

Učební osnova předmětu
ZÁKLADY ELEKTROTECHNIKY
studijního oboru
26-41-M/01 ELEKTROTECHNIKA

Pojetí vyučovacího předmětu

Učivo vyučovacího předmětu základy elektrotechniky poskytuje žákům na přiměřené úrovni potřebné vědomosti o základních pojmech v elektrotechnice. V prvním ročníku se jedná o stejnosměrný proud, elektrostatické pole a magnetické pole. Ve druhém ročníku pak o elektromagnetickou indukci a střídavý proud. Toto učivo vytváří základ odborného vzdělávání pro následující učivo v dalších ročnících.

Obecný cíl předmětu

Předmět vytváří odborný základ, na který navazuje výuka většiny odborných předmětů. Cílem je výchova absolventa s širokým obecným základem znalostí elektrotechniky.

Výchovně vzdělávací cíle

Cíle předmětu spočívají zejména ve výchově k tvorbě komplexního vědeckého světového názoru na přírodní děje a na možnost jejich využití v technických aplikacích. Kladením základů obecně technického myšlení se vytvářejí dovednosti praktické aplikace teoretických poznatků a rozvíjení se samostatného logického myšlení.

Především:

- žák ovládá základní pojmy, vztahy a veličiny běžně používané v elektrotechnice a umí je aktivně používat,
- žák ovládá základní měrové jednotky SI soustavy,
- žák má jasné a správné fyzikální představy o základních zákonech a vztazích v elektrotechnice a umí je aktivně používat,
- žák ovládá základní zákonitosti elektrických a magnetických jevů, zejména v oblasti stejnosměrných a střídavých elektrických obvodů a umí je aktivně aplikovat,
- žák ovládá základní zákonitosti elektromagnetického pole a umí je aktivně aplikovat,
- žák rozumí fyzikální podstatě jednotlivých druhů polí,
- žák umí samostatně řešit jednoduché problémy z elektrotechnické praxe,
- žák umí samostatně řešit základní obvody stejnosměrného a střídavého proudu.

Obsah a charakteristika pojetí výuky

Předmět zahrnuje několik okruhů učiva.

V prvním ročníku se nejdříve probírají základní pojmy, později v návaznosti na sebe stejnosměrný proud, řešení základních obvodů stejnosměrného proudu, elektrostatické pole a magnetické pole.

Ve druhém ročníku se probírá elektromagnetická indukce a střídavé proudy. Předmět základy elektrotechniky navazuje především na základní znalosti matematiky ze základních škol.

Mezipředmětové vztahy jsou s matematikou, fyzikou a chemií. Velmi úzká mezipředmětová vazba je s předmětem praxe, kde dochází k aplikaci učiva formou cvičení.

Postup výuky

Organizace vyučování je určena převahou odborně teoretického charakteru učiva. Žáci získávají správné představy o základních pojmech a vztazích elektrotechniky, o vzniku jednotlivých polí, o jednotlivých členech elektrických obvodů a jejich chování. Aby jejich znalosti měly trvalý charakter, je nutné doplnit, rozvíjet a aplikovat teoretické poznatky na příkladech a úlohách, řešených během výuky a zadávaných jako domácí úlohy. Řešení číselných příkladů pomáhá k upevnování základních elektrotechnických zákonů, vztahů a pravidel a vede k jejich dokonalému osvojení.

Vzdělávání směřuje k tomu, aby žáci dovedli:

- vytvořit si správné představy o základních pojmech a vztazích v elektrotechnice
- porozumět základním pojmům a dovedli je použít při řešení technických problémů v praxi
- řešit úkoly v oblasti elektrických a magnetických obvodů v ustáleném stavu
- vytvořit si správné představy o veličinách a vztazích elektromagnetického pole
- formulovat základní zákony
- řešit příklady, kterými si probranou látku procvičí a osvětlí

V afektivní oblasti směřuje vzdělávání v základech elektrotechniky k tomu, aby žáci získali:

- důvěru ve vlastní schopnosti při práci
- potřebu dále se vzdělávat a využívat nové prostředky a aplikace
- motivaci k dodržování etických pravidel

Hodnocení žáků

Ke každému tématu budou zařazovány ověřovací praktické úkoly, které budou všichni žáci řešit souběžně. Znalost některých témat bude ověřována ústním či písemným zkoušením nebo formou vytvořené a obhájené prezentace. Klasifikace bude vycházet nejen z výsledků zkoušení žáka, ale bude zohledněn i přístup žáka k řešení jednotlivých úloh při procvičování učiva.

Hodnocení se bude řídit klasifikačním řádem, který je součástí školního řádu. Hodnocení bude mít motivační charakter, žáci budou vedeni tak, aby cítili potřebu vzdělávat se s ohledem na využitelnost získaných znalostí a dovedností v dalším studiu i v praktickém životě.

Přínos předmětu k rozvoji klíčových kompetencí a průřezových témat

V předmětu základy elektrotechniky žáci získají znalosti a představy o základních pojmech a vztazích v elektrotechnice, při výuce budou řešeny praktické úkoly z ostatních předmětů s důrazem na upevnění mezipředmětových vazeb.

Mezi nejdůležitější kompetence, které budou rozvíjeny v předmětu základy elektrotechniky patří kompetence komunikativní, schopnost uplatnit při řešení problémů základní poznatky, aplikovat matematické postupy při řešení praktických úkolů a zejména využívat základní pojmy v elektrotechnice tak, aby žák:

- srozumitelně a souvisle formuloval své myšlenky
- vyjadřoval se přiměřeně účelu jednání, vhodně se prezentoval
- přistupoval aktivně k získávání nových znalostí a dovedností
- učil se efektivně, kriticky posuzoval dosažené výsledky, přijímal kritiku jiných
- využíval k učení zkušenosti jiných
- byl připraven dále se vzdělávat, dbát na své duševní a fyzické zdraví
- byl schopen pracovat v týmu, odpovědně plnil zadané úkoly, byl ochoten zvažovat návrhy jiných a zodpovídal za výsledky své práce
- uplatňoval při řešení problémů vhodné logické a matematické postupy, používal vhodné algoritmy
- využíval a vytvářel různé formy grafického znázornění (tabulky, diagramy, schémata a grafy) při řešení zadaných problémů
- volil prostředky potřebné pro splnění daného úkolu (vhodnou aplikaci, literaturu, vhodnou metodu)
- sestavil ucelené řešení praktického úkolu na základě dílčích výsledků
- získával informace z otevřených zdrojů, posuzoval jejich věrohodnost a využíval je k řešení problému.

Při realizaci průřezového tématu Proudové pole budou žáci vedeni k pochopení základních pojmů proudového pole tak, aby získali základní představy o konkrétních veličinách proudového pole, které jsou prakticky měřitelné než způsob, který se opírá o abstraktní myšlení v dalším tématu, kterým je pole elektrostatické.

Při realizaci průřezového tématu Magnetické pole se pracuje s analogickými veličinami jako v poli proudovém a elektrostatickém, kde žák získává přehled o poli magnetickém, myšlenkový postup je pro každé pole stejný. Každá kapitola je doplněna řešením příkladů, které mají uvedenou látku osvětlit. V příkladech jsou aplikovány příklady z praxe.

Při realizaci průřezového tématu Střídavé proudy budou žáci vedeni k pochopení základních pojmů ze střídavých proudů, řešení jednoduchých a složených obvodů. Jsou zde využity všechny metody a poučky, které byly probrány v předchozích tématech.

V průřezovém tématu Trojfázová soustava je probrána problematika trojfázové soustavy. Předpokládá se znalost všech elektrických a magnetických veličin, vzájemných vztahů a metody řešení obvodů napájených stejnosměrným proudem.

Rámcový rozpis učiva

1.ročník

(4 hodiny týdně, celkem 136 hodin)

1. Úvod do předmětu	2
2. Základní pojmy	13
2.1. Jednotky a jejich rozměry	
2.2. Stavba hmoty, rozdělení látek podle vodivosti	
2.3. Elektrický náboj, vlastnosti elektrických nábojů	
2.4. Elektrické pole	
3. Stejnoseměrný proud	26
3.1. Elektrický proud	
3.2. Ustálený stejnosměrný elektrický proud	
3.3. Zdroj elektrické energie a jeho vlastnosti	
3.4. Ohmův zákon, elektrický odpor, elektrická vodivost, měrný odpor, měrná vodivost	
3.5. Závislost elektrického odporu na teplotě	
3.6. Práce a výkon elektrického proudu	
3.7. Tepelné účinky elektrického proudu	
3.8. Účinnost elektrického zařízení	
3.9. Úbytek napětí na vedení, ztráty přenosem	
4. Řešení obvodů stejnosměrného proudu	34
4.1. Členy elektrických obvodů	
4.2. Vlastnosti zdrojů stejnosměrného proudu	
4.3. Kirchhoffovy zákony	
4.4. Spojování odporů a zdrojů, transfigurace	
4.5. Metody řešení obvodů stejnosměrného proudu s jedním zdrojem	
4.6. Metody řešení obvodů stejnosměrného proudu s více zdroji	

5. Elektrostatické pole **25**

- 5.1. Vznik elektrostatického pole, základní pojmy a veličiny
- 5.2. Zobrazování elektrostatických polí
- 5.3. Pole homogenní a nehomogenní
- 5.4. Intenzita a elektrická indukce elektrostatického pole
- 5.5. Elektrické vlastnosti izolantů, polarizace
- 5.6. Kondenzátory, kapacita, spojování kondenzátorů
- 5.7. Silové působení elektrostatických polí
- 5.8. Nehomogenní elektrostatické pole – intenzita, potenciál, kapacita
- 5.9. Kombinovaná dielektrika – dielektrika vedle sebe, vrstvená dielektrika

6. Magnetické pole **30**

- 6.1. Magnetické pole, vlastnosti, zobrazování polí
- 6.3. Magnetické napětí, intenzita magnetického pole, magnetická indukce
- 6.2. Magnetické pole elektrického proudu
- 6.4. Vztah magnetické indukce a intenzity
- 6.5. Závislost magnetického pole na prostředí, magnetické vlastnosti látek
- 6.6. Feromagnetické látky v magnetickém poli
- 6.7. Magnetizační křivka, hysterezi smyčka
- 6.8. Řešení magnetických obvodů se železem
- 6.9. Energie magnetického pole, hysterezi ztráty

7. Porovnání základních veličin proudového, elektrostatického a magnetického pole **2**

8. Závěrečné opakování **4**

2. ročník
(4 hodiny týdně, celkem 136 hodin)

1. Úvod do předmětu, opakování učiva 1. ročníku	6
2. Elektromagnetická indukce	24
2.1. Vznik napětí ve vodiči pohybem vodiče v magnetickém poli nebo změnou magnetického pole v cívce	
2.2. Indukční zákon, Lenzovo pravidlo, pravidlo pravé ruky	
2.3. Vlastní a vzájemná indukčnost cívek, činitel vazby cívek	
2.4. Vířivé proudy, vznik, účinky a využití	
2.5. Celkové ztráty v železe	
3. Střídavé proudy	22
3.1. Základní pojmy	
3.2. Časový průběh sinusových veličin	
3.3. Efektivní hodnota střídavého sinusového proudu a napětí	
3.4. Vznik střídavého sinusového napětí	
3.5. Fázory	
4. Jednoduché obvody se sinusovým střídavým proudem	15
4.1. Ideální rezistor v obvodu střídavého proudu	
4.2. Ideální cívka v obvodu střídavého proudu	
4.3. Ideální kondenzátor v obvodu střídavého proudu	
4.4. Vzájemná indukčnost v obvodu střídavého proudu	
5. Složené obvody se sinusovým střídavým proudem	29
5.1. Sériové spojení ideálního rezistoru a ideální cívky	
5.2. Sériové spojení ideálního rezistoru a ideálního kondenzátoru	
5.3. Sériové spojení ideální cívky a ideálního kondenzátoru	
5.4. Sériové spojení ideálního rezistoru, ideální cívky a ideálního kondenzátoru	
5.5. Paralelní spojení ideálního rezistoru a ideálního kondenzátoru	
5.6. Paralelní spojení ideálního rezistoru a ideální cívky	
5.7. Paralelní spojení ideálního rezistoru, ideálního kondenzátoru a ideální cívky	
5.8. Paralelní spojení ideální cívky a ideálního kondenzátoru	
5.9. Sériově paralelní obvody	
5.10. Výkon střídavého proudu, účinník	
5.11. Rezonanční obvody	

6. Symbolicko-komplexní metoda řešení obvodů se střídavým proudem **21**

- 6.1. Komplexní čísla, operace s komplexními čísly
- 6.2. Symboly pro prvky obvodů střídavého proudu
- 6.3. Řešení obvodů symbolickou metodou
- 6.4. Duální obvody
- 6.5. Transfigurace
- 6.6. Děliče napětí a proudu
- 6.7. Výkon střídavého proudu

7. Trojfázová soustava **19**

- 7.1. Trojfázová proudová soustava
- 7.2. Časový průběh indukovaného napětí
- 7.3. Provedení trojfázového alternátoru
- 7.4. Vlastnosti trojfázové soustavy
- 7.5. Základní zapojení trojfázové soustavy
 - 7.5.1. Zapojení vinutí trojfázového alternátoru do hvězdy
 - 7.5.2. Zapojení vinutí trojfázového alternátoru do trojúhelníka
- 7.6. Zatížení trojfázové soustavy
 - 7.6.1. Spojení trojfázových spotřebičů do hvězdy
 - 7.6.2. Spojení trojfázových spotřebičů do trojúhelníka
- 7.7. Výkon a práce trojfázového proudu
- 7.8. Kompenzace účinníku
- 7.9. Točivé magnetické pole

Osnova byla projednána v metodické skupině dne: 1. 9. 2009

Vypracovala: Ing. Alena Schandlová, Ing. Pavel Vrba
Vedoucí metodické skupiny: Ing. Alena Schandlová