Učební osnovy

Obor vzdělání: 26-51-H/02 Elektrikář - silnoproud
Forma vzdělávání: denní
Celkový počet vyučovacích hodin za studium: 160
Platnost: 1. 9. 2025

Pojetí vyučovacího předmětu: Elektrická měření
Předmět je zaměřen jak na získávání teoretických poznatků z měřící techniky tak i na praktická měření z oboru.

Obecné cíle:
Připravit absolventa zapojit a diagnostikovat elektrická zařízení a obvody.

Charakteristika učiva:
Žák ovládá používání elektronických měřících přístrojů, zařízení a jejich částí. Učivo obsahuje měřící metody, měřicí přístroje, měření základních elektrických veličin, měření na transformátorech, měření polovodičových součástek, měření na elektrických strojích a zařízeních, měření na elektrických rozvodech. Vybrané učivo se stává základem pro daný učební obor. Obsah učiva je rozdělen do teoretické a praktické výuky.

Pojetí výuky:
- Frontální výuka
- Laboratorní cvičení

Hodnocení výsledků žáků:
- Ústní zkoušení
- Písemné zkoušení
- Laboratorní cvičení

Přínos předmětu k rozvoji klíčových kompetencí a průřezových témat:

Elektrická měření jsou přínosem pro žáka pro ovládání, používání nejrůznějších měřících přístrojů a jejich volbu pro diagnostiku elektrického rozvodu, spotřebičů, strojů a údržbu. Žák se orientuje v základní technické dokumentaci, zná vlastnosti základních elektrodynamických součástí, rozumí konstrukci a funkci zařízení. Předmět Elektrické měření přispívá k rozvoji řešení problematiky, diagnostiky elektrických rozvodů a zařízení.
Elektrotechnické vzdělávání je integrovanou složkou úplného vzdělávacího programu školy.
Předmět elektrická měření přispívá k rozvoji těchto klíčových kompetencí:
Kompetence k učení a kompetence k řešení problému – žák efektivně uplatňuje různé způsoby práce s informacemi a lépe se tak v nich orientuje. Žák samostatně zpracovává referáty nebo prezentace a využívá tak ke svému učení různé informační zdroje. Při řešení úlohy nebo problému porozumí zadání úkolu a zápisem nebo grafickým znázorněním získá informace potřebné k vyřešení problému. Uplatňuje tak různé způsoby myšlení.
Komunikativní kompetence - žák formuluje myšlenky, srozumitelně a správně obsahově i logicky, ústně i v písemné podobě. Aktivně se účastní diskusí při hledání odpovědí a řešení k danému problému. Formuluje a obhajuje své názory.
Přehledně určuje volbu přístroje a měřicí metodu.
Personální a sociální kompetence – žák přijímá hodnocení svých výsledků a výsledky svých spolužáků, přitom kriticky zvažuje své názory a správnost myšlení.

Tématické rozdělení učiva po ročnících:

Ročník	hodin týdně	celkem hodin	Učivo
I.	0	0	
II.	2	64	Analogové a digitální měřicí přístroje
III.	3	96	Měření na elektrických strojích, motorech a rozvodech

Průřezová témata:

1. Občan v demokratické společnosti:

Žák využívá odborných časopisů, médií a poznatků z odborné výuky, vytváří si přehled v oboru

2. Člověk a svět práce

Žák získává přehled o uplatnění na trhu práce, představu o příslušných podmínkách včetně možnosti podnikání, uvědomuje si význam stálého vzdělávání v daném oboru

3. Člověk a životní prostředí

Žák si uvědomuje význam úspory energie, nejvhodnější volby měřících přístrojů a systémů, třídění odpadu

4. Člověk a digitální svět

Žák pracuje s informacemi z různých zdrojů včetně Internetu a ty kriticky hodnotí, posuzuje jejich spolehlivost a úplnost. Využívá výpočetní techniky ke zpracování a prezentaci naměřených výsledků.

Rozpis učiva a realizace kompetencí:

Výsledky vzdělávání	**Učivo**
Žák: – Určí přesnost měření, chybu přístroje a vysvětlí třídu přesnosti měřicího přístroje.	**1. Měřící metody a chyby měření** – Druhy metod – Chyby měření, vyhodnocení – Zpracování měření, protokol, BOZP

Výsledky vzdělávání	Učivo
– Popíše složení a činnost základních analogových měřících přístrojů, jejich použití v praxi.	**2. Analogové měřicí přístroje** – Složení, vlastnosti, části, třída přesnosti, výpočet výchylky – Měřící soustavy: magnetoelektrická, elektrodynamická, ferodynamická, indukční a elektrostatická
– Vypočítá velikost bočníku nebo předřadného rezistoru ke změně rozsahu voltmetru a ampérmetru.	**3. Pomocné přístroje** – Úprava měřícího rozsahu ampérmetru, voltmetru a wattmetru
– Zvolí vhodnou měřící metodu. – Vypočte proudový a napěťový dělič, měřením ověří správnost výpočtu.	**4. Měření základních elektrických veličin** – Proudu, napětí, odporu, kapacity, indukčnosti, elektrické práce a elektrického výkonu
– Popíše činnost číslicových měřících přístrojů. – Orientuje se v nabídce číslicových měřících přístrojů, prakticky použije číslicové přístroje k měření. – Vysvětlí metody měření elektrické práce a elektrického výkonu. – Provede měření stejnosměrného zdroje.	**5. Digitální měřicí přístroje** – Složení, převodníky A/D a D/A – Digitální voltmetr – Digitální wattmetr, multimetr – Základní digitální přístroje – Elektronické měření spotřeby elektrické energie a elektrického výkonu
– Zvolí vhodnou metodu měření impedance. – Změří indukčnosti, kapacity a ztrátové odpory reálných kondenzátorů a cívek.	**6. Měření impedance** – Číslicové měřiče kapacity a indukčnosti – Měření impedance
– Změří kmitočet signálu čítačem. – Vysvětlí metody měření fázového posunu.	**7. Měření kmitočtu a fázového posunu** – Druhy metod měření kmitočtu, číslicové měřiče – Číslicové metody měření časových intervalů a fázového posunu

Výsledky vzdělávání	Učivo
– Změří vlastnosti transformátoru.	**8. Měření na transformátoru** – Základní vlastnosti, měření převodu, odpory vinutí a izolačního odporu – Zkouška: nakrátko, naprázdno
– Vybere a otestuje polovodičové součástky.	**9. Měření polovodičových součástek** – Diody, tranzistory, tyristory. Parametry, měření
– Vysvětlí použití osciloskopu v praxi. – Změří periodu, kmitočet a fázi.	**10. Osciloskopy** – Analogové a digitální osciloskopy – Citlivost vertikálního zesilovače, časová základna, synchronizace –
– Provede základní zkoušky na elektrických strojích.	**11. Měření na elektrických strojích** – Druhy zkoušek: naprázdno, nakrátko – Zkouška izolační pevnosti
– Provede základní zkoušky na synchronních strojích.	**12. Měření na synchronních strojích** – Měření nakrátko, naprázdno, ztráty, účinnost, zatěžovací charakteristika – Zkoušky: oteplovací, zkratová
– Provede měření na stejnosměrných strojích.	**13. Měření na stejnosměrných strojích** – Měření odporu vinutí, izolačních odporů, zatěžovacích charakteristik motorů, naprázdno
– Provede měření chráničů a relé.	**14. Zkoušky relé a chráničů**
– Ovládá provedení elektrického rozvodu a způsoby diagnostiky jeho částí.	**15. Základní měření na elektrickém rozvodu**
– Vysvětlí postup a zpracování dokumentace revize elektrického zařízení	**16. Revize a kontroly elektrických zařízení**

Výsledky vzdělávání	Učivo
– Vysvětlí princip dálkového odečtu elektroměrů, přepínání vysokého a nízkého tarifu.	**17. Přenos zpráv v elektrických sítích**