Učební osnovy

Obor vzdělání: Mechanik elektrotechnik **26-41-L/01**
Školní vzdělávací program: **Mechanik elektronik**
Forma vzdělávání: **denní**
Celkový počet vyučovacích hodin za studium: **256**
Platnost: **od 1. 9. 2025**

Pojetí vyučovacího předmětu: **Elektrotechnika**

Obecné cíle:

Cílem předmětu je poskytnout žákům základní informace o dějích v elektrotechnických obvodech, získat základní rutinu při čtení elektrotechnických schémat a práci s pasivními i aktivními součástkami, využití Ohmova zákona, Kirchhoffových zákonů, seznámení s vlastnostmi základních elektrotechnických materiálů. Navazujícími předměty jsou Elektronika a digitální technika a Elektrická měření.

Charakteristika učiva:

V předmětu Elektrotechnika se žáci seznámí se základními elektrotechnickými materiály, vlastnostmi vodičů, polovodičů a izolantů a jejich použitím v elektrotechnickém průmyslu. Naučí se rozeznávat a měřit základní elektrotechnické součástky, přečíst jejich hodnotu a použít je v jednoduchých obvodech. Důraz je kladen na praktické využití získaných poznatků při drobných opravách na deskách plošných spojů a měření jednoduchých obvodů. Součástí předmětu jsou ukázky počítačové simulace součástek a obvodů a tvorba elektrotechnických schémat v programu ProfiCad.

Pojetí výuky:

- výklad, frontální výuka
- samostatné vyhledávání informací v katalogu a na Internetu
- procvičování výpočtů na zadaných příkladech i na základě měření reálných obvodů

– počítačová simulace obvodů, CAD programy

Hodnocení výsledků žáků:

– ústní zkoušení – znalost pojmů, přístup k řešení problémů
– písemné zkoušení – správnost řešení
– samostatné práce (referáty, návrhy obvodů, práce s katalogem součástek a vyhledávání na Internetu dle zadání vyučujícího)

Přínos předmětu k rozvoji klíčových kompetencí a průřezových témat:

Předmět přispívá k rozvoji *kompetencí k učení a k řešení problémů*. Získávané poznatky na sebe logicky navazují a vzájemně se podmiňují, vedou tedy žáka k pochopení obsahu učiva, ne k mechanickému memorování.
Předmět přispívá i k rozvoji *matematických kompetencí*, matematika je zde denně užívaným prostředkem pro elektrotechnické výpočty.
Z průřezových témat předmět Základy elektrotechniky přispívá zejména ke zvýšení *počítačové gramotnosti žáků* díky využití programů pro simulaci elektrických obvodů a online kalkulátorů (průřezové téma Člověk a digitální svět). Dále je nedílnou součástí všech témat vedení žáků k *šetrnému vztahu k životnímu prostředí*. Žáci se seznámí s předpisy pro likvidací elektroodpadu, zejména u elektrochemických zdrojů proudu. Znají sběrná místa elektroodpadu pro občany i podnikatele a mají představu, jak se odložený elektroodpad dále zpracovává.

Tématické rozdělení učiva po ročnících:

Ročník	hodin týdně	celkem hodin	Učivo
I.	4	128	BOZP, základní fyzikální pojmy, materiály pro elektrotechniku, elektrický odpor, elektrochemie. Stejnosměrný proud, elektrochemické napájecí zdroje, elektrolýza, rezistory, řešení obvodů s rezistory. Elektrostatické pole, kondenzátory, magnetické pole, cívky, řešení obvodů s RLC, el.magnetická indukce.
II.	2	64	Střídavý proud, řešení obvodů s RLC, trojfázová soustava, sítě TN-C, TN-S, TN-C-S.
III.	3	96	Výroba a distribuce elektrické energie, domovní a průmyslové elektroinstalace, elektrické stroje a přístroje.Využití elektrické energie
IV.	1	32	Řešení aplikovaných úloh z elektrotechniky.

Rozpis učiva a realizace kompetencí:

Výsledky vzdělávání	Učivo
Žák: – chápe pojmy elektrotechnická kvalifikace, elektrické zařízení a BOZP – rozlišuje obsluhu a práci na elektrickém zařízení – rozlišuje látky na elektrické vodiče, polovodiče a izolanty – vybere vhodný vodič pro elektrický obvod – vypočítá elektrický odpor vodiče ze známého průřezu, délky a měrné vodivosti	**1. BOZP, základní fyzikální pojmy, materiály pro elektrotechniku, elektrický odpor, elektrochemie.** – Základní pojmy BOZP v elektrotechnice – vlastnosti pevných látek – elektronový obal atomu u izolantů, polovodičů a vodičů – odpor vodiče, jeho závislost na průřezu, délce vodiče a teplotě
- navrhne a zapojí jednoduchý obvod se zdrojem, spínačem a spotřebičem – vypočítá napětí, proud a odpor v obvodu podle Ohmova zákona – vypočítá ztrátový výkon na rezistoru – navrhne a vypočítá dělič napětí a odporový můstek – rozlišuje různé typy rezistorů a vybere vhodný typ podle předpokládaného použití – vypočítá odpor sériové a paralelní kombinace více rezistorů – použije k výpočtům proudu a napětí v obvodu Kirchhoffovy zákony	2. **Stejnosměrný proud, rezistory, elektrický obvod** – elektrický obvod, proud a napětí v obvodu – rezistory pevné a proměnné – značení rezistorů barevným kódem, značení SMD rezistorů – vzorce pro paralelní a sériové spojení rezistorů – proud a napětí v obvodech s více rezistory
– rozlišuje různé druhy kondenzátorů a vybere vhodný typ podle způsobu použití – vypočítá kapacitu deskového kondenzátoru – vypočítá kapacitu sériové a paralelní kombinace kondenzátorů – řeší elektrické obvody s kondenzátorem kondenzátoru v obvodu stejnosměrného a střídavého proudu	**3. Elektrostatické pole, kondenzátory** – konstrukce kondenzátoru, výpočet kapacity – vzduchové, keramické, fóliové a elektrolytické kondenzátory

Výsledky vzdělávání	Učivo
– popíše princip zařízení založených na elektrostatickém poli (kondenzátorový a elektretový mikrofon, piezoelektrický měnič)	– vlastnosti dielektrika a elektrická pevnost kondenzátoru – používané jednotky, značení kapacity – paralelní a sériové zapojení kondenzátorů

– rozlišuje diamagnetické, paramagnetické a feromagnetické látky a jejich využití v elektrotechnice – podle vzorce vypočítá indukčnost válcové a toroidní cívky – rozlišuje vlastnosti cívek pro rezonanční obvody a tlumivek – vysvětlí princip zařízení založených na elektromagnetické indukci (reproduktor, sluchátko, mikrofon, transformátor, harddisk) – vypočítá síťový transformátor	**4. Elektromagnetická indukce, cívky** – magnetické vlastnosti látek – indukčnost cívky, výpočet z geometrických rozměrů – principy elektroakustických měničů – převod transformátoru, výpočet síťového transformátoru
– řeší jednoduché RLC obvody v oblasti střídavého proudu – vypočítá reaktanci kondenzátoru a cívky (X_C, X_L) – nakreslí a vysvětlí fázorový diagram obvodů RC, RL – vypočítá rezonanční kmitočet sériového a paralelního rezonančního obvodu a vysvětlí jejich vlastnosti – nakreslí a popíše funkci dolní a horní propusti s pasivními součástkami – vypočítá činný, jalový a zdánlivý výkon, nakreslí jejich vzájemná vztah (trojúhelník výkonů), vysvětlí pojem účiník	**5. Střídavý proud** – obvody s prvky R, L, C – paralelní a sériový rezonanční obvod – řešení obvodů pomocí fázorů – činný, jalový a zdánlivý výkon, účiník
– popíše princip trojfázového generátoru – řeší trojfázové obvody se základními druhy zapojení zátěže	**6. Trojfázová soustava** – druhy zapojení trojfázové soustavy a základní druhy zapojení zátěže – práce a výkon trojfázové soustavy – točivé magnetické pole
– vyjmenuje druhy sítí (TN-C, TN-S, TN-C-S, TT, IT) – vysvětlí rozdíly mezi různými druhy sítí – dodržuje barevné značení vodičů dané normou – vysvětlí principy ochran proti úrazu elektrickým proudem, přetížení, přepětí a obloukovým poruchám v jednotlivých druzích sítí – nakreslí schéma zásuvkového a světelného okruhu	**7. Názvosloví, barevné značení vodičů a kabelů** – živá a neživá část zařízení – základní rozdělení sítí – TN, TT, IT – sítě TN-C, TN-S a TN-C-S – zásuvkové a světelné okruhy – druhy ochran na sítích NN

– vysvětlí princip a použití elektroměru	
– vysvětlí princip elektrolýzy – vybere a vhodně udržuje vhodný elektrochemický zdroj pro napájení přenosného zařízení – vysvětlí kam a z jakého důvodu se vracejí použité elektrochemické články k recyklaci a ekologické likvidaci	**8. Základy elektrochemie, zdroje napětí** – primární a sekundární napájecí články – procesy při nabíjení a vybíjení článků – nabíjecí charakteristiky Pb, NiMH a lithiových nabíjecích článků – škodlivé látky v elektrochemických zdrojích proudu, jejich ekologická likvidace
– vyjmenuje druhy elektráren a popíše jejich princip – orientuje se v problematice distribuce elektrické energie po ČR a napojení na sousední státy – vyjmenuje napěťové úrovně využívané v distribuční síti	**9. Výroba a distribuce elektrické energie** – tepelné, jaderné a vodní elektrárny – energie z obnovitelných zdrojů, fotovoltaické a větrné elektrárny – distribuční soustava ČR
– určí průřezy vodičů v bytové instalaci – vysvětli použití jistících prvků v rozvodech – nakreslí schéma zásuvkového a světelného okruhu – vysvětlí princip a použití elektroměru – vymezí instalační zóny v obytných místnostech i koupelnách	**10. Domovní instalace** – elektrické rozvody v domovní instalaci – instalační zóny – jističe, pojistky, proudové chrániče – světelné a zásuvkové obvody – měření odběru elektrické energie – elektroměrové a bytové rozváděče
– určí vhodné jádro a vypočítá počty závitů síťového transformátoru – vysvětlí rozdělení elektromotorů dle konstrukce – nakreslí zapojení třífázového asynchronního motoru do hvězdy a do trojúhelníka – popíše princip stykače – nakreslí schémata základních stykačových kombinací – vysvětlí princip řízení otáček motoru pomocí frekvenčního měniče a výhody	**11. Elektrické stroje a přístroje, průmyslové instalace** - síťový transformátor - asynchronní motor - synchronní motor - komutátorový motor - BLDC motor - stykačové kombinace:

tohoto způsobu regulace	- ovládání asynchronního motoru z jednoho místa - ovládání asynchronního motoru z více míst - reverzace chodu motoru - svorkovnice asynchronního motoru - frekvenční měniče, výhody a nevýhody - využití el.energie pro světlo - využití el. energie pro ohřev a chlazení - tepelné čerpadlo
- zjišťuje parametry elektrických zařízení - posuzuje vhodnost jednotlivých zařízení pro řešení úloh - zpracuje schéma zapojení a seznam dílů pro realizaci - vyhledává informace pomocí IT a umělé inteligence - prezentuje výsledky své práce	**12. Řešení aplikovaných úloh z elektrotechniky** - návrh malé fotovoltaické elektrárny - realizace osvětlení pomocí PLC ~~- akumulace energie v boileru~~ ~~- návrh nabíjecího zdroje pro akumulátor~~ - ~~návrh~~ ovládání asynchronního motoru s reverzací pomocí PLC - systémové (inteligentní) instalace