

Učební osnovy

Obor vzdělání: Mechanik elektrotechnik

Školní vzdělávací program:

Forma vzdělávání:

Celkový počet vyučovacích hodin za studium:

Platnost:

26-41-L/01

Mechanik elektronik

denní

976

od 1. 9. 2025

Pojetí vyučovacího předmětu:

Odborný výcvik

Obecné cíle:

Žák ve výuce používá základní vědomosti o elektrickém proudu, výrobě a rozvodu elektrické energie, jeho využití v domácnostech i průmyslu. Žák zapojuje a oživuje elektrické a elektronické obvody, provádí opravy, měří technologické celky a zpracovává technickou dokumentaci. Učí se dovednostem, kdy tyto informace prakticky ověří nejprve na jednoduchých činnostech a postupně i složitějších elektronických obvodech a montážních celcích. Umí aktivně používat fyzikální veličiny a jejich jednotky, zpracovává a hodnotí výsledky získané při měření. Žák efektivně využívá výpočetní techniku a její programové vybavení. Dobře se orientuje v problematice elektronického zabezpečení majetku, navrhuje kompletní řešení pro zabezpečení bytů, budov, automobilů. Programuje jednodušší úlohy průmyslové automatizace na PLC automatech. Osvojí si základní komunikační dovednosti pro týmovou práci a jednání se zákazníky. Respektuje platné průmyslové normy a standardy, dodržuje zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Charakteristika učiva:

Žák při výuce zvládá základy ruční a strojní výroby součástí, základy montáže, údržby, oprav a provozu elektrotechnických a elektronických zařízení. Užívá v procesu odborného výcviku základní znalosti o činnosti jednoduchých i složitějších celků, vyhledává závady, zapojuje, měří, nastavuje a opravuje elektrické rozvody, stroje a přístroje zařízení a celky pro průmyslovou automatizaci. Žák používá informační technologie a informační zdroje, aplikační, výukový i specifický software s cílem dosáhnout lepší orientaci v množství informací, využívá výpočetní techniku při řešení úloh, k přípravě na vyučování, a má tak usnadnit transformaci dosažených poznatků v systematicky uspořádané vědomosti.

Pojetí výuky:

- hromadná výuka
- skupinová výuka
- individuální výuka
- projektové vyučování
- interaktivní výuka
- praktické práce žáků
- pozorování a objevování
- projektové vyučování
- dodržování BOZP a PO

Hodnocení výsledků žáků:

Hodnocení probíhá v rovině motivační, informativní a výchovné.

- ústní zkoušení
- písemné zkoušení
- individuální ověřování znalostí a dovedností
- samostatné konstrukční práce s výkladem technologického postupu

Přínos předmětu k rozvoji klíčových kompetencí a průřezových témat:

Předmět odborný výcvik přispívá k rozvoji těchto klíčových kompetencí:

- a) aktivně se umí účastnit diskusí o nových trendech a vývoji materiálů a technologických postupů, jasně věcně a erudovaně formulovat a obhajovat své názory, respektovat názory druhých.
- b) personální kompetence přispěje k tomu, že žák je schopen provést sebehodnocení svých činností i aktivit druhých, umí si uvědomit své přednosti i nedostatky, stanovit si cíle a priority, přijímat radu a kritiku, a reagovat na kritiku konstruktivně tak, aby přispěla k rozvoji kompetencí pro jeho další odborný růst.
- c) sociální kompetence – naučí žáka pracovat samostatně i v týmu. Pomáhat druhým po stránce fyzické i psychické. Nést odpovědnost za své chování a jednání a zejména kvalitu své práce.

- d) kompetence k pracovnímu uplatnění – žáci se naučí připravovat sebe, svou odbornou zdatnost, praktické dovednosti a návyky na výkon povolání, získají reálnou představu o výkonu povolání a přípravě na něj, osvojí si pravidla komunikace s potenciálními zaměstnavateli i zákazníky v oblasti své práce a naučí se efektivně využívat elektronické prostředky komunikace.
- e) dbá zásad ochrany životního prostředí s důrazem na úspory materiálu, práci s novými technologiemi a ekologickou likvidací odpadů.

Tématické rozdělení učiva po ročnících:

Ročník	hodin týdně	celkem hodin	Učivo
I.	6	192	BOZP, ruční zpracování kovů, pájení, vodiče, kabely, pasivní elektronické součástky měkké pájení, souborná práce z ručního obrábění
II.	7	224	Aktivní elektronické součástky, základní elektronické obvody, návrh a výroba DPS. Elektrické rozvody a sítě, domovní a průmyslové instalace, zásuvkové a světelné obvody, jištění.
III.	10,5	336	Elektrické stroje a zařízení, stykačové kombinace. Inteligentní elektroinstalace.
IV.	7	224	Zařízení EZS a EPS. Průmyslová automatizace, programování PLC automatů.

Rozpis učiva a realizace kompetencí:

Výsledky vzdělávání	Učivo
<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> – vysvětlí základní úkoly a povinnosti organizace při zajišťování BOZP, – zdůvodní úlohu státního odborného dozoru nad bezpečností práce, – dodržuje ustanovení týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a požární prevence, – uvede základní bezpečnostní požadavky při práci se stroji a zařízeními na pracovišti a dbá na jejich dodržování, – postupuje v souladu s předpisy a pracovními postupy při obsluze, běžné údržbě a čištění strojů a zařízení, dodržuje zásady bezpečné práce na elektrických zařízeních, – uvede příklady bezpečnostních rizik, eventuálně nejčastější příčiny úrazů a jejich prevenci, – poskytne první pomoc při úrazu na pracovišti, – uvede povinnosti pracovníka i zaměstnavatele v případě pracovního úrazu nebo úrazu elektrickým proudem, – vysvětlí pojem odborná způsobilost pracovníků v elektrotechnice, – uvede příklady ochrany elektrických zařízení před nebezpečným dotykovým napětím, – uvede příklady hašení elektrických zařízení ručními hasicími přístroji, 	<p>1. Bezpečnostní předpisy</p> <ul style="list-style-type: none"> – bezpečnostní předpisy pro odborný výcvik – bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na elektrických zařízeních, – první pomoc při úrazu elektrickým proudem, – požární a poplachový řád, – odborná způsobilost pracovníků v elektrotechnice, – právní aspekty bezpečnosti práce (pracovní úraz, registrace pracovních úrazů, hlášení pracovních úrazů a předkládání záznamů o úraze), – bezpečnost technických zařízení, ochrana před úrazem elektrickým proudem, – vstupní školení a periodická školení k BOZP a PO na začátku každého školního roku.
<ul style="list-style-type: none"> – zvolí vhodný materiál pro výrobu elektrotechnického zařízení, – stříhá, řeže a ohýbá materiály, – piluje rovinné plochy a otvory, vyvrtá a zahloubí otvory, vyřeže závity, – vybírá vhodnou metodu spojování materiálů, – udržuje v bezvadném stavu nářadí a montážní přípravky, – zhotoví mechanické dílce pro elektrotechniku (šasi, montážní přípravek apod.), – připraví podklady pro CNC stroj, zhotoví výrobek na CNC stroji, 	<p>2. Technologie a ruční obrábění kovů</p> <ul style="list-style-type: none"> – čtení technických výkresů, – měření a orýsování materiálu, – dělení materiálu, ohýbání, – pilování, – vrtání, zahlubování, řezání závitů, – spojování materiálů,

Výsledky vzdělávání	Učivo
<ul style="list-style-type: none"> – povrchově upraví hotový výrobek, – provádí přípravné činnosti pro instalaci vodičů, instalačních armatur, rozvaděčů a ochran, – zhotovuje mechanické dílce elektrických strojů, přístrojů a zařízení 	<ul style="list-style-type: none"> – základy strojního obrábění, – práce na elektrické vrtačce, – ukázka práce na soustruhu, – CNC stroje, laserová řezačka, – souborná práce z ručního obrábění, zhotovení výrobku s využitím měření, stříhání, pilování, vrtání a řezání závitů, povrchová úprava výrobku.
<ul style="list-style-type: none"> – rozpoznává jednotlivé druhy vodičů a kabelů, vybere vhodný vodič nebo kabel podle předpokládaného použití, – upraví konce vodičů podle způsobu jejich spojování, – vybere koncovky pro mechanické spojování vodičů, – zapojí kabely do elektrického obvodu, ověří funkci obvodu, – pájí vodiče a součástky kontaktní páječkou i pomocí horkého vzduchu 	<p>3. Elektromontážní práce</p> <ul style="list-style-type: none"> – úprava konců vodičů, – tvarování, lisování, krimpování, – barevné značení a zapojování kabelů, – ruční pájení, tavidla, pájky a jejich formy, – ROHS a bezolovnaté pájení.
<ul style="list-style-type: none"> – orientuje se v systému nabídky a značení součástek, – rozezná druhy rezistorů, vypočítá odpor a výkonovou ztrátu rezistoru, – určí hodnotu rezistorů dle značení číslicemi i barevnými proužky, – vypočítá, sestaví a změří jednoduché obvody s rezistory, – rozpoznává jednotlivé druhy kondenzátorů podle použitého dielektrika, zvolí správný typ kondenzátoru podle katalogových údajů výrobce – rozpoznává elektrolytické kondenzátory podle jednotlivých typů, zapojí elektrolytický kondenzátor do obvodu se správnou polaritou, – vysvětlí rozdíl v chování cívky v obvodu stejnosměrného a střídavého proudu, – vybere vhodné jádro cívky dle kmitočtového rozsahu a indukčnosti, – změří kapacitu kondenzátoru a indukčnost cívky, – rozpoznává druhy diod, měřením určí anodu a katodu, – popíše chování diody v obvodu stejnosměrného a střídavého proudu, – vysvětlí rozdíl a typické použití bipolárních a unipolárních tranzistorů 	<p>4. Základní součástky elektronických obvodů</p> <ul style="list-style-type: none"> – rezistory, – kondenzátory, – cívky, – transformátory, – polovodičové součástky, diody, tranzistory.

Výsledky vzdělávání	Učivo
<ul style="list-style-type: none"> – používá schematické značky pro elektrotechniku, kreslí schémata – vypočítá a navrhne síťový transformátor pro nízké napětí,, – zapojí transformátor do obvodu a měřením ověří jeho funkci – zvolí elektrochemický zdroj dle účelu použití a s ohledem na ekologii, – provádí údržbu a nabíjení elektrochemických zdrojů, – navrhne, vypočítá a změří jednoduchý síťový zdroj, – diagnostikuje závady na síťových zdrojích a provádí jejich opravy, – podle dokumentace zapojí nízkofrekvenční zesilovač, změří jeho kmitočtovou charakteristiku, – navrhne, sestaví a změří obvod s operačním zesilovačem, – změří kmitočet a amplitudu oscilátoru, – vybere vhodný integrovaný obvod z katalogu, určí jeho vývody, – sestaví a oživí zařízení s využitím číslicových integrovaných obvodů a s jednočipovým mikropočítačem, – bezpečně manipuluje s elektrostaticky citlivými součástkami 	<p>5. Základní elektronické obvody</p> <ul style="list-style-type: none"> – síťový transformátor, – jednocestný a dvojcestný usměrňovač, Graetzův můstek, – filtrace a stabilizace, – primární články, akumulátory, – nízkofrekvenční zesilovače, – invertující a neinvertující zapojení OZ, – RC, LC a krystalové oscilátory, – číslicové integrované obvody TTL a CMOS, – jednočipové mikropočítače, – zásady pro ESD pracoviště.
<ul style="list-style-type: none"> – navrhne podle zadaného schématu plošný spoj v CAD programu, vyrobí a osadí plošný spoj součástkami, proměří a uvede do chodu výrobek, – dodržuje zásady pro návrh plošného spoje s ohledem na bezpečnost, proudové zatížení, stínění, omezení nežádoucích vazeb, – využívá THT i SMD součástek, – provádí opravy a výměnu součástek na plošném spoji pomocí horkovzdušné pájecí stanice, – zpracuje technickou dokumentaci k vyrobenému zařízení, 	<p>6. Plošné spoje</p> <ul style="list-style-type: none"> – materiál pro výrobu desek plošných spojů, proudové zatížení spoje, návrh plošného spoje, – výroba plošných spojů fotocestou, – osazení plošného spoje součástkami, – ožívování výrobku, měření, diagnostika, – opravy na deskách plošných spojů.

Výsledky vzdělávání	Učivo
<ul style="list-style-type: none"> – rozlišuje základní části elektrorozvodné sítě, rozumí způsobu řízení stability sítě, – provádí ochranu elektrických zařízení před nebezpečným dotykovým napětím, – provádí elektrické přípojky venkovním i kabelovým vedením, instaluje a připojuje rozvodné skříně, spojky, koncovky, odbočky a další prvky, – provádí montážní, opravárenské a údržbářské práce na rozvodech elektrické sítě včetně přípravných činností, – dodržuje příslušné ČSN pro vnitřní elektrické rozvody a instalace ve zvláštních prostorách, jedná podle požadavků na bezpečnou a spolehlivou činnost přístrojů, – zabezpečuje pracoviště proti úrazu elektrickým proudem, – instaluje a propojuje jednotlivé části elektrické sítě včetně síťových prvků a elektrických spotřebičů – kontroluje elektroinstalaci včetně prvků programovatelných technologií, přezkuzuje její funkčnost, připojuje ji na napětí, zabezpečuje a kontroluje bezpečnost instalace, – instaluje a opravuje části elektrorozvodné sítě, lokalizuje závady a odstraňuje je, – provádí podle dokumentace přípravné pracovní činnosti při průmyslových a domovních instalacích, – instaluje elektrické rozvody, zapojuje domovní rozvaděče a elektrická zařízení, – instaluje slaboproudé rozvody pro přenos signálu a elektronická zařízení v průmyslových objektech, obytných budovách a domácnostech, – popíše zapojení fotovoltaických článků, uvede jejich vlastnosti a využití, – využívá při opravách a údržbě znalost funkce a konstrukce běžných elektrických strojů, přístrojů a elektronických zařízení, – rozlišuje vlastnosti přístrojů pro spínání, jištění, proudovou ochranu a pro zajišťování dalších funkcí v sítích nízkého napětí 	<p>7. Elektrické rozvody a sítě</p> <ul style="list-style-type: none"> – elektrické rozvody v domovních a průmyslových objektech, – přípojky NN, – přípojkové skříně – HDS, – elektroměrové rozvodnice, – jističe, obloukové ochrany, – pojistky, – proudové chrániče, – hromosvody, svodiče, přepěťové ochrany, – druhy prostředí, vnější vlivy, – krytí, – zásuvkové a světelné obvody, – připojování světelných a tepelných spotřebičů, – inteligentní elektroinstalace, – fotovoltaické panely a další způsoby, ekologického získávání energie, – ostrovní systém. <p>8. Elektrické stroje a zařízení</p> <ul style="list-style-type: none"> – průmyslové instalace, – zařízení pro výrobu, transformaci a rozvod elektrické energie, – zapojení a řízení elektrických točivých strojů, – stykačové kombinace, dálkové ovládání, – frekvenční měniče, – revize elektroinstalace a hromosvodů.

- začlení objekty podle rizikovosti do bezpečnostních tříd,
 - navrhne umístění čidel a detektorů pro plášťovou ochranu objektu,
 - realizuje EZS v objektu, parametrizuje EZS ústřednu,
 - zvolí vhodný zálohovaný zdroj pro EZS,
 - zpracuje dokumentaci ochrany objektu,
 - navrhne protipožární zabezpečení objektu,
 - umístí v objektu čidla a detektory, parametrizuje ústřednu EPS,
 - zpracuje dokumentaci protipožární ochrany objektu,
-
- popíše a definuje funkci řídicích systémů pracujících v reálném čase, PLC,
 - orientuje se v problematice snímačů a akčních členů, řeší poruchy snímačů a akčních členů,
 - orientuje se v problematice vývojového prostředí, aplikuje a parametrizuje zařízení s programovým řízením,
 - definuje nasazení PLC pro typické technologie.

9. Zabezpečovací a protipožární systémy

- základní prvky EZS, kabeláž
- pohybová čidla, detektory rozbití skla,
- magnetické kontakty, infrazávory,
- klávesnice, zámky
- návrh plášťové ochrany objektu,
- parametrizování ústředny EZS,
- základní prvky EPS, kabeláž
- detektor kouře a teploty, záplavový detektor,
- parametrizování ústředny EPS.

10. Průmyslová automatizace

- snímače a čidla fyzikálních veličin, vstupní signály PLC
- akční členy, výstupní signály PLC
- blokové schéma PLC
- základní parametry PLC, scan (cyklus)
- aplikační SW PLC, programování PLC
- nasazení PLC pro technologie