

# FACHSCHULLEHRPLAN

## II. ALLGEMEINES BILDUNGSZIEL

siehe Anlage 1.

## III. FACHBEZOGENES QUALIFIKATIONSPROFIL

### 1. Einsatzgebiet und Tätigkeitsfelder

Die Einsatzgebiete der Absolventinnen und Absolventen der Technischule für Elektrotechnik liegen in den Bereichen Haus- und Gebäudetechnik (Elektroinstallation einschließlich erneuerbarer Energien und Blitzschutz sowie Anlagen der Gebäudeleittechnik), Betriebstechnik (elektrische Anlagen und Antriebe einschließlich Automatisierungs- und Kommunikationstechnik) sowie im Bau und in der Anwendung elektrischer Geräte und Maschinen. Dabei stehen eigenständige Tätigkeiten in der Fertigung, Montage, Installation, Inbetriebnahme, Störungsbehebung und Wartung im Vordergrund.

Die Dokumentation von Anlagen und Geräten mittels einschlägiger Software, die Programmierung von Automatisierungsgeräten und Parametrierung von Bussystemen und der Einsatz der Computer- und Netzwerktechnik zählen zu den typischen Aufgaben eines Elektrotechnikers bzw. einer Elektrotechnikerin.

Die Anwendung einschlägiger Normen und Vorschriften sowie Maßnahmen zum Personen- und Anlagenschutz und elektromagnetische Verträglichkeit ist integrierender Bestandteil aller Tätigkeiten.

Die Ausbildung ist auf aktuelle Entwicklungen und das wirtschaftliche Umfeld ausgerichtet.

### 2. Berufsbezogene Lernergebnisse des Abschnitts B:

Die Absolventinnen und Absolventen verfügen generell über ein fundiertes Wissen über Energiesysteme, Antriebstechnik, Grundlagen der Mechatronik, Automatisierungstechnik und Industrieelektronik.

#### **Energiesysteme:**

Im Bereich Grundlagen der Elektrotechnik können die Absolventinnen und Absolventen die grundlegenden Gesetze der Elektrotechnik anwenden. Sie können die Wirkung des elektrischen Stromes auf den menschlichen Körper beurteilen und geeignete Maßnahmen ergreifen. Sie können die Auswirkungen von elektrischen und magnetischen Feldern und deren Wechselwirkung erörtern. Sie können die für einen Verteiler relevanten Betriebsmittel nach Plan auswählen und den Verteiler zusammenbauen.

Im Bereich Niederspannungstechnik können die Absolventinnen und Absolventen die Topologien von Ortsnetzen benennen und Schaltanlagen der Niederspannungstechnik beschreiben. Sie können die einschlägigen Normen, Vorschriften und Bestimmungen benennen und anwenden. Sie können die Betriebsmittel der Elektrotechnik dimensionieren, auswählen und einsetzen.

Im Bereich Haus- Gebäude- und Sicherheitstechnik können die Absolventinnen und Absolventen die einschlägigen Normen und Vorschriften anwenden. Sie können elektrische Anlagen unter Einhaltung der einschlägigen Normen und Sicherheitsvorschriften errichten und in Betrieb nehmen. Sie können Einrichtungen zur Gebäudeautomatisierung errichten, in Betrieb nehmen und überprüfen. Sie können Schutzmaßnahmen für elektrische Anlagen auswählen, anwenden und überprüfen.

Im Bereich Lichttechnik können die Absolventinnen und Absolventen einfache lichttechnische Anlagen EDV-unterstützt planen. Sie können lichttechnische Grundgrößen benennen. Sie können Beleuchtungsanlagen errichten, in Betrieb nehmen und überprüfen.

Im Bereich Mittelspannungstechnik können die Absolventinnen und Absolventen den Betrieb von Mittelspannungsanlagen beschreiben. Sie können Aufbau und Funktion von Mittelspannungsanlagen beschreiben.

Im Bereich Erneuerbare Energien und Energiewirtschaft können die Absolventinnen und Absolventen Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien auswählen, errichten, in Betrieb nehmen und überprüfen. Sie können die Abrechnungen elektrischer Energie interpretieren und erklären.

Im Bereich Netzwerk- und Kommunikationstechnik können die Absolventinnen und Absolventen IT Netzwerke errichten und überprüfen. Sie können Kommunikationseinrichtungen für Gebäude errichten, in Betrieb nehmen und überprüfen.

Im Bereich Erneuerbare Energien können die Absolventinnen und Absolventen Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien planen.

Im Bereich Gebäudeleittechnik können die Absolventinnen und Absolventen Anlagen zur Gebäudeautomatisierung planen.

Im Bereich Projektentwicklung können die Absolventinnen und Absolventen praxisrelevante Aufgabenstellungen umfassend und selbständig lösen.

#### **Antriebstechnik und Mechatronik:**

Im Bereich Grundlagen der Mechatronik können die Absolventinnen und Absolventen die grundlegenden Werkstoffe der Mechatronik auswählen und beschreiben. Sie können die grundlegenden Maschinenelemente angeben. Sie können Fertigungsverfahren für die Mechatronik beschreiben. Sie können die relevanten Grundlagen der Mechanik erklären. Sie können die Grundlagen der Fluidtechnik beschreiben. Sie können Methoden der Druckerzeugung beschreiben. Sie können Berechnungen zu Arbeit, Leistung und Wirkungsgrad durchführen. Sie können Fertigungsverfahren für die Mechatronik anwenden. Sie können Elemente der Fluidtechnik auswählen und anwenden.

Im Bereich Betriebsumfeld elektrischer Maschinen können die Absolventinnen und Absolventen die Bauformen, die Betriebsarten, die Schutzarten und die Kühlarten elektrischer Maschinen und Transformatoren beschreiben und auswählen. Sie können die einschlägigen Vorschriften und Normen von elektrischen Maschinen und Transformatoren anwenden. Sie können einfache Erwärmungs- und Abkühlvorgänge analysieren. Sie können Daten des Leistungsschildes elektrischer Maschinen und Transformatoren interpretieren.

Im Bereich Betrieb elektrischer Maschinen können die Absolventinnen und Absolventen die Grundgrößen und Grundgesetze elektrischer Maschinen erklären und anwenden. Sie können den Aufbau, die Wirkungsweise und das Betriebsverhalten von Gleichstrommotoren, Asynchron- und Synchronmaschinen beschreiben. Sie können die Kennlinien von Gleichstrom- und Asynchronmaschinen bewerten und interpretieren. Sie können einfache magnetische Kreise beschreiben (Fluss, Erregung, magnetischer Widerstand). Sie können die Funktion und Anwendung des Universalmotors erklären. Sie können die Grundgesetze des Transformators anwenden. Sie können die Bauarten, die Wirkungsweise und das Betriebsverhalten von Transformatoren erklären. Sie können die Anlauf-, Brems- und Drehzahlstellmethoden von Asynchronmaschinen erklären und bewerten. Sie können den Einsatz von Synchronmaschinen zur Erzeugung elektrischer Energie erläutern. Sie können die Eigenschaften von Einphasenasynchronmotor, Spaltpolmotor, Schrittmotor und Servomotor erklären. Sie können bei verschiedenen Einsatzfällen charakteristische Merkmale der Antriebsmaschine erkennen.

Im Bereich Elektrische Antriebssysteme können die Absolventinnen und Absolventen die Kenngrößen für eine Antriebsauslegung bestimmen. Sie können Komponenten zu elektrischen Antrieben kombinieren und einsetzen. Sie können den stationären Betrieb von elektrischen Antriebssystemen analysieren. Sie können Stromrichterantriebe auswählen und parametrieren.

Im Bereich Angewandte Leistungselektronik können die Absolventinnen und Absolventen die Funktion der Leistungshalbleiter erklären. Sie können Grundsaltungen zur Drehzahlstellung anwenden. Sie können den Aufbau und die Funktion des Wechselstromstellers erklären. Sie können Grundsaltungen selbstgeführter Stromrichter erklären. Sie können den Aufbau und Einsatzgebiete von Drehstromstellern und Frequenzumrichtern erklären. Sie können Servoantriebssysteme erklären. Sie können Maßnahmen zur Reduzierung von Oberschwingungen von Stromrichterschaltungen auswählen und anwenden.

Im Bereich Elektromobilität können die Absolventinnen und Absolventen die für Elektromobilität eingesetzten Antriebssysteme erklären und bewerten. Sie können die antriebsrelevanten Komponenten eines Elektrofahrzeugs beschreiben und deren Zusammenwirken erklären.

Im Bereich Projektentwicklung können die Absolventinnen und Absolventen praxisrelevante Aufgabenstellungen umfassend und selbständig lösen.

#### **Automatisierungstechnik und Industrieelektronik:**

Im Bereich Messtechnik und Sensorik können die Absolventinnen und Absolventen die gängigen Messverfahren für Spannung, Stromstärke und Widerstand anwenden. Sie können Messverfahren in Bezug auf zu erwartende Messfehler auswählen. Sie können Oszilloskopmessungen durchführen und auswerten. Sie können geeignete Sensoren zur Erfassung physikalischer Größen auswählen. Sie können die Wirkungsweise von Sensoren beschreiben. Sie können grundlegende Maßnahmen zur Verbesserung der EMV beschreiben.

Im Bereich Digitaltechnik können die Absolventinnen und Absolventen die grundlegenden Rechenoperationen der Booleschen Algebra durchführen. Sie können einfache Wahrheitstabellen erstellen und daraus Schaltungen ableiten. Sie können die Grundkomponenten der sequentiellen Logik beschreiben, auswählen und einsetzen. Sie können die Einsatzgebiete programmierbarer Bausteine beschreiben. Sie können die Einsatzgebiete und die grundlegende Arbeitsweise von Mikrocomputern beschreiben.

Im Bereich Steuerungs- und Leittechnik können die Absolventinnen und Absolventen einfache Steuerungen realisieren. Sie können den Aufbau und das Funktionsprinzip einer SPS beschreiben. Sie können geeignete Baugruppen zur Konfiguration von SPS Systemen auswählen. Sie können einfache Sprachelemente und Grundverknüpfungen der SPS Programmierung anwenden. Sie können die Funktionsweise und Anwendungsgebiete von Schnittstellen und Bussystemen beschreiben.

Im Bereich Elektronische Bauelemente können die Absolventinnen und Absolventen Halbleiterbauelemente entsprechend ihrer Kenndaten und Grenzwerte auswählen und in Grundsaltungen einsetzen.

Im Bereich Schaltungstechnik können die Absolventinnen und Absolventen grundlegende Operationsverstärkerschaltungen beschreiben und dimensionieren. Sie können passive Filterschaltungen auswählen und das Zeit- sowie Frequenzverhalten erklären. Sie können Transistorschaltungen für das Schalten verschiedener Lasten dimensionieren. Sie können Verstärkerschaltungen entsprechend deren Einsatzgebiet auswählen und dimensionieren. Sie können Stromversorgungen in der Elektronik entsprechend gegebener Anforderungen auswählen. Sie können Baugruppen der Elektrotechnik nach geeigneten Verfahren und mit geeigneten Technologien herstellen.

Im Bereich Regelungstechnik können die Absolventinnen und Absolventen die Komponenten des Standardregelkreises beschreiben. Sie können die Sprungantwort eines Regelkreises bewerten.

Im Bereich Maschinensicherheit können die Absolventinnen und Absolventen Gefahrenpotentiale erkennen und sicherheitstechnische Vorschriften anwenden.

Im Bereich Informationstechnik können die Absolventinnen und Absolventen Bussysteme und Netzwerkkomponenten entsprechend gegebener Anforderungen auswählen und konfigurieren.

Im Bereich Projektentwicklung können die Absolventinnen und Absolventen praxisrelevante Aufgabenstellungen umfassend und selbständig lösen.

#### **Computerunterstützte Projektentwicklung:**

Im Bereich Projektentwicklung können die Absolventinnen und Absolventen grundlegende Methoden der technischen Kommunikation anwenden. Sie können Aufgabenstellungen in einzelne, verschiedenen Bereichen zuzuordnende Arbeitspakete aufteilen und Einzellösungen zu einem Gesamtergebnis zusammenführen. Sie können grundlegende Methoden von industrieller Standardsoftware nutzen. Sie können die Methoden der technischen Kommunikation des Fachgebietes anwenden. Sie können industrielle Standardsoftware über die Grundfunktionalität hinaus nutzen. Sie können Projekte zu den Lehrinhalten der fachtheoretischen und fachpraktischen Gegenstände unter Berücksichtigung von Methoden des Projektmanagements realisieren. Sie können unter Verwendung marktüblicher fachspezifischer Software elektrische Schaltungen und Anlagen normgerecht planen und konstruieren. Sie können die grundsätzlichen Abläufe der Betriebsführung und der Projektabwicklung anwenden. Sie können technische Standardsoftware vertieft anwenden.

#### **Laboratorium:**

Im Bereich Laborbetrieb können die Absolventinnen und Absolventen Messungen auch mit Computerunterstützung durchführen und die Messwerte mit EDV-Unterstützung protokollieren. Sie können Messungen nach Vorgabe auswerten und Protokolle nach vorgegebenen Standardrichtlinien verfassen. Sie können Gefahren beim Umgang mit rotierenden Maschinen einschätzen und potentielle Gefahrensituationen sicher erkennen und soweit als möglich vermeiden. Sie können Gefahren beim Umgang mit gefährlichen Spannungen und Strömen einschätzen und potentielle Gefahrensituationen sicher und rasch erkennen und soweit als möglich vermeiden. Sie können Messungen effizient und sicherheitsbewusst durchführen. Sie können geeignete Standardmessgeräte auswählen und bedienen. Sie können Messschaltungen nach Anleitung aufbauen und in Betrieb nehmen.

## ENERGIESYSTEME

1. Klasse:

1. und 2. Semester:

### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Grundlagen der Elektrotechnik

- die grundlegenden Gesetze der Elektrotechnik anwenden;
- die Grundbegriffe elektrischer Felder benennen und deren Auswirkungen erörtern;
- die Wirkung des elektrischen Stromes auf den menschlichen Körper beurteilen und geeignete Maßnahmen ergreifen.

### **Lehrstoff:**

Bereich Grundlagen der Elektrotechnik:

Begriffe (Größen, Einheiten, Stromarten), Stromkreise (Stromleitung, Widerstände, ohmsches Gesetz, kirchhoffsche Regeln, Widerstandsschaltungen), elektrische Energie (elektrische Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad, Elektrowärme), Wirkungen des elektrischen Stromes (Wärmewirkung, magnetische Wirkung, chemische Wirkung, Lichtwirkung, physiologische Wirkung), elektrisches Feld (Grundbegriffe, Größen und Gesetze, Ursachen und Wirkungen, Kapazität).

Werkstätte "Elektroinstallation - 1" (Sicherheitsregeln, Anwendung facheinschlägiger Mess- und Prüfgeräte, Betriebsmittelkennzeichnung, Verlegung von Leitungen, Anschlusstechniken, Grundsaltungen der Installationstechnik in verschiedenen Ausführungen).

Werkstätte "Elektronik - 1" (Messverfahren - Spannungs-, Strom- und Widerstandsmessung an Widerstandsnetzwerken, Kennzeichnung elektronischer Bauteile und Materialien, Weichlöten, Aufbau einfacher elektronischer Grundsaltungen, Inbetriebnahme und Funktionsprüfung).

2. Klasse:

3. Semester - Kompetenzmodul 3:

### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Grundlagen der Elektrotechnik

- die für einen Verteiler relevanten Betriebsmittel nach Plan auswählen und den Verteiler zusammenbauen;
- die Auswirkungen von elektrischen und magnetischen Feldern und deren Wechselwirkung erörtern.

Bereich Niederspannungstechnik

- die einschlägigen Normen, Vorschriften und Bestimmungen benennen und anwenden.

Bereich Haus- Gebäude- und Sicherheitstechnik

- die einschlägigen Normen und Vorschriften anwenden;
- einfache IT-Strukturen einrichten;
- die Gefahren des elektrischen Stromes analysieren.

### **Lehrstoff:**

Bereich Grundlagen der Elektrotechnik:

magnetisches Feld und Elektromagnetismus (Grundbegriffe, Größen und Gesetze, elektromagnetische Induktion, Induktivität, Energie und Kraftwirkung).

Werkstätte "Elektroinstallation - 2" (Verteilerbau, Elektrotechnische Grundsaltungen in verschiedenen Ausführungen errichten).

Bereich Niederspannungstechnik:

Normen und Gesetze, Kabel und Leitungen, Leitungsschutz, Schutzmaßnahmen, Betriebsmittel, Erdungsanlagen.

Bereich Haus- Gebäude- und Sicherheitstechnik:

Unfallschutz (Unfallursachen, Elektrounfall, Normen und Vorschriften, Arbeitnehmerschutz), handelsübliches Elektromaterial (Arten, Verwendung, Entsorgung).

Werkstätte "Computer- und Netzwerktechnik - 1" (PC-Systeme mit Standardhardware in Betrieb nehmen, Grundlagen der Netzwerktechnik, IT-Vernetzung errichten und überprüfen, Kommunikationsanlagen).

#### 4. Semester - Kompetenzmodul 4:

##### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Grundlagen der Elektrotechnik**

- die grundlegenden Gesetze der Wechselstromtechnik anwenden.

**Bereich Niederspannungstechnik**

- die Betriebsmittel der Elektrotechnik dimensionieren, auswählen und einsetzen.

**Bereich Haus- Gebäude- und Sicherheitstechnik**

- Schutzmaßnahmen für elektrische Anlagen auswählen, anwenden und überprüfen.

##### **Lehrstoff:**

**Bereich Grundlagen der Elektrotechnik:**

Wechselstromtechnik (Wechselstromgrößen, Wechselstromwiderstände, Widerstandsschaltungen, Leistung, Kompensation, Schwingkreise, Transformator- und Generatorprinzip).

**Bereich Niederspannungstechnik:**

Überspannungsschutz, Leitungsdimensionierung nach Strom- und Spannungskriterien.

Werkstätte "Niederspannungsanlagen - 1" (Aufbau, Inbetriebnahme und Funktionsprüfung von Elektroinstallationen unter Beachtung der elektrischen und mechanischen Schutzmaßnahmen durchführen, Hausanschluss).

**Bereich Haus- Gebäude- und Sicherheitstechnik:**

Schutzmaßnahmen (Schutzarten elektrischer Betriebsmittel, Schutzmaßnahmen gegen zu hohe Berührungsspannung und deren Überprüfung, Erdungsanlagen, Überspannungsschutz).

#### 3. Klasse:

#### 5. Semester - Kompetenzmodul 5:

##### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Grundlagen der Elektrotechnik**

- die grundlegenden Gesetze der Drehstromtechnik anwenden.

**Bereich Niederspannungstechnik**

- die Topologien von Ortsnetzen benennen und Schaltanlagen der Niederspannungstechnik beschreiben.

**Bereich Haus- Gebäude- und Sicherheitstechnik**

- elektrische Anlagen unter Einhaltung der einschlägigen Normen und Sicherheitsvorschriften errichten und in Betrieb nehmen.

**Bereich Lichttechnik**

- lichttechnische Grundgrößen benennen;

- Beleuchtungsanlagen errichten, in Betrieb nehmen und überprüfen.

##### **Lehrstoff:**

**Bereich Grundlagen der Elektrotechnik:**

Drehstromtechnik (Entstehung, Verkettung, Schaltungen, symmetrische Belastung, Drehstromleistungen, Kompensation).

**Bereich Niederspannungstechnik:**

Ortsnetze (Topologie, Schaltanlagen).

Werkstätte "Niederspannungsanlagen - 2" (Blitzschutz und Erdungsmessung durchführen, Schutzmaßnahmen prüfen).

**Bereich Haus- Gebäude- und Sicherheitstechnik:**

Ausführung von Installationsanlagen: Anforderungen, Installationen in Räumen besonderer Art, Anlagen im Freien, Hausanschluss und Verteilung, Überprüfung elektrischer Anlagen und Dokumentation.

Werkstätte "Gebäude- und Hausleittechnik - 1" (Grundlagen der Gebäudeautomatisierung, einfaches Bussystem in Betrieb nehmen).

Bereich Lichttechnik:

lichttechnische Grundgrößen, Betriebsmittel, Planung von Beleuchtungsanlagen, Dokumentation.

Werkstätte "Elektroinstallation - 3" (Aufbau und Inbetriebnahme lichttechnischer Anlagen).

6. Semester - Kompetenzmodul 6:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Haus- Gebäude- und Sicherheitstechnik

- elektrische Anlagen unter Einhaltung der einschlägigen Normen und Sicherheitsvorschriften überprüfen.

Bereich Erneuerbare Energien und Energiewirtschaft

- Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien auswählen, errichten, in Betrieb nehmen und überprüfen.

Bereich Netzwerk- und Kommunikationstechnik

- IT Netzwerke errichten und überprüfen;  
- Kommunikationseinrichtungen für Gebäude errichten, in Betrieb nehmen und überprüfen.

**Lehrstoff:**

Bereich Haus- Gebäude- und Sicherheitstechnik:

Installationstechnik (Installationsschaltungen, USV Anlagen, Überprüfung elektrischer Anlagen und Geräte, Blitzschutz, Schutzmaßnahmen, Fehlersuche, Anlagenbuch).

Werkstätte "Niederspannungsanlagen - 3" (Überprüfung elektrischer Anlagen und Geräte inklusive Dokumentation durchführen, Anlagenbuch führen).

Werkstätte "Gebäude- und Hausleittechnik - 2" (Gebäude- und Haustechnikanlagen errichten, Gebäude- und Haustechnikanlagen in Betrieb nehmen und warten, Dokumentation von Gebäude- und Haustechnikanlagen und von IT-Anlagen).

Bereich Erneuerbare Energien und Energiewirtschaft:

Photovoltaik, Windkraftanlagen, Biomasse, Energiespeicher.

Werkstätte "Erneuerbare Energien - 1" (PV-Anlagen, Inbetriebnahme, Inselbetrieb, Netzeinspeisung, Überschusseinspeisung, Eigenverbrauchsoptimierung, Monitoring, Energiespeicher, Energiezähler).

Bereich Netzwerk- und Kommunikationstechnik:

Telekommunikation, Antennentechnik, Signal-, Ruf- und Sprechanlagen, IT-Vernetzung.

4. Klasse:

7. Semester - Kompetenzmodul 7:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Haus- Gebäude- und Sicherheitstechnik

- Einrichtungen zur Gebäudeautomatisierung errichten, in Betrieb nehmen und überprüfen.

Bereich Mittelspannungstechnik

- Aufbau und Funktion von Mittelspannungsanlagen beschreiben.

Bereich Erneuerbare Energien und Energiewirtschaft

- Anlagen zur thermischen Nutzung erneuerbarer Energien auswählen, errichten, in Betrieb nehmen und überprüfen;  
- die Abrechnungen elektrischer Energie interpretieren und erklären.

**Lehrstoff:**

Bereich Haus- Gebäude- und Sicherheitstechnik:

Elektro- und Gebäudetechnik (Gefahrenmeldeanlagen, Sicherheitsbeleuchtung, Gebäudeautomation, gewerkeübergreifende Installation).

Bereich Mittelspannungstechnik:

Trafostationen, Betriebsmittel, Kabel und Leitungen.

Bereich Erneuerbare Energien und Energiewirtschaft:

Wärmepumpe, Strommarkt und Tarifgestaltung.

8. Semester - Kompetenzmodul 8:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Lichttechnik

- einfache lichttechnische Anlagen EDV-unterstützt planen.

Bereich Mittelspannungstechnik

- den Betrieb von Mittelspannungsanlagen beschreiben.

Bereich Erneuerbare Energien

- Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien planen.

Bereich Gebäudeleittechnik

- Anlagen zur Gebäudeautomatisierung planen.

Bereich Projektentwicklung

- praxisrelevante Aufgabenstellungen umfassend und selbständig lösen.

**Lehrstoff:**

Bereich Lichttechnik:

Planung von lichttechnischen Anlagen.

Bereich Mittelspannungstechnik:

Betrieb von Mittelspannungsanlagen.

Bereich Erneuerbare Energien:

Planung von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien.

Bereich Gebäudeleittechnik:

Planung von Anlagen zur Gebäudeautomatisierung.

Werkstättenlabor "Gebäude- und Hausleittechnik" (Geräte und Komponenten auswählen, Systeme unterscheiden).

Bereich Projektentwicklung:

Werkstättenlabor nach Maßgabe der Aufgabenstellung und der lokalen Ressourcen.

Vorbereitung auf einfache planende Aufgabenbereiche der Berufspraxis, Bearbeitung von Aufgabenstellungen nach Maßgabe der am Standort verfügbaren Ressourcen, Bearbeitung von Aufgabenstellungen nach Maßgabe der vom wirtschaftlichen Umfeld geforderten Anforderungen, Erwerb berufseinschlägiger Zertifikate nach den Möglichkeiten des Standortes.

## ANTRIEBSTECHNIK UND MECHATRONIK

1. Klasse:

1. und 2. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Grundlagen der Mechatronik

- die grundlegenden Werkstoffe der Mechatronik auswählen und beschreiben;

- die grundlegenden Maschinenelemente angeben;

- Fertigungsverfahren für die Mechatronik beschreiben;

- die relevanten Grundlagen der Mechanik erklären;

- grundlegende Fertigungsverfahren für die Mechatronik anwenden.

**Lehrstoff:**

Bereich Grundlagen der Mechatronik:

Werkstoffe der Elektrotechnik (Metalle, Nichtmetalle, Isolierstoffe), Maschinenelemente (Normen und Vorschriften), Fertigungstechnik (spanende und spanlose Fertigung), Verbindungstechnik (lösbare und nichtlösbare Verbindungen), ebene Kräftesysteme, Festigkeit, mechanische Spannungen.

Werkstätte "Mechanische Grundausbildung für Elektrotechnik - 1" (Werkzeichnungen lesen, Werkzeugkunde, Messen mit dem Messschieber, Normteile, Mechanische Grundausbildung, Grundlegende Arbeitstechniken für die Be- und Verarbeitung von facheinschlägigen Werkstoffen unter Beachtung von vorgegebenen Toleranzen und unter Einsatz von Werkzeugmaschinen).

2. Klasse:

3. Semester - Kompetenzmodul 3:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Grundlagen der Mechatronik

- die Grundlagen der Fluidtechnik beschreiben;
- Methoden der Druckerzeugung beschreiben;
- Berechnungen zu Arbeit, Leistung und Wirkungsgrad durchführen;
- Fertigungsverfahren für die Mechatronik anwenden.

Bereich Betriebsumfeld elektrischer Maschinen

- die Bauformen, die Betriebsarten, die Schutzarten und die Kühlarten elektrischer Maschinen und Transformatoren beschreiben und auswählen;
- die einschlägigen Vorschriften und Normen von elektrischen Maschinen und Transformatoren anwenden;
- einfache Erwärmungs- und Abkühlvorgänge analysieren;
- Daten des Leistungsschildes elektrischer Maschinen und Transformatoren interpretieren.

**Lehrstoff:**

Bereich Grundlagen der Mechatronik:

Grundlagen der Fluidtechnik, Energieumwandlung, einfache Berechnungen zu Druck- und Kraftübersetzung, Methoden der Druckerzeugung (Pumpen, Kompressoren), Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad.

Werkstätte "Mechanische Grundausbildung für Elektrotechnik - 2" (Sicherheitsvorschriften, spanabhebende Verfahren anwenden, Drehen, Fräsen).

Werkstätte "Produktions- und Kunststofftechnik - 2" (Blechbearbeitung, Oberflächentechnik, Kunststofftechnik - Grundlagen, manuelles und maschinelles Be- und Verarbeiten von Kunststoffen, Gießharz- und Klebetechniken).

Bereich Betriebsumfeld elektrischer Maschinen:

Leistungsschildangaben, Verluste, Kühlung, Normen und Vorschriften (Betriebsarten, Schutzarten, Wärmeklassen, Kühlungsarten, Bauformen und Baugrößen, Effizienzklassen).

Werkstätte "Elektrische Maschinen und Geräte - 1" (Wickel- und Isolierarbeiten, einfache Prüfungen).

4. Semester - Kompetenzmodul 4:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Grundlagen der Mechatronik

- Elemente der Fluidtechnik auswählen und anwenden.

Bereich Betrieb elektrischer Maschinen

- die Grundgrößen und Grundgesetze elektrischer Maschinen erklären und anwenden;
- den Aufbau, die Wirkungsweise und das Betriebsverhalten von Gleichstrommotoren beschreiben;
- die Kennlinien von Gleichstrommotoren bewerten und interpretieren;
- einfache magnetische Kreise beschreiben (Fluss, Erregung, magnetischer Widerstand).

**Lehrstoff:**

Bereich Grundlagen der Mechatronik:

Ventiltechnik, Anschluss- und Verbindungstechniken, einfache Steuerungen der Fluidtechnik.

Werkstätte "Produktions- und Kunststofftechnik - 3" (thermische Verbindungen von Werkstoffen herstellen, Schweißen, Löten, Trennen, elektrische Geräte herstellen und reparieren).

Bereich Betrieb elektrischer Maschinen:

Grundgrößen (Spannung, Strom, Leistung, Wirkungsgrad und Effizienz, Drehmoment, Drehzahl), magnetischer Kreis, magnetische Werkstoffe, Aufbau, Wirkungsweise, Betriebsverhalten von Gleichstrommotoren, Kennlinien von Gleichstrommaschinen.

Werkstätte "Elektrische Maschinen und Geräte - 2" (Prüfung von Transformatoren und Spulen der Energie- und Nachrichtentechnik).

3. Klasse:

5. Semester - Kompetenzmodul 5:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Grundlagen der Mechatronik

- einfache fluidtechnische Schaltungen aufbauen und überprüfen.

Bereich Betrieb elektrischer Maschinen

- die Funktion und Anwendung des Universalmotors erklären;
- die Grundgesetze des Transformators anwenden;
- die Bauarten, die Wirkungsweise und das Betriebsverhalten von Transformatoren erklären.

Bereich Angewandte Leistungselektronik

- die Funktion der Leistungshalbleiter zur Drehzahlstellung der Gleichstrommaschine erklären;
- Grundsaltungen zur Drehzahlstellung der Gleichstrommaschine anwenden.

**Lehrstoff:**

Bereich Grundlagen der Mechatronik:

Werkstätte "Mechatronik - 1" (fluidtechnische Schaltungen aufbauen).

Bereich Betrieb elektrischer Maschinen:

Universalmotor (Aufbau und Anwendungsbereiche), Transformatoren (Aufbau, Bauformen, Wirkungsweise, Betriebsverhalten, Drehstromtransformatoren, Sonderformen).

Werkstätte "Elektrische Maschinen und Geräte - 3" (Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten von elektrischen Geräten und Maschinen, Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten an elektrischen Maschinen und Inbetriebnahme, Fehlerdiagnose und normkonforme Prüfung).

Bereich Angewandte Leistungselektronik:

netzgeführte Stromrichter (Aufbau und Funktion).

6. Semester - Kompetenzmodul 6:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Betrieb elektrischer Maschinen

- den Aufbau, die Wirkungsweise und das Betriebsverhalten von Asynchronmaschinen beschreiben;
- die Kennlinien von Asynchronmaschinen bewerten und interpretieren;
- die Anlauf-, Brems- und Drehzahlstellmethoden von Asynchronmaschinen erklären und bewerten;
- den Aufbau und die Wirkungsweise von Synchronmaschinen erklären;
- den Einsatz von Synchronmaschinen zur Erzeugung elektrischer Energie erläutern.

Bereich Angewandte Leistungselektronik

- den Aufbau und die Funktion des Wechselstromstellers erklären;
- Grundsaltungen selbstgeführter Stromrichter erklären.

**Lehrstoff:**

Bereich Betrieb elektrischer Maschinen:

Aufbau, Wirkungsweise, Betriebsverhalten von Asynchronmaschinen, Kennlinien von Asynchronmaschinen, Drehzahlstellung von Asynchronmaschinen und deren Vor- und Nachteile, Anlassen und Bremsen von Asynchronmaschinen, Synchronmaschine (Aufbau, Vollpol- und Schenkelpolmaschine), Synchrongenerator (Anwendungen, Synchronisierung).

Werkstätte "Elektrische Antriebstechnik - 1" (Auswahl und Einsatz von geeigneten Antrieben einschließlich grundlegender Parametrierung von Frequenzumrichtern).

Bereich Angewandte Leistungselektronik:

Wechselstromstromsteller, Grundfunktionen von selbstgeführten Stromrichtern (Wechselrichten, Umrichten).

4. Klasse:

7. Semester - Kompetenzmodul 7:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Betrieb elektrischer Maschinen

- die Eigenschaften von Einphasenasynchronmotor, Spaltpolmotor, Schrittmotor und Servomotor erklären;
- bei verschiedenen Einsatzfällen charakteristische Merkmale der Antriebsmaschine erkennen.

Bereich Angewandte Leistungselektronik

- den Aufbau und Einsatzgebiete von Drehstromstellern und Frequenzumrichtern erklären.

**Lehrstoff:**

Bereich Betrieb elektrischer Maschinen:

Einphasenasynchronmotor, Spaltpolmotor, Schrittmotor, Servomotor, Komponenten eines Antriebssystems, typische Antriebskonfigurationen.

Bereich Angewandte Leistungselektronik:

Drehstromsteller, Frequenzumrichter.

8. Semester - Kompetenzmodul 8:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Elektrische Antriebssysteme

- die Kenngrößen für eine Antriebsauslegung bestimmen;
- Komponenten zu elektrischen Antrieben kombinieren und einsetzen;
- den stationären Betrieb von elektrischen Antriebssystemen analysieren;
- Stromrichterantriebe auswählen und parametrieren.

Bereich Angewandte Leistungselektronik

- Servoantriebssysteme erklären;
- Maßnahmen zur Reduzierung von Oberschwingungen von Stromrichterschaltungen auswählen und anwenden.

Bereich Elektromobilität

- die für Elektromobilität eingesetzten Antriebssysteme erklären und bewerten;
- die antriebsrelevanten Komponenten eines Elektrofahrzeugs beschreiben und deren Zusammenwirken erklären.

Bereich Projektentwicklung

- praxisrelevante Aufgabenstellungen umfassend und selbständig lösen.

**Lehrstoff:**

Bereich Elektrische Antriebssysteme:

Zusammenwirken von Antriebs- und Arbeitsmaschinen: Arbeitspunkt, Stabilität, Betriebsverhalten von elektrischen Maschinen bei Stromrichterspeisung.

Bereich Angewandte Leistungselektronik:

Servoumrichter, Bremsverfahren, Rückspeisung, Energieeffizienz..

Bereich Elektromobilität:

aktuelle Antriebssysteme, Akkus, Ladeinfrastruktur, Wirkungsgrad .

Bereich Projektentwicklung:

Werkstättenlabor nach Maßgabe der Aufgabenstellung und der lokalen Ressourcen.

Vorbereitung auf einfache planende Aufgabenbereiche der Berufspraxis, Bearbeitung von Aufgabenstellungen nach Maßgabe der am Standort verfügbaren Ressourcen, Bearbeitung von Aufgabenstellungen nach Maßgabe der vom wirtschaftlichen Umfeld geforderten Anforderungen, Erwerb berufseinschlägiger Zertifikate nach den Möglichkeiten des Standortes.

## AUTOMATISIERUNGSTECHNIK UND INDUSTRIELEKTRONIK

2. Klasse:

3. Semester - Kompetenzmodul 3:

### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Messtechnik und Sensorik**

- die gängigen Messverfahren für Spannung, Stromstärke und Widerstand anwenden.

**Bereich Digitaltechnik**

- die grundlegenden Rechenoperationen der Booleschen Algebra durchführen.

**Bereich Elektronische Bauelemente**

- Dioden entsprechend ihrer Kenndaten und Grenzwerte auswählen;
- verschiedene Typen von Dioden in deren Grundsaltungen einsetzen.

### **Lehrstoff:**

**Bereich Messtechnik und Sensorik:**

Grundbegriffe der Messtechnik, Messverfahren (Spannung, Strom, Widerstand).

**Bereich Digitaltechnik:**

einfache Grundverknüpfungen, boolesche Algebra.

Werkstätte "Steuerungstechnik - 1" (einfache verbindungsprogrammierte Steuerungen nach vorgegebenen Plänen aufbauen und überprüfen).

**Bereich Elektronische Bauelemente:**

Dioden (Kenndaten und Grenzwerte), Anwendungsgebiete von Dioden.

Werkstätte "Elektronik - 2" (nichtlineare Widerstände und grundlegende Halbleiterbauelemente - Kenndaten und Grenzwerte, Aufbau von Anwendungsschaltungen).

4. Semester - Kompetenzmodul 4:

### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Messtechnik und Sensorik**

- Messverfahren in Bezug auf zu erwartende Messfehler auswählen;
- Messverfahren für Gleich- und Wechselspannungen anwenden.

**Bereich Digitaltechnik**

- einfache Wahrheitstabellen erstellen und daraus Schaltungen ableiten.

**Bereich Elektronische Bauelemente**

- Transistoren entsprechend ihrer Kenndaten und Grenzwerte auswählen;
- verschiedene Typen von Transistoren in deren Grundsaltungen einsetzen.

### **Lehrstoff:**

**Bereich Messtechnik und Sensorik:**

Messfehler, Messverfahren (AC / DC, spannungs- und stromrichtiges Messen), Leistungsmessung.  
Werkstätte "Elektronik - 3" (Bewertung unterschiedlicher Signale mittels Oszilloskop).

Bereich Digitaltechnik:

kombinatorische Logik.

Werkstätte "Steuerungstechnik - 2" (Anwendungen mit Kleinsteuerungen).

Bereich Elektronische Bauelemente:

Transistoren (Kenndaten und Grenzwerte), Anwendungsgebiete von Transistoren.

Werkstätte "Elektronik - 4" (Anfertigen und Prüfen einfacher Schaltungen).

3. Klasse:

5. Semester - Kompetenzmodul 5:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Messtechnik und Sensorik

- Oszilloskopmessungen durchführen und auswerten;
- den Messaufbau in Zusammenhang mit Oszilloskopmessungen beschreiben und umsetzen;
- geeignete Sensoren zur Erfassung physikalischer Größen auswählen;
- die Wirkungsweise von Sensoren beschreiben.

Bereich Digitaltechnik

- die Grundkomponenten der sequentiellen Logik beschreiben, auswählen und einsetzen.

Bereich Steuerungs- und Leittechnik

- einfache Steuerungen realisieren.

Bereich Schaltungstechnik

- passive Filterschaltungen auswählen und das Zeit- sowie Frequenzverhalten erklären;
- Transistorschaltungen für das Schalten verschiedener Lasten dimensionieren.

**Lehrstoff:**

Bereich Messtechnik und Sensorik:

Grundlagen zum Oszilloskop, Druck- und Temperaturmessung, Sensoren für lineare Bewegung, Sensoren für rotatorische Bewegung.

Bereich Digitaltechnik:

Selbsthaltung, Verriegelung.

Bereich Steuerungs- und Leittechnik:

Relaissteuerung.

Werkstätte "Steuerungstechnik - 3" (Anbindung von Aktorik und Sensorik an eine SPS mit Funktionsprüfung).

Bereich Schaltungstechnik:

passive Filtergrundschaltungen (Zeit- und Frequenzverhalten), Transistor als Schalter für verschiedene Lasten.

Werkstätte "Elektronik - 5" (Transistoren - Kenndaten und Grenzwerte, Aufbau einfacher Transistorgrundschaltungen).

6. Semester - Kompetenzmodul 6:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Digitaltechnik

- die Einsatzgebiete programmierbarer Bausteine beschreiben.

Bereich Steuerungs- und Leittechnik

- den Aufbau und das Funktionsprinzip einer SPS beschreiben;
- geeignete Baugruppen zur Konfiguration von SPS Systemen auswählen;

- einfache Sprachelemente und Grundverknüpfungen der SPS Programmierung anwenden.

#### Bereich Schaltungstechnik

- invertierende und nichtinvertierende Operationsverstärkerschaltungen beschreiben und dimensionieren;
- Komparatorschaltungen mit Operationsverstärkern beschreiben und dimensionieren;
- Verstärkerschaltungen entsprechend deren Einsatzgebiet auswählen und dimensionieren;
- Baugruppen der Elektrotechnik nach geeigneten Verfahren und mit geeigneten Technologien herstellen.

#### **Lehrstoff:**

##### Bereich Digitaltechnik:

Übersicht über programmierbare Bausteine.

##### Bereich Steuerungs- und Leittechnik:

SPS Aufbau, Funktionsprinzip und Baugruppen, SPS Anbindung von Aktorik und Sensorik, SPS Sprachelemente.

Werkstätte "Automatisierungstechnik und Robotik - 1" (Auswahl von geeigneter SPS-Hardware, Anwendung grundlegender SPS Sprachelemente).

##### Bereich Schaltungstechnik:

Operationsverstärker (Grundsaltungen), Verstärker (Typen, Eigenschaften, Auswahlkriterien).

Werkstätte "Elektronik - 6" (Schaltungsentflechtung mit CAD Unterstützung, Inbetriebnahme analoger und digitaler Baugruppen).

Werkstätte "Produktions- und Kunststofftechnik - 4" (Fertigung von Baugruppen).

#### 4. Klasse:

#### 7. Semester - Kompetenzmodul 7:

##### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

##### Bereich Messtechnik und Sensorik

- grundlegende Maßnahmen zur Verbesserung der EMV beschreiben.

##### Bereich Digitaltechnik

- die Einsatzgebiete und die grundlegende Arbeitsweise von Mikrocomputern beschreiben.

##### Bereich Steuerungs- und Leittechnik

- die Funktionsweise und Anwendungsgebiete von Schnittstellen und Bussystemen beschreiben.

##### Bereich Schaltungstechnik

- Stromversorgungen in der Elektronik entsprechend gegebener Anforderungen auswählen.

#### **Lehrstoff:**

##### Bereich Messtechnik und Sensorik:

Grundlagen EMV-gerechter Leitungsführung, Grundlagen der Komponentenschirmung.

##### Bereich Digitaltechnik:

Mikrocomputer.

##### Bereich Steuerungs- und Leittechnik:

Schnittstellen und Bussysteme.

##### Bereich Schaltungstechnik:

Stromversorgung (Auswahlkriterien).

#### 8. Semester - Kompetenzmodul 8:

##### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

##### Bereich Regelungstechnik

- die Komponenten des Standardregelkreises beschreiben;

- die Sprungantwort eines Regelkreises bewerten.

#### Bereich Maschinensicherheit

- Gefahrenpotentiale erkennen und sicherheitstechnische Vorschriften anwenden.

#### Bereich Informationstechnik

- Bussysteme und Netzwerkkomponenten entsprechend gegebener Anforderungen auswählen und konfigurieren.

#### Bereich Projektentwicklung

- praxisrelevante Aufgabenstellungen umfassend und selbständig lösen.

#### **Lehrstoff:**

##### Bereich Regelungstechnik:

Begriffe, Regelkreisglieder, Kennzeichnung.

##### Bereich Maschinensicherheit:

einschlägige Vorschriften zur Maschinensicherheit.

##### Bereich Informationstechnik:

Bussysteme und Netzwerkkomponenten - Konfiguration.

Werkstättenlabor "Automatisierungstechnik und Robotik" (Vernetzung von SPS-Komponenten und Automatisierungsanlagen).

##### Bereich Projektentwicklung:

Werkstättenlabor nach Maßgabe der Aufgabenstellung und der lokalen Ressourcen.

Vorbereitung auf einfache planende Aufgabenbereiche der Berufspraxis, Bearbeitung von Aufgabenstellungen nach Maßgabe der am Standort verfügbaren Ressourcen, Bearbeitung von Aufgabenstellungen nach Maßgabe der vom wirtschaftlichen Umfeld geforderten Anforderungen, Erwerb berufseinschlägiger Zertifikate nach den Möglichkeiten des Standortes.

## COMPUTERUNTERSTÜTZTE PROJEKTENTWICKLUNG

1. Klasse:

1. und 2. Semester:

#### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

##### Bereich Projektentwicklung

- grundlegende Methoden der technischen Kommunikation anwenden;
- grundlegende Methoden von industrieller Standardsoftware nutzen.

#### **Lehrstoff:**

##### Bereich Projektentwicklung:

Handskizzen und normgerechte Werkzeichnungen, Einführung in computerunterstütztes Entwerfen und Konstruieren (CAD).

2. Klasse:

3. Semester - Kompetenzmodul 3:

#### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

##### Bereich Projektentwicklung

- die Methoden der technischen Kommunikation des Fachgebietes anwenden;
- industrielle Standardsoftware über die Grundfunktionalität hinaus nutzen;
- Projekte zu den Lehrinhalten der fachtheoretischen und fachpraktischen Gegenstände realisieren.

#### **Lehrstoff:**

##### Bereich Projektentwicklung:

ausgewählte einfache Projekte zu den Lehrinhalten der technischen Pflichtgegenstände aus den Bereichen Grundlagen der Elektrotechnik, Niederspannungstechnik, Haus-, Gebäude- und

Sicherheitstechnik, Grundlagen der Mechatronik, Betriebsumfeld elektrischer Maschinen, Messtechnik und Sensorik, Digitaltechnik sowie elektronische Bauelemente , vertiefte Anwendung von CAD/CAE.

4. Semester - Kompetenzmodul 4:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Projektentwicklung

- die Methoden der technischen Kommunikation des Fachgebietes anwenden;
- industrielle Standardsoftware über die Grundfunktionalität hinaus nutzen;
- Projekte zu den Lehrinhalten der fachtheoretischen und fachpraktischen Gegenstände realisieren.

**Lehrstoff:**

Bereich Projektentwicklung:

ausgewählte einfache Projekte zu den Lehrinhalten der technischen Pflichtgegenstände aus den Bereichen Grundlagen der Elektrotechnik, Niederspannungstechnik, Haus-, Gebäude- und Sicherheitstechnik, Grundlagen der Mechatronik, Betrieb elektrischer Maschinen, Messtechnik und Sensorik, Digitaltechnik sowie elektronische Bauelemente, vertiefte Anwendung von CAD/CAE.

3. Klasse:

5. Semester - Kompetenzmodul 5:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Projektentwicklung

- die Methoden der technischen Kommunikation des Fachgebietes anwenden;
- industrielle Standardsoftware über die Grundfunktionalität hinaus nutzen;
- Projekte zu den Lehrinhalten der fachtheoretischen und fachpraktischen Gegenstände unter Berücksichtigung von Methoden des Projektmanagements realisieren;
- die grundsätzlichen Abläufe der Betriebsführung und der Projektabwicklung anwenden.

**Lehrstoff:**

Bereich Projektentwicklung:

ausgewählte einfache Projekte zu den Lehrinhalten der technischen Pflichtgegenstände aus den Bereichen Grundlagen der Elektrotechnik, Niederspannungstechnik, Haus-, Gebäude- und Sicherheitstechnik, Grundlagen der Mechatronik, Betrieb elektrischer Maschinen, angewandte Leistungselektronik, Messtechnik und Sensorik, Digitaltechnik, Steuerungs- und Leittechnik sowie Schaltungstechnik, vertiefte Anwendung von CAD/CAE.

6. Semester - Kompetenzmodul 6:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Projektentwicklung

- die Methoden der technischen Kommunikation des Fachgebietes anwenden;
- industrielle Standardsoftware über die Grundfunktionalität hinaus nutzen;
- Projekte zu den Lehrinhalten der fachtheoretischen und fachpraktischen Gegenstände unter Berücksichtigung von Methoden des Projektmanagements realisieren;
- die grundsätzlichen Abläufe der Betriebsführung und der Projektabwicklung anwenden.

**Lehrstoff:**

Bereich Projektentwicklung:

ausgewählte einfache Projekte zu den Lehrinhalten der technischen Pflichtgegenstände aus den Bereichen Haus-, Gebäude- und Sicherheitstechnik, Erneuerbare Energien und Energiewirtschaft, Netzwerk- und Kommunikationstechnik, Betrieb elektrischer Maschinen, angewandte Leistungselektronik, Digitaltechnik, Steuerungs- und Leittechnik sowie Schaltungstechnik, vertiefte Anwendung von CAD/CAE.

4. Klasse:

7. Semester - Kompetenzmodul 7:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Projektentwicklung  
- unter Verwendung marktüblicher fachspezifischer Software elektrische Schaltungen und Anlagen normgerecht planen und konstruieren.

**Lehrstoff:**

Bereich Projektentwicklung:

ausgewählte einfache Projekte zu den Lehrinhalten der technischen Pflichtgegenstände aus den Bereichen Haus-, Gebäude- und Sicherheitstechnik, Mittelspannungstechnik, Erneuerbare Energien und Energiewirtschaft, Betrieb elektrischer Maschinen, Angewandte Leistungselektronik, Messtechnik und Sensorik, Digitaltechnik, Steuerungs- und Leittechnik sowie Schaltungstechnik, vertiefte Anwendung von CAD/CAE.

8. Semester - Kompetenzmodul 8:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Projektentwicklung  
- Aufgabenstellungen in einzelne, verschiedenen Bereichen zuzuordnende Arbeitspakete aufteilen und Einzellösungen zu einem Gesamtergebnis zusammenführen;  
- technische Standardsoftware vertieft anwenden.

**Lehrstoff:**

Bereich Projektentwicklung:

übergreifende Projekte zu den Lehrinhalten der technischen Pflichtgegenstände.

4. Klasse

7. Semester - Kompetenzmodul 7:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können:

**Lehrstoff:**

Bereich Projektentwicklung:

Projekte zu den Lehrinhalten der technischen Pflichtgegenstände.

## LABORATORIUM

3. Klasse:

5. Semester - Kompetenzmodul 5:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Laborbetrieb  
- Messungen nach Vorgabe auswerten und Protokolle nach vorgegebenen Standardrichtlinien verfassen;  
- Gefahren beim Umgang mit rotierenden Maschinen einschätzen und potentielle Gefahrensituationen sicher erkennen und soweit als möglich vermeiden;  
- Gefahren beim Umgang mit gefährlichen Spannungen und Strömen einschätzen und potentielle Gefahrensituationen sicher und rasch erkennen und soweit als möglich vermeiden;  
- Messungen effizient und sicherheitsbewusst durchführen;  
- geeignete Standardmessgeräte auswählen und bedienen;  
- Messschaltungen nach Anleitung aufbauen und in Betrieb nehmen.

**Lehrstoff:**

Bereich Laborbetrieb:

ausgewählte Übungen zu Lehrinhalten der technischen Pflichtgegenstände aus den Bereichen Grundlagen der Elektrotechnik, Niederspannungstechnik, Haus-, Gebäude- und Sicherheitstechnik,

Lichttechnik, Grundlagen der Mechatronik, Betrieb elektrischer Maschinen, angewandte Leistungselektronik, Messtechnik und Sensorik, Digitaltechnik, Steuerungs- und Leittechnik sowie Schaltungstechnik unter Berücksichtigung der in der Praxis auftretenden Spannungen und Ströme.

#### 6. Semester - Kompetenzmodul 6:

##### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

##### **Bereich Laborbetrieb**

- Messungen nach Vorgabe auswerten und Protokolle nach vorgegebenen Standardrichtlinien verfassen;
- Gefahren beim Umgang mit rotierenden Maschinen einschätzen und potentielle Gefahrensituationen sicher erkennen und soweit als möglich vermeiden;
- Gefahren beim Umgang mit gefährlichen Spannungen und Strömen einschätzen und potentielle Gefahrensituationen sicher und rasch erkennen und soweit als möglich vermeiden;
- Messungen effizient und sicherheitsbewusst durchführen;
- geeignete Standardmessgeräte auswählen und bedienen;
- Messschaltungen nach Anleitung aufbauen und in Betrieb nehmen.

##### **Lehrstoff:**

##### **Bereich Laborbetrieb:**

ausgewählte Übungen zu Lehrinhalten der technischen Pflichtgegenstände aus den Bereichen Haus-, Gebäude- und Sicherheitstechnik, Erneuerbare Energien und Energiewirtschaft, Netzwerk- und Kommunikationstechnik, Betrieb elektrischer Maschinen, Angewandte Leistungselektronik, Digitaltechnik, Steuerungs- und Leittechnik sowie Schaltungstechnik unter Berücksichtigung der in der Praxis auftretenden Spannungen und Ströme.

#### 4. Klasse:

#### 7. Semester - Kompetenzmodul 7:

##### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

##### **Bereich Laborbetrieb**

- Messungen nach Vorgabe auswerten und Protokolle nach vorgegebenen Standardrichtlinien verfassen;
- Gefahren beim Umgang mit rotierenden Maschinen einschätzen und potentielle Gefahrensituationen sicher erkennen und soweit als möglich vermeiden;
- Gefahren beim Umgang mit gefährlichen Spannungen und Strömen einschätzen und potentielle Gefahrensituationen sicher und rasch erkennen und soweit als möglich vermeiden;
- Messungen effizient und sicherheitsbewusst durchführen;
- geeignete Standardmessgeräte auswählen und bedienen;
- Messschaltungen nach Anleitung aufbauen und in Betrieb nehmen.

##### **Lehrstoff:**

##### **Bereich Laborbetrieb:**

ausgewählte Übungen zu Lehrinhalten der technischen Pflichtgegenstände aus den Bereichen Haus-, Gebäude- und Sicherheitstechnik, Mittelspannungstechnik, Erneuerbare Energien und Energiewirtschaft, Betrieb elektrischer Maschinen, Angewandte Leistungselektronik, Messtechnik und Sensorik, Digitaltechnik, Steuerungs- und Leittechnik sowie Schaltungstechnik unter Berücksichtigung der in der Praxis auftretenden Spannungen und Ströme.

#### 8. Semester - Kompetenzmodul 8:

##### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

##### **Bereich Laborbetrieb**

- Messungen auch mit Computerunterstützung durchführen und die Messwerte mit EDV-Unterstützung protokollieren;

- Messungen nach Vorgabe auswerten und Protokolle nach vorgegebenen Standardrichtlinien verfassen;
- Gefahren beim Umgang mit rotierenden Maschinen einschätzen und potentielle Gefahrensituationen sicher erkennen und soweit als möglich vermeiden;
- Gefahren beim Umgang mit gefährlichen Spannungen und Strömen einschätzen und potentielle Gefahrensituationen sicher und rasch erkennen und soweit als möglich vermeiden;
- Messungen effizient und sicherheitsbewusst durchführen;
- geeignete Standardmessgeräte auswählen und bedienen;
- Messschaltungen nach Anleitung aufbauen und in Betrieb nehmen.

**Lehrstoff:**

Bereich Laborbetrieb:

ausgewählte Übungen zu Lehrinhalten der technischen Pflichtgegenstände aus den Bereichen Haus-, Gebäude- und Sicherheitstechnik, Mittelspannungstechnik, Erneuerbare Energien und Energiewirtschaft, Betrieb elektrischer Maschinen, Angewandte Leistungselektronik, Messtechnik und Sensorik, Digitaltechnik, Steuerungs- und Leittechnik sowie Schaltungstechnik unter Berücksichtigung der in der Praxis auftretenden Spannungen und Ströme, Übungen und Projekte (auch gegenstandsübergreifend) zu Lehrinhalten der technischen Pflichtgegenstände unter Berücksichtigung der in der Praxis auftretenden Spannungen und Ströme.

FORMAT 1: 81\_ERLUEBERSCHRIFTZ / 993

**Format 2: 82\_ErlUeberschriftL / 992**

**Format 3: 82\_ErlUeberschriftL / 992**

Format 4: 83\_ErlText / 996

Format 5: 83\_ErlText / 992

Format 6: 51\_Abs / 992

- Format 7: 54a\_Strich\_e1 / 992

**FORMAT 8: 81\_ERLUEBERSCHRZ / 992**

**FORMAT 9: 43\_UEBERSCHG2 / 992**

**Format 10: 81\_ErlUeberschrZ / 992**

**FORMAT 11: 81\_ERL\_UEBERSCHRZ / 992**

**Format 12: 45\_UeberschrPara / 992**

----- TEXTENDE -----