



Lehrablaufplan Basisausbildung Elektronik Lehrstart 2017

Stand: 7. Dezember 2016

2017 August				September				Oktober				November				Dezember				2018 Januar				Februar		
32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2	3	4	5	6

März				April						
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

Aufbau																																		
Grundlagen																																		
Jupln	elektronische und mechanische Fertigungstechnik												Ferien				Office		Schalt- und Messtechnik								Ferien		Mikrocontroller-technik				Leiterplattendesign	
	überbetriebliche Kurse																																	
übergreifende Kompetenzen																																		

Projektarbeiten														
Hardware Engineering									Ferien		Zwischenprüfung		Abschluss BA	

Mai				Juni				Juli				August				September				Oktober					
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43

Mai				Juni				Juli				
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30 / 31

Vertiefung																									
erweiterte Grundlagen							Projektarbeit				erw. Grundlagen			Projektarbeit											
Mikrocontrollertechnik							Windows-programmierung				Embedded System und/oder OOP				Ferien		Schalt- und Messtechnik			Embedded System und/oder OOP				opt. Ferien	
überbetriebliche Kurse																									

Ergänzung																
TLAP-Training							erg. Grundlagen									
Fertigungstechnik Schalt- und Messtechnik Mikrocontrollertechnik							Teillehrabschlussprüfung		Wahlmodule		Datenkommunikation		opt. Ferien		Ferien	
überbetriebliche Kurse																

November				Dezember				2019 Januar				Februar				März				April					
44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

Vertiefung																									
erweiterte Grundlagen							Projektarbeiten				erw. Grundlagen			Projektarbeiten											
Mikrocontrollertechnik							Windows-programmierung				Ferien		Embedded System und/oder OOP				Schalt- und Messtechnik			Embedded System und/oder OOP				opt. Ferien	
überbetriebliche Kurse																									



Kurzbeschreibung der Ausbildungsmodule

Einstigswoche Jumpin

Start in die Lehre. Aktivitäten wie Sport, Wanderungen, Workshops, Las Vegas-Spiele usw. erleichtern den beruflichen Einstieg und fördern das gegenseitige Kennenlernen

Fertigungstechnik

elektronische und mechanische Fertigungstechnik

Fertigungstechnik mit Schwerpunkt Prototypenbau, Produktionsunterlagen lesen und interpretieren, Montage- und Verdrahtungstechnik, einfache Mess- und Prüftechnik, Bauelementkunde, ESD-Schutzmassnahmen anwenden, SMD-Löttechnik, Netzvorschriften und Netzverdrahtung, Einstell- und Abgleicharbeiten, Inbetriebnahme und Prüfprotokoll, Besuch Produktionsstätte, Arbeitssicherheit, Fertigungsunterlagen erstellen und interpretieren, Frontplatten und Gehäuse mit Handwerkzeugen und Bohrmaschinen bearbeiten, Mess- und Prüfmittel auswählen und anwenden, es werden die Gehäuse für verschiedene Ausbildungsobjekte und ein Lötrahmen bearbeitet, die Endprodukte sind eine Minialarmzentrale, ein Lötrahmen und ein Mikrocontroller-Entwicklungssystem und eine digital regelbare 80W-Lötstation

TLAP-Training - Repetition und Ergänzung Fertigungstechnik

Repetition prüfungsrelevanter Themen, Übungen im Stil der Teilprüfung im 2. Lehrjahr

Schalt- und Messtechnik

Grundlagen Schalt- und Messtechnik

Arbeitssicherheit, Grundlagen Elektrotechnik anwenden, DMM, Oszilloskop, Frequenzgenerator und Netzgerät, Strom-, Spannungs- und Widerstandsmessungen, Messprotokolle, Überblick über die wichtigsten Bauelemente, interpretieren von Datenblättern, Dimensionierungen, Aufbau und Messung von Applikationen, Grundlagen Digitaltechnik, Dimensionierungen, digitale Schaltungen auf einem PLD-Universalboard umsetzen, Grundlagen Logikanalyzer, Grundlagen der systematischen Fehlersuche und Störungsbehebung, Protokolltechnik, Analyse von Schaltungen, Grundlagen von Operationsverstärkern, Simulationen

erweiterte Grundlagen Schalt- und Messtechnik

Grundlagen Wechselstromtechnik, Operationsverstärker, Audiotechnik, HiFi-Norm (Eigenschaften eines Audio-Verstärkers), Einführung Regelungstechnik (P-Regler), Grundlagen Transistorverstärker (Gegentaktendstufe), Messverfahren, diverse NF-Messungen (Phasen- und Amplitudengang, Leistung, Klirrfaktor, etc.), Beurteilung der Systemstabilität, Dimensionierung von Spannungsversorgungen, Einschaltverzögerung, Differenz-, Spannungs- und Stromverstärker, RuhestromEinstellung, Endprodukt dieses Kurses ist eine 50W Einkanal-NF-Endstufe in HiFi-Norm, mit welcher ein aktiv-Subwoofer-System aufgebaut wird

TLAP-Training - Repetition und Ergänzung Schalt- und Messtechnik

Repetition prüfungsrelevanter Themen, Übungen im Stil der Teilprüfung im 2. Lehrjahr

Hard- und Software Engineering

Leiterplatten-Design

Einführung in den Leiterplattenentwurf mit dem CAD-System Altium-Designer (Protel), Symbole/Normen benennen, unterscheiden und zuordnen, Bibliotheken ändern und erweitern, Arbeitsunterlagen erstellen, Schaltungen analysieren, Bauelemente platzieren und verbinden, Geometrie- und Produktionsdaten erstellen, Anleitung LP-Produktion extern, Leiterplatte auf Fräsplotter herstellen

Projektarbeit Grundlagen Hardware-Engineering

Die einzelnen Entwicklungsschritte eines Hardware-Projektes werden durchlaufen (Planung, Konzeptionierung, Realisierung...). Einsatz von Software-Tools wie Altium-Designer und Office, komplette Produktion inklusive Leiterplatten-Herstellung, das Endprodukt dieses Kurses ist ein Spiel mit dem Namen Senso. Weitere Inhalte sind: Einführung in das Projektmanagement (Projektdefinition, Planung, Steuerung, Kontrolle, Leistungs-, Termin- und Kostenziele, Einflussfaktoren für den Projekterfolg, etc.), Praktische betriebswirtschaftliche Aspekte im Alltag eines Lernenden (Kundenbedürfnisse, Beschaffung, Lieferanten, Einzel- und Massenanwendung, Nutzwertanalyse, Produkthaftpflicht, Offerten, etc.), Regeln für das Schreiben von technischen Berichten

Projektarbeit erweiterte Grundlagen Hardware-Engineering

Grundlagen Sensorik, Einsatz von Software-Tools wie Altium-Designer und Office, Entwicklung und Produktion inklusive Herstellung von Leiterplatten, das Endprodukt dieses Kurses ist eine einfache Wetterstation (zwei Temperaturen, rel. Luftfeuchtigkeit und Windgeschwindigkeit), welche im erweiterten Modul "Embedded Internet" mit einem Web-Interface ausgestattet wird

Grundlagen Mikrocontrollertechnik

Grundlagen µP/µC (RISC/CISC, Speicherarchitekturen, Beschaltung, Funktionsweise, etc.), Umgang mit dem Entwicklungssystem PBA5, Entwicklungsumgebung MPLAB, Assembler-Befehlssatz und Programmierung, Simulator und Debugger, Grundlagen Designwerkzeuge (Float-Chart), Zahlensysteme und binäre Arithmetik, C-Grundlagen, viele Übungen in Assembler und C zu allen Inhalten

erweiterte Grundlagen Mikrocontrollertechnik

ANSI-C für Mikrocontroller (Präprozessor, Compiler, Linker, StartUp, Initialisierung, Datentypen, Register, Präprozessoranweisungen, Repetition C-Grundlagen, modulare Programmierung...), State-Event-Analyse und Design mit zyklischen endlichen Zustandsmaschinen, 3-tägiges Integrationsprojekt (HW/SW). Externe Peripherie-Elemente (Text-LCD mit HD44780) verstehen und einsetzen (Funktionsweise, Aufbau, Ansteuerung, etc.). Onchip-Peripherie-Module (Analog-Digital-Wandler, Timer, USART, I²C und weitere) verstehen und einsetzen. Begleitend dazu weitere Themen wie analoge Signale in digitalen Systemen, zeitabhängige und interruptgesteuerte Systeme, Grundlagen der Datenkommunikation, einfache Bussysteme, weitere Mikrocontrollermodule evaluieren und einsetzen, etc

Training TLAP - Repetition und Ergänzung Mikrocontrollertechnik

Repetition prüfungsrelevanter Themen, Vertiefung Softwareanalyse und Softwaredesign in embedded Systemen, Softwareprojekte im Stil der Teilprüfung im 2. Lehrjahr, testen komplexer Software

Windowsprogrammierung / OOP

Windowsprogrammierung unter .NET mit C#, OOP-Grundlagen (Klassen, Objekte, Attribute, Methoden, Vererbung), Datenverarbeitung in C# (einfache Datentypen, Verweistypen, Arrays), Einführung in MS Visual Studio 2010, Grundlagen RAD, wichtige Steuerelemente und GUI, Behandlung von Ereignissen, Verwendung der Hilfe und Online-Ressourcen, OOP-Vertiefung (Klassen-Attribute/Methoden, Methoden-Überladung, Sichtbarkeiten, Eigenschaften, Zugriffsrechte), OOP-Ausblick (Polymorphie, Interfaces, Generics,...), Ausnahmebehandlung (Try/Catch), Ein-/Ausgaben, File-Handling, Grundlagen XML

Datenkommunikation (Embedded System, SOHO, Datacom)

Netzwerke für private Zwecke auswählen, einrichten und konfigurieren (ADSL, CABLE, ISDN, W-LAN), Hardware für Netzwerk-Kopplung (Repeater/Hub, Bridge/Switch, Router, Gateway), ISO/OSI-Referenzmodell, Sicherheit in Netzwerken (Virens Scanner, Firewall), Grundlagen der HTML-Programmierung, die entwickelte Wetterstation wird mit einem einfachen Web-Interface ausgestattet. Dazu wird eine HTML-Webseite programmiert, welche den entfernten Zugriff auf die Wetterstationsdaten ermöglicht. Folgende Inhalte werden vermittelt: Aufbau eines embedded Webservers, TCP/IP-Stack von Microchip und dessen Stack-Module MAC, ARP, IP, ICMP, TCP, UDP, DHCP, HTTP und FTP, Messungen im Netzwerk mit Wireshark

Wahlmodule (C# und WPF, Linux und Raspberry Pi, weitere Module in Entwicklung)

Die Lernenden haben die Wahl zwischen einer Vertiefung ihrer C#-Kenntnisse und einer Einführung in die Arbeit mit Linux auf dem Raspberry Pi.

Kurs C# und WPF: Einführung in WPF (Windows Presentation Foundation) und XML-Format;

GUIs mit XAML, Implementierung C#-Code; 3D-Programmierung mit WPF

Raspberry Pi: Einführung in Linux.; Implementierung C-Programme welche die Peripherie des Boardes ansteuern; GUI-Programmierung unter Linux mit C

Projektarbeit Embedded System und/oder OOP

Unterstützte prozessorientierte Entwicklungsarbeit mit HW/SW-Entwicklung (uC-System) oder reiner SW-Entwicklung (Visual C#). Festigung vorhandener Kenntnisse durch Anwendung in einer selbstständigen Entwicklungsarbeit. Die Projekte werden durch den Betreuer oder aus Ideen der Lernenden definiert. Folgende Themen werden individuell gefördert und geübt: Projektmanagement, Anforderungsspezifikation, Planung und Konzeptionierung einer Entwicklung (Hard- und Software), Hardwareentwicklung gemäss Konzept (Altium Designer), Umsetzung und Codierung der Softwareanalyse in C und/oder C#, führen eines Labor- und Arbeitsjournals, Schreiben technischer Berichte, Präsentationstechnik, etc. Zudem werden verschiedene Sozialkompetenzen wie Teamarbeit, Selbstständigkeit, Verantwortungsbewusstsein etc. gestärkt und viele weitere Erfahrungen gesammelt

Diverses

Office

Aneignung grundlegender Fähigkeiten im Umgang mit der Microsoft Office-Produktpalette (Word, Excel, PowerPoint, Outlook)

Zwischenprüfungen fit4TP, fit4IPA und fit4BK

Im 1. Lehrjahr nach der Basisausbildung, im 2. Lehrjahr vor der Teilprüfung und im 4. Lehrjahr vor der Berufskennntnisprüfung werden Zwischenprüfungen durchgeführt. Diese entsprechen den Anforderungen der Lehrabschlussprüfungen. Weiter wird als Vorbereitung auf die IPA ein Workshop durchgeführt

Lern- und Leistungsdokumentation

Dokumentation der erworbenen Kompetenzen und Erfahrungen, Überprüfung der Ausbildungsziele und definieren von allfälligen Massnahmen

Berufübergreifende Kompetenzen

Berufsübergreifende Kenntnisse wie Kundenverhalten, Qualitäts- und Umweltmanagement, Corporate Design etc., Durchführung des Nothelferkurses mit Ausweis