

Elektromagnetische Verträglichkeit:

Messverfahren, Messgeräte.

V. Jahrgang:

9. und 10. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- können Bausteine für digitale Regler entwerfen;
- können Regelkreise optimieren; -
- können Modelle zur Beschreibung und Simulation von dynamischen Systemen entwickeln;
- können fortgeschrittene Regelungskonzepte auslegen und einsetzen.

Lehrstoff:

9. Semester:

Regelungstechnik:

Algorithmen für Bausteine digitaler Regler, Stellgrößenbegrenzung, Wind-up-Effekt. Optimierung, Gütekriterien. Modellbildung und Simulation, Linearisierung.

Vermaschte Regelkreise:

Systematische Behandlung.

10. Semester:

Regelungstechnik:

Fuzzy-Regler, Mehrgrößenregler.

1.4 FEINWERKTECHNIK

IV. Jahrgang:

7. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- können die für das Fachgebiet bedeutsamen Bauelemente, Baugruppen und Verfahren konzipieren;
- können optische Geräte justieren.

Lehrstoff:

Schaltelemente:

Gesperre, Schalt-, Spann- und Sprungwerke.

Lagerelemente:

Spezielle Lagerungen der Feinwerktechnik.

Optische Geräte:

Fassung und Justierung optischer Elemente und Systeme, Toleranzen optischer Einzelteile.

8. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- können die Prinzipien der Geräteentwicklung auf die Produktgestaltung anwenden.

Lehrstoff:

Gerätekonstruktion:

Konstruktionsregeln, Konstruktionssystematik, Projektabläufe und -strukturen, automatisierungsgerechte Produktgestaltung.

Ein- und Ausgabegeräte:

Bedienelemente, Lesegeräte, Anzeigeelemente, Drucker.

V. Jahrgang:

9. Semester und 10. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- können die Prinzipien von typischen feinwerktechnischen Verfahren und Geräten unter wirtschaftlichen Aspekten anwenden;

- kennen die grundlegenden Materialien und Fertigungsverfahren der Mikrostrukturtechnik und können ein geeignetes Verfahren zur Fertigung einer Struktur auswählen;
- kennen die wichtigsten mikrotechnischen Bauelemente und Verfahren und können diese für einen möglichen Einsatz auswählen

Lehrstoff:

9. Semester:

Medizinische Geräte:

Diagnose- und Therapiegeräte, Funktionsmessung.

Geräte der Massenfertigung:

Unterhaltungs-, Büro- und Haushaltstechnik.

Mikrostrukturtechnik: Werkstoffe und Kristallstrukturen, Fertigungsverfahren.

10. Semester:

Mikrostrukturtechnik:

Mikrotechnische Bauelemente und Verfahren. Mechanische, optische, elektrotechnische fluidtechnische und biochemische Funktionselemente.

1.5 FACHSPEZIFISCHE INFORMATIONSTECHNIK

IV. Jahrgang:

7. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- einfache Aufgabenstellungen mittels Mikrocontrollern realisieren,
- verschiedene Interrupt-Quellen nennen und ihre softwaremäßige Bearbeitung realisieren.

Lehrstoff:

Mikrocontroller:

Typische Mikrocontrollerperipherie zur Ein- und Ausgabe, Timer, Zähler

Interrupt, Interruptebenen, Interrupt-Programmierung.

8. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- umfangreiche Projekte mittels Mikrocontrollern realisieren,
- Fehler in der Hardware eines Automatisierungssystems eingrenzen und beheben;

Lehrstoff:

Mikrocontrollersysteme:

Entwurf, Aufbau und Inbetriebnahme eines Mikrocontrollersystems und dazugehöriger Peripherie.

V. Jahrgang:

9. und 10. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können

- Leitsysteme bzw. Client-Server-Systeme konfigurieren und programmieren,
- Prozessdaten - auch über das Web - verarbeiten und visualisieren.

Lehrstoff:

9. Semester:

Realisierung eines komplexen Projektes zur Prozessdatenverarbeitung und Visualisierung.

10. Semester:

Realisierung eines komplexen Projektes zur Prozessdatenverarbeitung und Visualisierung. Web-Programmierung.

1.6 DYNAMISCHE SYSTEME

IV. Jahrgang:

7. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- können mathematische Modelle für einfache mechatronische Systeme entwickeln;
- können diese Modelle anhand von einfachen realen Beispielen validieren.

Lehrstoff:

Dynamische Modelle:

Modellbildung, Aufstellung von Differentialgleichungen, Lösung mittels mathematischer Methoden; Validierung an einfachen realen Beispielen.

8. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen die Vor- und Nachteile numerischer Methoden;
- können numerische Modelle für einfache mechatronische Systeme entwickeln;
- können diese Modelle anhand von einfachen realen Beispielen validieren.

Lehrstoff:

Numerische Methoden:

Numerische Modellbildung, Aufstellung von Differential- und Differenzgleichungen, Lösung mittels numerischer Methoden, Konvergenz, Validierung an einfachen realen Beispielen;

9. und 10. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- können mathematische Modelle für mechatronische Systeme entwickeln;
- können diese Modelle anhand von realen Beispielen validieren;

können Ergebnisse von Simulationen analysieren und Rückschlüsse auf konstruktive Änderungen ableiten sowie Optimierungen durchführen

Lehrstoff:

9. Semester:

Dynamische Modelle:

Modellbildung, Simulation und Analyse von mechatronischen Systemen mit Übungen anhand von Projekten in Abstimmung mit den fachtheoretischen Pflichtgegenständen.

Numerische Methoden:

Vertiefung numerischer Methoden, Mehrkörpermechanik, Finite Elemente, Modalanalyse, dynamische und fluidtechnische Simulation, Validierung an realen Beispielen.

10. Semester:

Dynamische Modelle:

Modellbildung, Simulation und Analyse von mechatronischen Systemen mit Übungen anhand von Projekten in Abstimmung mit den fachtheoretischen Pflichtgegenständen.

Numerische Methoden:

Vertiefung numerischer Methoden, Mehrkörpermechanik, Finite Elemente, Modalanalyse, dynamische und fluidtechnische Simulation, Validierung an realen Beispielen.

1.7 ELEKTRONIK

IV. Jahrgang:

7. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- können Transistoren als Schalter für höhere Leistungen einsetzen;
- können elektronische Zähler für verschiedene Aufgaben entwerfen;
- können elektronische Schaltungen mit speziellen Eigenschaften entwerfen;
- können analoge Leistungsverstärker entwerfen.

Lehrstoff:

Transistor:

Ansteuerung, dynamisches Schaltverhalten, Verlustleistung, Schutz.

Elektronische Zähler:

Vor- und Rückwärtszähler, Vorwahlzähler, Zähler für beliebige Zählcodes.

Schaltungstechnik:

Gegenkopplung, Schaltungen für analoge und digitale Signalaufbereitung.

Lineare Leistungsverstärker:

Gegentaktprinzip, Schutz.

8. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- können mittels integrierter Schaltungen elektronische Funktionsgruppen entwerfen; können aktive Filter höherer Ordnung für vorgegebene Anwendungen auswählen und dimensionieren.

Lehrstoff:

Schaltungstechnik:

Anwendung integrierter Schaltungen zur Signalaufbereitung und Leistungssteuerung.

Aktive Filter:

Integrierte Bausteine für aktive Analog- und sC-Filter höherer Ordnung.

V. Jahrgang:

9. Semester und 10. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen die Eigenschaften von Abtastsystemen;
- kennen die Grundzüge der Wellenausbreitung;
- können Oszillatoren entwerfen;
- können Verfahren der Mehrfachnutzung von Übertragungskanälen anwenden;
- können die unterschiedlichen Möglichkeiten der Leistungssteuerung im Wechsel- und Drehstromkreis anwendungsorientiert auswählen und einsetzen.

Lehrstoff:

9. Semester:

Schwingungserzeugung:

Oszillatoren für digitale und analoge Anwendungen Schwingungsstabilisierung, Schwingungen beliebiger Kurvenform.

Übertragungstechnik:

Zeitmultiplex- und Frequenzmultiplexverfahren. Modulationsverfahren. Störeinflüsse. Abtastsysteme.

10. Semester:

Übertragungstechnik:

Wellenausbreitung

Leistungssteuerung:

Wellenpaketsteuerung, Phasenanschnittsteuerung, Oberwellen

Pflichtpraktikum

Siehe Anlage 1.

C. Freigegegenstände

Siehe Anlage 1.

5. DARSTELLENDEN GEOMETRIE

I. Jahrgang:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen die Erzeugung und die geometrischen Gesetzmäßigkeiten von Kurven, Flächen und Körpern und können technische Objekte im Hinblick auf die enthaltenen geometrischen Formen analysieren;
- können aus den Rissen eines technischen Objekts dessen Aufbau ablesen;
- können technische Objekte mit Handskizzen und Konstruktionszeichnungen darstellen, sowie mit Hilfe von CAD visualisieren;
- können räumlich konstruktive Aufgabenstellungen erfassen und in geeigneten Abbildungsverfahren sowie mit Hilfe von CAD lösen.

Lehrstoff:

Eigenschaften geometrischer Objekte

Darstellung und konstruktive Behandlung ebenflächig und krummflächig begrenzter Körper aus der Technik in geeigneten Rissen

Raumtransformationen, Boolesche Operationen, Modellierung technischer Objekte mit CAD

D. Unverbindliche Übung

Siehe Anlage 1.

E. Förderunterricht

Siehe Anlage 1.