

Lehrplan des Kollegs/Aufbaulehrganges für Elektrotechnik - Nachhaltiges Energiemanagement (Tagesform für FachschulabsolventInnen)

I. STUNDENTAFEL ¹⁾

(Gesamtstundenzahl und Stundenausmaß der einzelnen Unterrichtsgegenstände)

A. Pflichtgegenstände	Wochenstunden				Summe	Lehrver- pflich- tungs- gruppe	UPIS
	Semester						
	1	2	3	4			
A.1 Stamm-Modul							
1. Religion.....	1	1	1	1	4	III	R (.)
2. Deutsch und Kommunikation ²⁾	-	-	2	2	4	I	DUK
3. Wirtschaft und Recht.....	-	-	3	3	6	III	WIR3
4. Informationsmanagement und QS.....	2	2	2	2	8	I	IMQS
	3	3	8	8	22		
Alternative Einstiegs-Module ³⁾	12	12	4	4	32		
Alternative Ausbildungs-Module.....	20	20	23	23	86		
Gesamtwochenstundenzahl.....	35	35	35	35	140		
A.2 Pflichtgegenstände der alternativen Einstiegs-Module ³⁾							
Allgemeinbildungs-Modul							
0.1 Deutsch und Kommunikation.....	3	3	-	-	6	I	DUK
0.2 Englisch.....	3	3	2	2	10	I	E1
0.3 Angewandte Mathematik.....	4	4	2	2	12	I	AM
0.4 Angewandte Informatik.....	2	2	-	-	4	I	AINF
Wochenstundenzahl.....	12	12	4	4	32		
Pflichtpraktikum..... mindestens 8 Wochen in der unterrichts- freien Zeit							
B. Pflichtgegenstände des vertiefenden Ausbildungsmoduls							
B.1 Elektrotechnik und nachhaltiges Energiemanagement							
1.1 Industrieelektronik.....	5	5	-	-	10	I	IE
1.2 Automatisierungstechnik.....	2	2	2	2	8	I	AUT
1.3 Fachspezifische Informationstechnik	4	4	2	2	12	I	FI
1.4 Energiesysteme	2	2	2	2	8	I	ES
1.5 Nachhaltiges Energiemanagement	2	2	4	4	12	I	NEM
1.6 Antriebstechnik	2	2	2	2	8	I	AT
1.7 Computerunterst. Projektentwicklung	3	3	5	5	16	I	CPE
1.8 Laboratorium und Projekt.....	-	-	6	6	12	I	LAPR
Wochenstundenzahl.....	20	20	23	23	86		

C. Freigegegenstände, unverbindliche Übungen und Förderunterricht	Wochenstunden				Summe	Lehrver- pflich- tungs- gruppe	UPIS
	Semester						
	1	2	3	4			
C.1 Freigegegenstände							
Zweite lebende Fremdsprache.....	-	-	2	2	4	I	F, ...
Kommunikation und Präsentation.....	2	2	2	2	8	I	
Datenbanksysteme.....	2	2	2	2	8	I	
Programmieren.....	2	2	2	2	8	I	
Netzwerktechnologien.....	1	1	-	-	2	I	NWTE
Vorbereitung auf den Europäischen Computerführerschein (ECDL).....	2	2	2	2	8	I	
Sprachlicher Förderkurs für Schüler mit nichtdeutscher Muttersprache...	3	3	3	3	12	I	
Vorbereitung auf den Europäischen Business-Führerschein (EBCL).....	-	-	2	-	2	III	
C.2 Unverbindliche Übungen							
Leibesübungen.....	2	2	2	2	8	IVa	BSPE
Englisch: Internationale Qualifikationen.....	2	2	2	2	8	I	
Linux: Grundkurs.....	2	2	2	2	8	I	
Linux: Aufbaukurs.....	2	2	2	2	8	I	
Windows Serververwaltung.....	2	2	2	2	8	I	
Projekteneering u. -praktikum....	1	1	1	1	4	I	
Mediation.....	2	2	-	-	4	III	
Radio School.....	-	-	(0)2	(0)2	(0)4	III	
C.3 Förderunterricht							
Deutsch, Englisch, Angew. Mathematik, Fachtheoretische Pflichtgegenstände							

- 1) Durch schulautonome Lehrplanbestimmungen kann von dieser Stundentafel im Rahmen des Abschnittes III abgewichen werden.
- 2) Einschließlich Fremdsprache im 3. und 4. Semester
- 3) Für Absolventen facheinschlägiger vierjähriger Fachschulen.

II. ALLGEMEINES BILDUNGSZIEL

Siehe **Anhang** zum Lehrplan, mit der Ausnahme, dass an der HTL Wien 10 nur das **Kolleg/Aufbaulehrgang für FachschulabsolventInnenen** geführt wird. Daher gelten die Inhalte, welche das Kolleg für AbsolventInnen von höheren Schulen (MaturantInnen) betreffen nicht.

Fachrichtungsspezifische Bildungsziele:

Die AbsolventInnen des Kollegs für Elektrotechnik führen ingenieurmäßige Tätigkeiten auf den Gebieten der Energiesysteme, des nachhaltigen Energiemanagements, der Antriebstechnik, der Industrieelektronik sowie der Angewandten und Technischen Informatik aus.

Dabei stehen die Planung, Entwicklung, Realisierung, Inbetriebnahme und Wartung von elektrotechnischen Anlagen insbesondere auch auf den Gebieten der erneuerbaren Energiequellen, von Antrieben und Geräten der Industrieelektronik sowie deren Automatisierung, Programmierung und Visualisierung im Vordergrund.

Die Schwerpunkte der Tätigkeit der AbsolventInnen liegen auf den Gebieten der effizienten und nachhaltigen Erzeugung, Verteilung und sicheren Anwendung elektrischer Energie, der Automatisierung von Maschinen und Anlagen, der Planung und Realisierung von modernen elektrischen Antriebssystemen, der zugehörigen Steuerungs- und Leittechnik, der Entwicklung und Anwendung von fachspezifischer Informations- und Netzwerktechnik sowie elektronischer Komponenten.

III. SCHULAUTONOME LEHRPLANBESTIMMUNGEN UND DIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE

Siehe **Anhang** zum Lehrplan.

IV. LEHRPLÄNE FÜR DEN RELIGIONSUNTERRICHT

Siehe **Anhang** zum Lehrplan.

V. BILDUNGS- UND LEHRAUFGABE DER UNTERRICHTSGEGENSTÄNDE; AUFTEILUNG DES LEHRSTOFFES AUF DIE SCHULSTUFEN

A. PFLICHTGEGENSTÄNDE

A.1.2 und A.2.0.1 Deutsch und Kommunikation (DUK)

Bildungs- und Lehraufgabe:

Studierende sollen:

- die Standardsprache schriftlich und mündlich beherrschen;
- Informationsmittel zur Aussprache, Rechtschreibung, Grammatik und zur Ausdrucksweise gewandt handhaben sowie allgemeine kulturelle und fachspezifische Informationen gezielt erschließen können;
- die Qualitäten literarischer Werke erfassen können und zu ihrer Bewertung fähig sein und Einblick in Inhalte anderer Kunstformen gewinnen;
- am öffentlichen, insbesondere am kulturellen Leben teilhaben und es in Wort und Schrift mitgestalten können;
- Medien als Institution, Wirtschaftsfaktor, Bildungs- Unterhaltungs- und Informationsmöglichkeit verstehen sowie mit ihnen zu bewusstem, kritischem und mitbestimmendem Umgang im gesamten Lebensbereich fähig sein;
- mündliche und schriftliche Kommunikationssituationen im persönlichen und beruflichen Bereich (Diskussionen, Arbeitsbesprechungen und Konferenzen) entwickeln, bewältigen und leiten, Sachverhalte adressenadäquat und situationsgerecht dokumentieren und präsentieren sowie mit Texten aus der Berufspraxis selbständig und kritisch umgehen können;
- Sprache und nonverbale Signale gezielt einsetzen, Emotionen in der Diskussion kontrollieren sowie Gespräche, Vorträge und Präsentationen, auch mit technischen Hilfsmitteln führen können;
- Verfahren der Arbeits- und Lerntechnik anwenden können.

Lehrstoff:

Modul 1

Wochenstunde(n): 3

Voraussetzung: keine

Sprachrichtigkeit:

Praxisorientierte Anwendung der normgerechten Rechtschreibung und Zeichensetzung
Schreibung, Bedeutung und Anwendung häufiger Fremdwörter und fachsprachlicher
Ausdrücke
Sprachstrukturen

Mündliche und schriftliche Kommunikation:

Referat, Diskussion
Praxisnahe Textformen (Zusammenfassung, Telefonat, Stellenbewerbung, Lebenslauf)

Literatur, Kunst und Gesellschaft:

Literarische Gattungen
kulturgeschichtlicher Überblick über das 18. Jhdt., Themenschwerpunkte

Medien:

Massenmedien(Arten, Funktionen)
Werbung und Konsum, Manipulationsgefahren

Arbeits- und Lerntechnik

Lernpsychologie, Lesetechnik, Informationsquellen, Prüfungsvorbereitung

Modul 2

Wochenstunde(n): 3

Voraussetzung: keine

Sprachrichtigkeit:

Festigung und Erweiterung der Rechtschreibung, Zeichensetzung und der Sprachstrukturen

Mündliche und schriftliche Kommunikation:

Analysieren, Argumentieren, Kommentieren, Präsentieren, Appellieren, Protokoll
Grundlagen der Kommunikation

Literatur, Kunst und Gesellschaft:

Kulturgeschichtlicher Überblick über das 19. Jhdt., Themenschwerpunkte

Modul 3

Wochenstunde(n): 2

Voraussetzung: DUK-Modul 1

Sprachrichtigkeit:

Festigung und Erweiterung der Rechtschreibung, Zeichensetzung und der Sprachstrukturen

Mündliche und schriftliche Kommunikation:

Rhetorik und Redetechnik, Präsentation: technischer und strategischer Aufbau, Gestaltung mit Präsentationsmitteln, technische Hilfsmittel Präsentationsunterlagen
Moderation: Diskussionsführung, Zusammenfassen von Statements

Literatur, Kunst und Gesellschaft:

Kulturgeschichtlicher Überblick über das 20. Jhdt., Themenschwerpunkte;

Modul 4

Wochenstunde(n): 2

Voraussetzung: DUK-Modul 1+2

Sprachrichtigkeit:

Festigung und Erweiterung der Rechtschreibung, Zeichensetzung und der Sprachstrukturen
Grundlagen der Kommunikation

Literatur, Kunst und Gesellschaft:

Fortsetzung kulturgeschichtlicher Überblick über das 20. Jhdt., Themenschwerpunkte;

Medien:

Massenmedien, Reportage, investigativer Journalismus;

Arbeits- und Lerntechnik

Teamarbeit, Zeit- und Konfliktmanagement

Ein bis zwei Schularbeiten je Modul, bei Bedarf auch zwei- oder dreistündig.

A.1.3

Wirtschaft und Recht (WIR3)

Bildungs- und Lehraufgabe:

Studierende sollen:

- die Bedeutung betriebswirtschaftlicher Überlegungen und volkswirtschaftlicher Zusammenhänge für die Produktion im Fachbereich kennen.
- die für die Unternehmensführung einschlägigen Rechtsvorschriften einschließlich der Vorschriften für die Ausbildung im Lehrlingswesen kennen.
- die Grundlagen des betrieblichen Rechnungswesens und der Vertragstechnik kennen.
- Staatsbürgerliche und verfassungsmäßige Prinzipien und Handlungsweisen kennen.

Lehrstoff:

Modul 1 (im 3. Semester)

Wochenstunde(n): 3

Voraussetzung: keine

Unternehmensführung und Unternehmensrecht

Grundzüge von Planung und Steuerung, Organisation, Absatz Beschaffung Logistik, Personalwesen, betriebliche Aus- und Weiterbildung, rechtliche, pädagogische und psychologische Grundlagen der Lehrlingsausbildung.

Unternehmensrechnung:

Grundlagen der Finanzbuchhaltung

Grundlagen der Kosten- und Leistungsrechnung

Modul 2 (im 4. Semester)

Wochenstunde(n): 3

Voraussetzung: keine

Volkswirtschaftslehre:

Österreichische Wirtschaftsordnung, Markt und Preis, Geld und Währung, Budgetpolitik, europäische Integration.

Recht:

Grundlagen aus dem ABGB und HGB im Hinblick auf die Vertragstechnik; Zahlungsverkehr, Scheck- und Wechselrecht; Grundlagen des Gewerberechts, Umweltrechts und Europarechts.

Österreichisches Rechtssystem und Bundesverfassung:

Grundsätze der Bundesverfassung, Parlament, Bundesregierung und Bundespräsident, Gesetzgebung des Bundes und der Länder, Verwaltung (Aufbau, Körperschaften, mit Selbstverwaltung), Gerichtsbarkeit (Instanzen, Gerichtsverfahren), Kontrolle der Staatsgewalt

A.2.0.2

ENGLISCH (E1)

Bildungs- und Lehraufgabe:

Studierende sollen:

- allgemeine und beruflich relevante Kommunikationssituationen in der Fremdsprache auf der Basis des Hörverstehens, des Leseverstehens., des Sprechens und des Schreibens bewältigen können, wobei Kommunikationsfähigkeit und Verständlichkeit im Vordergrund zu stehen haben;
- Informationen aus der Muttersprache in die Zielsprache und umgekehrt inhaltlich richtig vermitteln und kommentieren können;
- Fälle aus der Berufspraxis unter Berücksichtigung der üblichen Kommunikationsformen mündlich und schriftlich abwickeln und an branchenüblichen Gruppenaktivitäten mit der lebenden Fremdsprache als Arbeitssprache teilnehmen können;
- technische Kommunikations- und Informationsmittel situationsgerecht einsetzen und sich dabei moderner Präsentations- und Moderationstechniken bedienen können.

Lehrstoff:

Modul 1

Wochenstunde(n): 3

Voraussetzung: keine

Allgemeine Kommunikationsthemen:

Integration bisheriger Kommunikationserfahrungen; Themen, die dem Wissen, dem Können und den Interessen der Studierenden entsprechen.

Wortschatz und sprachliche Strukturen:

Integration von Vorkenntnissen; Wiederholung und Ergänzung der für die Ausdrucksfähigkeit zu den Kommunikationsthemen erforderlichen Grundgrammatik sowie des entsprechenden Wortschatzes.

Modul 2

Wochenstunde(n): 3

Voraussetzung: keine

Allgemeine Kommunikationsthemen:

Weiterführende Themen aus dem sozialen Umfeld, die auf dem Wissen, dem Können und den Interessen der Studierenden aufbauen.

Wortschatz und sprachliche Strukturen:

Wiederholung, Ergänzung und Vertiefung der für die Ausdrucksfähigkeit zu den Kommunikationsthemen erforderlichen Grammatik sowie des entsprechenden Wortschatzes.

Beruflich relevante Kommunikationsthemen:

Einführung in technische Sachverhalte der Fachrichtung; naturwissenschaftliche und mathematische Sachverhalte.

Modul 3

Wochenstunde(n): 2

Voraussetzung: E1-Modul 1 (B1 Niveau)

Allgemeine Kommunikationsthemen:

Themen, die vom weiteren sozialen Umfeld der Studierenden ausgehen und darüber hinausgehen.

Beruflich relevante Kommunikationsthemen und -techniken:

Naturwissenschaftliche und betriebswirtschaftliche Sachverhalte: Begriffe, Methoden, Prozesse.

Wortschatz und sprachliche Strukturen:

Erweiterung des für die Ausdrucksfähigkeit zu den jeweiligen Kommunikationsthemen erforderlichen Wortschatzes und der erforderlichen Sprachstrukturen.

Modul 4

Wochenstunde(n): 2

Voraussetzung: E1-Modul 1+ 2 (B2 Niveau)

Allgemeine Kommunikationsthemen:

Aktuelle Themen von nationaler und internationaler Bedeutung.

Beruflich relevante Kommunikationsthemen und -techniken:

Naturwissenschaftliche und betriebswirtschaftliche Sachverhalte: Prozesse, Produkte und Normen der Fachrichtung.

Wortschatz und sprachliche Strukturen:

Vertiefung und Festigung des für die Ausdrucksfähigkeit zu den jeweiligen Kommunikationsthemen erforderlichen Wortschatzes und der dafür erforderlichen, komplexen Sprachstrukturen.

Ein bis zwei Schularbeiten je Modul, bei Bedarf auch zwei- oder dreistündig.

A.2.0.3

ANGEWANDTE MATHEMATIK (AM)

Bildungs- und Lehraufgabe:

Studierende sollen:

- die für die Berufspraxis und für weiterführende Studien notwendigen mathematischen Begriffe, Denkweisen und Methoden kennen und anwenden können;
- einfache Sachverhalte in Natur, Technik und Wirtschaft mit mathematischen Modellen beschreiben und analysieren sowie Modelllösungen gewinnen und interpretieren können;
- die Mathematik als Werkzeug zur Informationsgewinnung und zur Kommunikation im technisch-naturwissenschaftlichen Bereich einsetzen können;
- mathematische Sachverhalte darstellen und Verfahren begründen können;
- moderne Hilfsmittel zielführend einsetzen können.

Lehrstoff:

Modul 1

Wochenstunde(n): 4

Voraussetzung: keine

Algebra und Geometrie:

- Zahlenbereiche und deren Rechengesetze
- Rechnen mit Variablen und Termen
- Lineare Gleichungen
- Formelumformungen
- Elemente der analytischen Geometrie
- Vektoren
- Trigonometrie des rechtwinkligen Dreiecks
- Komplexe Zahlen
- Logarithmen;
- Quadratische Gleichungen (einfach)

Analysis:

- Einführung in das Differenzieren und Integrieren fundamentaler Funktionen

Funktionen:

- Grundbegriffe: Funktionsbegriff, Interpretieren von Graphen und Tabellen, Umkehrfunktion, Nullstellen
- Grundbegriffe speziell für: Lineare Funktionen, Potenz- und Wurzelfunktionen
- Funktionen genauer: Winkel- und Arkusfunktionen
- Einfache goniometrische Gleichungen
- Logarithmus- und Exponentialfunktionen
- komplexe Funktionen

Numerisches Rechnen:

- Darstellung von Zahlen
- Zehnerpotenzen
- Darstellungsfehler
- Abschätzen von Ergebnissen
- Gebrauch der in der Praxis üblichen Rechenhilfen

Anwendungen aus dem Fachgebiet

Modul 2

Wochenstunde(n): 4

Voraussetzung: keine

Algebra und Geometrie:

- Bruchterme; Bruchtermgleichungen
- Elemente der analytischen Geometrie (Kurven in der Ebene, Flächen im Raum)
- Lineare Gleichungssysteme
- Quadratische Gleichungen (vertiefend)
- Matrizen und Determinanten
- Logarithmus- und Exponentialgleichungen
- Goniometrische Gleichungen
- Süssensätze

Funktionen genauer:

- Lineare Funktionen
- Quadratische Funktionen
- Allgemeine Sinusfunktion

Analysis:

- Zahlenfolgen, Grenzwert, Stetigkeit
- Differentialrechnung (Differenzen- und Differentialquotient, Ableitungsregeln, Anwendungen der Differentialrechnung)
- Integralrechnung (bestimmtes und unbestimmtes Integral, Integration elementarer Funktionen, Integrationsmethoden; Anwendungen der Integralrechnung).

Anwendungen aus dem Fachgebiet

Modul 3

Wochenstunde(n): 2

Voraussetzung: AM-Modul 1

Algebra und Geometrie:

- Partialbruchzerlegungen
- Parameteränderungen bei Funktionen; elementare Funktionen der Integraltransformationen
- Reihen
- Summen von Reihen

Analysis:

- Funktionenreihen
- Differenzgleichungen; Gewöhnliche Differentialgleichungen
- Uneigentliche Integrale
- Integraltransformationen

Anwendungen aus dem Fachgebiet

Modul 4

Wochenstunde(n): 2

Voraussetzung: AM-Modul 1+2

- Aufstellen von Systemdifferentialgleichungen
- Anwendungen der Integraltransformationen
- Funktionen in zwei unabhängigen Variablen, partielle Ableitungen
- Häufigkeitsverteilung; statistische Kenngrößen; Wahrscheinlichkeit (Additions- und Multiplikationssatz); diskrete und stetige Verteilungen
- rechnerunterstütztes Arbeiten

Anwendungen aus dem Fachgebiet

Ein bis zwei Schularbeiten je Modul, bei Bedarf auch zwei- oder dreistündig.

A.2.0.4

ANGEWANDTE INFORMATIK (AINF)

Bildungs- und Lehraufgabe:

Studierende sollen:

- den Aufbau, die Funktionsweise und die Einsatzmöglichkeiten elektronischer Informationsverarbeitungsanlagen kennen und diese Geräte bedienen können;
- Standardsoftware zur Lösung von Aufgaben der Berufspraxis auswählen und einsetzen sowie einfache Probleme der Berufspraxis mit Hilfe einer Programmiersprache lösen können;
- Informationen auf elektronischem Weg beschaffen und weitergeben können;
- die gesellschaftlichen Auswirkungen des Einsatzes der elektronischen Informationsverarbeitung kennen.

Lehrstoff:

Modul 1

Wochenstunde(n): 2

Voraussetzung: keine

Informationsverarbeitungssysteme:

Aufbau, Funktion, Zusammenwirken der Komponenten; Betriebssysteme; Bedienung.

Standardsoftware:

Textverarbeitung, Tabellenkalkulation; Graphik und Präsentationssoftware; fachspezifische Produkte.

Modul 2

Wochenstunde(n): 2

Voraussetzung: keine

Programmieren:

Lösung einfacher Probleme durch Algorithmen; Umsetzung in Programme.

Programmieren in einer höheren Programmiersprache (einfache Datentypen, bedingte Ausführung, Schleifen, Unterfunktionen, Felder)

Programmentwicklung:

Methoden des Softwareentwurfes.

Kommunikationstechnik:

Netzwerke; Informationstechnologie (Internetrecherche, -gestaltung, -wartung; Online-Dienste; Java-Programmierung).

Informatik und Gesellschaft:

Auswirkungen der Informatik auf Menschen, Arbeitswelt und Gesellschaft; Datenschutz.

A.1.4 Informationsmanagement und Qualitätssicherung (IMQS)

Bildungs- und Lehraufgabe:

Studierende sollen:

- Grundverständnis für die Bedeutung des Qualitätsmanagements in Unternehmen. Bedeutung der Kundenbeziehung ...
- *Grundkenntnisse der ISO Normenreihe 9001 ...*
- Verständnis für prozessorientiertes Verhalten ...
- Grundlegende Kenntnisse des Projektmanagements ...
- Einführung in das und Grundlagen des Marketing ...

Lehrstoff

Modul 1

Wochenstunde(n): 2

Voraussetzung: keine

Einführung in das Qualitätsmanagement

- Gründe für Qualitätsmanagement, Probleme Nachteile.
- Definition Qualität, Gründe & Motive
- Entwicklung des integrierten Managementsystemen, Konsumverhalten

Normen, Normenreihen

- ISO 9000 ff, VDA, Total QM, EFQM
- Audit, Zertifizierung, Akkreditierung

Prozessmanagement

- Prozessdefinition mit Beispielen, Prozessarten, -eigenschaften, Wertschöpfungskette
- Prozessmanagement, strategische Führung, Leitbild, Prozesslebenszyklus

Prozessorientiertes Qualitätsmanagement nach ISO 9001

- Prozessorientierter Ansatz, Ablauforganisation
- Prozesslandkarte, Prozessmodell, Prozesskennzahlen (Deming, Kaizen, KVP, ...)
- Produktdefinition

Modul 2

Wochenstunde(n): 2

Voraussetzung: keine

Gliederung von Organisationen

- Aufbauorganisationen, Organigramme
- Ablauforganisation (Prozessbeschreibungen, Verfahrensanweisungen, Arbeitsanweisungen)

Dokumentation

- Strukturierter Aufbau der Dokumentation eines QM-Systems
- Merkmale von Dokumenten und Aufzeichnungen
- Lenkung von Dokumenten und Aufzeichnungen

Verantwortung der Leitung

- Kundenorientierung, Qualitätspolitik,
- Informationssysteme
- Definition und Messung von Zielen

- Mission – Q-Politik – Strategie – Vision
- Motivationstheorien (Maslov, Herzberg)
- Managementreview

Management von Ressourcen

- Personelle Ressourcen, Schulung, Infrastruktur

Modul 3

Wochenstunde(n): 2

Voraussetzung: IMQS-Modul 1

Produktions- und Dienstleistungsrealisierung

- Lenken und Leiten von Prozessen
- Kundenbezogene Prozesse
- Machbarkeit, Machbarkeitssprüfung

Entwicklung

- Phasen der Entwicklung
- Verifizierung – Validierung
- Einflüsse auf die Produktion

Beschaffung

- Lieferantenbeziehung, -bewertung

Kundeneigentum

Kennzeichnung, Rückverfolgbarkeit

Messung Analyse Verbesserung

- Kalibrieren, Justieren, Eichen
- Kundenzufriedenheit
- Lenkung fehlerhafter Produkte
- Gewährleistung, Garantie, Produkthaftung

Modul 4

Wochenstunde(n): 2

Voraussetzung: IMQS-Modul 1+2

Qualitätskosten

Risikomanagement

Einführung Marketing

- Grundzüge des Marketing Die 4 P's des Marketing (Produkt, Preis, Point Of Sales, Promotion)
- Marketing-mix
- Marktbearbeitung
- Kaufentscheidungen
- Segmentierungen
- Arten des Marketing
- Bedeutung der Marktforschung

B. PFLICHTGEGENSTÄNDE DES VERTIEFENDEN AUSBILDUNGSMODULS

B.1 Elektrotechnik und nachhaltiges Energiemanagement

B.1.1 INDUSTRIELEKTRONIK (IE)

Bildungs- und Lehraufgabe

Studierende sollen:

- die Eigenschaften der Bauelemente der Elektrotechnik und der Elektronik kennen
- elektronische Schaltungen entwerfen und dimensionieren können.
- digitale Grundschaltungen dimensionieren und deren Funktionsweise erklären können und kennen deren typische Anwendungsgebiete;
- digitale Schaltungen analysieren, simulieren und deren Ergebnisse interpretieren können
- Schaltungen mit programmierbarer Logik entwerfen und einsetzen können

Lehrstoff:

Modul 1

Wochenstunde(n): 5

Voraussetzung: keine

Halbleitergrundlagen:

- Aufbau von Halbleitern
- Leitungsmechanismen.
- Dioden

Transistoren

- Grundlagen
- Transistor als Schalter
- Transistor als Verstärker

Digitaltechnik

- Logikgatter: Aufbau und Wirkungsweise.
- Logikfamilien und deren Eigenschaften

Rechenschaltungen:

- Rechenschaltungen der Digitaltechnik.

Modul 2

Wochenstunde(n): 5

Voraussetzung: keine

Operationsverstärker

- Grundlagen
- Grundschaltungen
- Anwendungen

Schaltungstechnik:

- Grundschaltungen der Analog- und Digitaltechnik
- ADC / DAC: Kenngrößen; verschiedene Verfahren; Aliasing.

Programmierbare Logik:

- Aufbau und Eigenschaften
- Entwicklungsumgebungen zur programmierbaren Logik.

Übertragungstechnik:

- Grundlagen der optischen Übertragungstechnik
- Bauteile, Kenngrößen, Anwendungen

B.1.2 AUTOMATISIERUNGSTECHNIK (AUT)

Bildungs- und Lehraufgabe

Studierende sollen:

- die grundlegenden Werkstoffe auswählen und deren elektrischen und magnetischen Eigenschaften beschreiben können
- fachspezifische Messungen planen und durchführen können;
- Bauelemente der Leistungselektronik verstehen und anwenden können
- die Arbeitsweise analoger, digitaler und un stetiger Regler erklären können
- Feldbussysteme und grundlegende Prinzipien der Leittechnik kennen.

Lehrstoff

Modul 1

Wochenstunde(n): 2

Voraussetzung: keine

Magnetische und elektrische Felder

- Werkstoffe
- Felder, Feldverteilungen
- Energie im elektrostatischen Feld
- Induktion, Kraft, Energie im Magnetfeld, magnetische Kreise

Sensorik und Aktorik:

- Sensoren: Funktionsprinzipien und Wirkungsweisen
- Aktoren: Funktionsprinzipien und Wirkungsweisen

Modul 2

Wochenstunde(n): 2

Voraussetzung: keine

DC-Messtechnik:

- Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen

AC-Messtechnik:

- Wechselstromrechnung, Zeigerdiagramme, Kompl. Widerstandsnetze
- Oszilloskop und Digitalmultimeter
- Messfehler und Kenngrößen der Messtechnik

Modul 3

Wochenstunde(n): 2

Voraussetzung: AM-Modul 1, IE-Modul 1, AUT-Modul 1

Regelungstechnik:

- Regelkreis, Sprungantwort, Größen, Blockschaltbild.
- Analoge Regler
- Regelkreiselemente: Beschreibung im Zeit- und Frequenzbereich; Identifikation von Regelstrecken.
- Reglerentwurf: Stabilität; Führungs- und Störübertragungsverhalten; Analyse und Realisierung industrieller Regelkreise.
- Unstetige Regler
- Digitale Regler

Modul 4

Wochenstunde(n): 2

Voraussetzung: AM-Modul 1+2, IE-Modul 1+2, AUT-Modul 1+2

Leistungselektronik

- Bauelemente
- Grundsaltungen

Steuerungs- und Leittechnik:

- verschiedene Bussysteme der Automatisierungstechnik
- Systemplanung

B.1.3 FACHSPEZIFISCHE INFORMATIONSTECHNIK (FI)

Bildungs- und Lehraufgabe

Studierende sollen:

- selbständig Programme entwerfen, verknüpfen, kodieren, testen und dokumentieren können;
- Mikrocontroller und deren Peripheriekomponenten beschreiben, konfigurieren und einsetzen können
- Anwendungsbereiche der industriellen Softwareentwicklung selbständig erkennen und in logische Programmabläufe modellieren können;
- die Hilfsmittel und Normen für die Erstellung von Programmabläufen sowie moderne Programmwurfmethoden kennen und anwenden können;
- die in der industriellen Softwareentwicklung üblichen Spezifikationen entwerfen können;
- objektorientierte Analyse, Design und Programmierung anwenden können;
- Aspekte der Qualitätssicherung im Software-Lebenszyklus anwenden können.

Lehrstoff:

Modul 1

Wochenstunde(n): 4

Voraussetzung: keine

- Einführung in Standardbetriebssysteme.
- Allgemeine Programmiergrundlagen: Problemanalyse, logischer Ablauf von Programmen, strukturierte, objektorientierte und modulare Programmierung, Speicherverwaltung.
- Grundlagen objektorientierte Programmierung: Klassen, Objekte, Methoden, Vererbung.
- Programmieren: Umsetzung. einfacher Algorithmen, Fehlersuche und begleitende Dokumentation.

Modul 2

Wochenstunde(n): 4

Voraussetzung: keine

- Grundlagen der Mikroprozessoren und Mikrocontroller
- Datenspeicher
- Mikrocontroller Hardware
- Echtzeitfähige Systeme
- Interprozesskommunikation
- Schnittstellen

Modul 3

Wochenstunde(n): 2

Voraussetzung: AINF-Modul 1, FI-Modul 1,

- Netzwerke – Ethernet: Verfahren: aktive und passive Netzwerkkomponenten, Strukturierte Verkabelung
- Netzwerkdienste: Gesicherte und ungesicherte Übertragungsprotokolle

Modul 4

Wochenstunde(n): 2

Voraussetzung: AINF-Modul 1+2, FI-Modul 1+2,

- Netzwerkdienste: Namensauflösung, Dateiserver
- Übertragungsprotokolle, Namensauflösung, Dateiserver Authentifizierung, Digitale Signatur, Firewalls, Sicherungsprozesse, Verschlüsselung

B.1.4 ENERGIESYSTEME (ES)

Bildungs- und Lehraufgabe:

Studierende sollen:

- die Betriebsmittel von Nieder-, Mittel- und Hochspannungsanlagen auswählen und die Anlagen planen können;
- Lastfluss- und Kurzschlussberechnungen in Netzen durchführen und auswerten können;
- sicherheitstechnische Anlagen analysieren, planen und dimensionieren können;
- die Möglichkeiten zur Energieerzeugung mit Wasserkraftwerken und thermischen Kraftwerken kennen und können deren Funktion beschreiben;
- Komponenten und Systeme der Netzleit- und Netzschutztechnik benennen, analysieren und bewerten können;
- die Systeme und Komponenten für Transport, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie kennen;
- die rechtlichen und technischen Rahmenbedingungen und Marktregeln der Elektrizitätswirtschaft im europäischen und österreichischen Umfeld kennen.

Lehrstoff

Modul 1

Wochenstunde(n): 2

Voraussetzungen: keine

- **Schaltanlagen, Schaltgeräte und Schaltvorgänge:** Prinzipien, Kennwerte.
- **Kabel und Freileitungen:** Aufbau, Einsatzbereiche, Kennwerte.
- **Kompensation:** Arten, Ziele.
- **Lastfluss- und Kurzschlussstromberechnung:** Berechnungs- und Messmethoden.

Modul 2

Wochenstunde(n): 2

Voraussetzungen: keine

- **Ortsnetze:** Niederspannungsverteilnetze.
- **Haustechnische Anlagen:** z.B. Brandschutzanlagen, Notstromversorgung, Gebäudeüberwachung.
- **EMV:** Ohm'sche, kapazitive und induktive Beeinflussung, Grenzwerte, Ursachen und Wirkungen von Oberschwingungen.

Modul 3

Wochenstunde(n): 2

Voraussetzungen: ES-Modul 1

- **Konventionelle Energieerzeugungsanlagen:** Arten, Charakteristika.
- **Verbund- und Inselbetrieb:** Netzregelung, ungestörter und gestörter Betrieb, dezentrale Energieeinspeisung.
- **Komponenten der Netzleit- und Netzschutztechnik:** Arten, Schutzziele.

Modul 4

Wochenstunde(n): 2

Voraussetzungen: ES-Modul 1+2

- **Energieflüsse:** Verbundnetze, Supergrids, regionaler und überregionaler Energieausgleich.
- **Strommärkte, Tarifgestaltung, Einspeisebedingungen:** Entwicklung, Marktliberalisierung, Strom als Ware.

B.1.5 NACHHALTIGES ENERGIEMANAGEMENT (NEM)

Bildungs- und Lehraufgabe:

Studierende sollen:

- Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energie auswählen, einsetzen, vergleichen und hinsichtlich ihrer energiewirtschaftlichen Bedeutung bewerten können;
- die Möglichkeiten der Energiespeicherung im Wärme-/Kältebereich und im Kleinwasserbereich bewerten können;
- die Wirkungsgrade der Energieumwandlungsprozesse der verschiedenen Nutzenergieformen kennen und die Möglichkeiten der Effizienzsteigerung bewerten können;
- die Prinzipien der E-Mobilität kennen und deren Potenziale und Realisierungschancen einschätzen können;
- die Prinzipien der Erstellung autarker System zur Energieversorgung kennen;
- die Möglichkeiten moderner Verbrauchsdatenerfassung sowie konzeptionelle Datenmodelle für Energieflüsse und deren Möglichkeiten zur Optimierung des Energieeinsatzes bzw. Minimierung der Energiekosten kennen;
- den Aufbau und den Betrieb intelligenter Stromnetze darstellen können;
- die Chancen der Energieverbrauchsreduzierung durch wirtschaftliche Anreizsysteme bewerten können;
- die Bedeutung und Methoden der Leistungsbereitstellung, des Energie- und Leistungsmanagements und der Energiespeicherung kennen;
- die Regelungsmöglichkeiten der Energieflüsse der verschiedenen Netzebenen kennen;
- die Wirkungsweise, Einsatzbereiche und das Regelverhalten konventioneller Energieerzeugungsanlagen bewerten können;
- für elektrotechnische Details von Kraftwerken Lösungskonzepte erarbeiten können.

Lehrstoff

Modul 1

Wochenstunden: 2

Voraussetzungen: keine

- **Primärenergieträger:** Arten, Charakteristika, Potential.
- **Anlagen mit erneuerbaren Energien:** Fotovoltaik, Wind, Kleinwasserkraft, Solarthermie, Wärmepumpe

Modul 2

Wochenstunden: 2

Voraussetzungen: keine

- **Anlagen mit erneuerbaren Energien:** Biomasse, Brennstoffzelle, Geothermie.

- **Speichertechnologien:** Kleinwasserspeicher, Wärme-/Kältespeicher.
- **Wärme:** Passivhaustechnologien, Prozesswärme, Bedarfsminimierung.
- **Licht:** Neue Technologien, effiziente Lichtsteuerung.

Modul 3

Wochenstunde(n): 4

Voraussetzungen: NEM-Modul 1

- **Speichertechnologien:** E-Mobilität, Inselanlagen, Wasserstoff-, Gasspeicher.
- **E - Mobilität:** E – Fahrzeuge im Individualverkehr, Hybrid, Brennstoffzelle.
- **Bewegung:** Effizienzsteigerung elektrischer Antriebssysteme.
- **Chemische Prozesse:** Batterieladung.
- **Informations- und Kommunikationstechnologie:** Energiebedarf, Serverfarmen.
- **Versorgungssicherheit:** Verfügbarkeit, Zuverlässigkeit, Verletzlichkeit.

Modul 4

Wochenstunde(n): 4

Voraussetzungen: NEM-Modul 1+2

- **Rechtliche Rahmenbedingungen:** Gesetze, Förderungen, Abgaben, Steuern, Zertifikatehandel.
- **Ökologischer Fußabdruck:** Wirkungszusammenhänge, globale Betrachtungen, Reboundeffekt.
- **Wege zur Energiewende:** Anreizsysteme, Umsetzungskonzepte, Ausgewählte Beispiele.

B.1.6 ANTRIEBSTECHNIK (AT)

Bildungs- und Lehraufgabe:

Studierende sollen:

- den Aufbau, die Wirkungsweise und das Betriebsverhalten von Asynchron- und Synchronmaschinen verstehen;
- die Ersatzschaltbilder von Asynchron- und Synchronmaschinen anwenden können;
- die Kennlinien von Asynchron- und Synchronmaschinen bewerten und interpretieren können;
- die Methoden zur Steuerung von Asynchron- und Synchronmaschinen kennen und die Vor- und Nachteile bewerten können;
- die Arten, die Wirkungsweise und das Betriebsverhalten von leistungselektronischen Schaltungen verstehen;
- leistungselektronische Komponenten auswählen und anwenden können;
- den Aufbau und die Funktionsweise von selbstgeführten Stromrichtern kennen;
- die Spannungs- und Stromverläufe von leistungselektronischen Schaltungen analysieren können;
- die Komponenten von elektrischen Antriebssystemen kennen und zu elektrischen Antrieben kombinieren und einsetzen können;
- für verschiedene Einsatzfälle die geeignete Gleichstrommaschine, Asynchronmaschine und Synchronmaschine auswählen können;
- die Kenngrößen für eine Antriebsauslegung bestimmen können;
- den stationären Betrieb von elektrischen Antriebssystemen analysieren können.
- die Antriebssysteme im Bereich der Elektromobilität erklären können;

Lehrstoff

Modul 1

Wochenstunden: 2

Voraussetzungen: keine

- **Asynchronmaschine:** Aufbau (Ständer, Läufer, Wicklungen); Betriebsverhalten (Ersatzschaltbild, Betriebsbereiche); Stromortskurve; Drehzahlstellung, Anlassen und Bremsen.

Modul 2

Wochenstunden: 2

Voraussetzungen: keine

- **Grundfunktionen von Stromrichtern:** Gleichrichten, Wechselrichten, Umrichten.
- **Netzgeführte Stromrichter:** Mittelpunktschaltungen; Brückenschaltungen; Umkehrstromrichter.
- **Wechselstrom- u. Drehstromsteller**
- **Nichtsinusförmige Vorgänge und deren Ursachen:** Oberschwingungen; periodische Schaltvorgänge; nichtlineare Kennlinien, Maßnahmen zur Reduktion von Oberschwingungen

Modul 3

Wochenstunde(n): 2

Voraussetzungen: AT-Modul 1

- **Synchronmaschine:** Aufbau (Ständer, Läufer), Vollpol- und Schenkelpolmaschine, Erregersysteme; Betriebsverhalten der Vollpolmaschine (Inselbetrieb, Netzbetrieb); Synchronisation, Drehzahlstellung.
- **Selbstgeführte Stromrichter:** Gleichstromsteller; Wechselrichter.

Modul 4

Wochenstunde(n): 2

Voraussetzungen: AT-Modul 1+2

- **Frequenzumrichter:** Zwischenkreisumrichter (Pulsrichter).
- **Komponenten eines Antriebssystems:** Typische Antriebskonfigurationen, Zusammenwirken von Antriebs- und Arbeitsmaschinen, Arbeitspunkt; Stabilität.
- **Elektromobilität:** Bahnantriebe.

A.1.7 COMPUTERUNTERSTÜTZTE PROJEKTENTWICKLUNG (CPE)

Bildungs- und Lehraufgabe

Studierende sollen:

- Eigenschaften, Verwendung und Bearbeitung der in der Elektrotechnik gebräuchlichen Werk- und Hilfsstoffe sowie die Fertigungsverfahren kennen;
- selbständig Baugruppen und Geräte der der Elektrotechnik dimensionieren und unter weitgehendem CAD-Einsatz konstruieren können;
- die dazu nach dem Stand der Technik erforderlichen Fertigungsunterlagen und die erforderliche Software erstellen können;
- die aktuellen Medientechnologien und Informationstechnologien bei Projekten einsetzen können;
- die fachbezogenen Vorschriften und Normen verwenden.

Lehrstoff

Modul 1

Wochenstunde(n): 3

Voraussetzung: keine

Bauteile der Elektronik und der Elektrotechnik:
Bauteildimensionierung, Grundsaltungen; Dimensionierung, Aufbau und Simulation einfacher Schaltungen.
Erstellung von Fertigungsunterlagen.

Modul 2

Wochenstunde(n): 3

Voraussetzung: CPE Modul-1

Elektronische Baugruppen:
Funktionsanalyse, Dimensionierung unter Berücksichtigung vorgegebener Leistungsmerkmale, Simulation.

Produktrecycling:
Wiederverwertung, Entsorgung von elektronischen Bauteilen und Baugruppen.

Modul 3

Wochenstunde(n): 5

Voraussetzung: CPE-Modul 1+2 sowie alle Module 1

Entwurf, Aufbau und Inbetriebnahme von Projekten der Elektrotechnik

Modul 4

Wochenstunde(n): 5

Voraussetzung: CPE-Module 1,2,3 sowie alle Module 1+2

Entwurf, Aufbau und Inbetriebnahme von umfangreichen Projekten der Elektrotechnik

A.1.8 LABORATORIUM und PROJEKT (LAPR)

Bildungs- und Lehraufgabe

Studierende sollen:

- Schaltungs-, Prüf-, Mess-, Steuerungs- und Regelungsaufgaben der Laboratoriumspraxis fächerübergreifend selbständig planen, durchführen, dokumentieren und kritisch auswerten können;
- die für die jeweilige Aufgabe geeigneten Methoden und Geräte unter Beachtung der Sicherheitserfordernisse kostenbewusst auswählen und einsetzen können;
- Untersuchungsberichte zusammenstellen, auswerten und die Ergebnisse interpretieren können;
- Systeme der Elektrotechnik betreiben und prüfen, sowie die dafür erforderliche Software erstellen können;
- zu Selbständigkeit und Teamfähigkeit geführt werden;
- die fachbezogenen Vorschriften und Normen verwenden.

Lehrstoff:

Modul 1

Wochenstunde(n): 6

Voraussetzungen: CPE-Modul 1+2 sowie alle Module 1

Laborübungen aus den Themenbereichen der technischen Pflichtgegenstände

Modul 2

Wochenstunde(n): 6

Voraussetzungen:

LAPR-Modul 1, CPE-Modul 1,2,3 sowie alle Module 1+2

Fächerübergreifende Projekte, insbesondere in enger Kopplung mit "CPE" und „Wirtschaft und Recht“.

C. FREIGEGENSTÄNDE, UNVERBINDLICHE ÜBUNGEN UND FÖRDERUNTERRICHT

Die Lehrplaninhalte der Freigegenstände und unverbindlichen Übungen liegen an der HTL Wien 10 auf.