

## **Učební osnova předmětu**

### **Elektronika**

#### **studijního oboru**

#### **26-41-M/01 Elektrotechnika (silnoproud)**

#### **Pojetí vyučovacího předmětu**

Předmět elektronika je základním odborným předmětem a je úvodním předmětem do oblasti zařízení, pracujících na principech elektronických. Rozvíjí a prohlubuje pochopení a využití kvantitativních a kvalitativních vztahů v elektrotechnice, vytváří gramotnost žáků v této oblasti. Umožňuje žákům pochopit, že elektronika je nezastupitelným prostředkem v oblasti vývoje, projekce, konstrukce, výroby a vlastního využití. Osvojené elektrotechnické pojmy, vztahy a procesy jim pomáhají proniknout do podstaty oboru a propojovat jednotlivé tématické okruhy.

Elektrotechnické vzdělání pomáhá rozvoji abstraktního a analytického myšlení, rozvíjí logické usuzování, učí srozumitelné a věcné argumentaci. Elektronika a obory na ni navazující prodělávají mohutný vývoj a překračují prakticky do všech odvětví průmyslu a výzkumu. Elektronická zařízení jsou důležitým činitelem při automatizaci výrobních pochodů a jejich zařízení.

Osnova navazuje na vědomosti z matematiky, chemie, fyziky, základů elektrotechniky a elektrotechnologie.

#### **Obecný cíl předmětu**

Cílem předmětu je seznámit žáky s teoretickými základy elektronických zařízení a jednak s encyklopedickým základem všech ostatních elektrotechnických oborů.

#### **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. Těžiště výuky spočívá v aktivním osvojení strategie řešení elektrických prvků, obvodů a sestav, v řešení problémů, v ovládnutí nástrojů potřebných v běžném životě, budoucím zaměstnání a dalším studiu. Studium elektroniky žáci získávají schopnost hodnotit správnost postupu při návrzích elektrických a strojírenských celků ve vzájemných vazbách.

Především:

- žák ovládá základní pojmy, vztahy a veličiny běžně používané v elektronice a umí je aktivně používat
- žák ovládá základní zákony a vztahy v elektrotechnice
- žák rozumí fyzikální podstatě aktivních a pasivních součástek, zná voltampérovou charakteristiku a vyšetří souřadnice pracovního bodu
- žák řeší lineární a nelineární obvody
- žák zná fyzikální základ polovodičových součástek
- žák má všeobecné znalosti z oblasti polovodičových diod a tranzistorů
- žák umí vysvětlit tranzistorový jev
- dokáže popsat režimy činnosti tranzistorů
- žák chápe fyzikální podstatu spínacích polovodičových součástek
- žák zná principy polovodičových součástek řízených světlem
- žák rozumí polovodičovému generátorům optického záření
- žák ovládá princip zobrazovací jednotky
- žák je seznámen s principem elektronek a obrazovek

### **Obsah a charakteristika pojetí výuky**

Při výuce jsou využívány moderní vyučovací metody, které zvyšují motivaci a efektivitu a tedy i kvalitu vzdělávacího procesu. Předmět zahrnuje několik okruhů učiva.

Ve druhém ročníku se probírají základní druhy elektrotechnických součástek, jako jsou rezistory, cívky a kondenzátory. Dále pak fyzikální základy polovodičových součástek a jejich principy. Součástí předmětu je i okruh týkající se zobrazovacích jednotek, elektronek a obrazovek.

Předmět elektronika navazuje především na základní znalosti z předmětu základy elektrotechniky, elektrotechnologie, matematika, chemie a fyzika. Mezipředmětové vztahy jsou hlavně se základy elektrotechniky a elektrotechnologií.

### **Postup výuky**

Vyučující vysvětlí nejprve funkce prvků elektronických zařízení v souvislosti s jejich fyzikální podstatou. Žáci jsou seznámeni s vlastnostmi jednotlivých součástek, které jsou důležité pro jejich praktické použití i v průmyslu k měření, kontrole a řízení výrobních procesů. Je proto třeba probírat základní vlastnosti elektronických součástek a jejich následnou aplikaci. Aby jejich znalosti měly trvalý charakter, je nutné doplnit, aplikovat a rozvíjet teoretické poznatky na příkladech a úlohách, řešených během výuky a zadávaných jako domácí úlohy.

### **Vzdělávání směřuje k tomu, aby žáci dovedli:**

- vytvořit si správné představy o základních pojmech a vztazích v elektronice
- porozumět základním pojmům a dovedli je použít při řešení technických problémů
- řešit příklady, týkající se lineárních a nelineárních obvodů kterými si probranou látku procvičí a osvětlí
- porozumět fyzikální podstatě aktivních a pasivních součástek
- vyšetřit souřadnice pracovního bodu součástky na voltampérové charakteristice
- porozumět fyzikálnímu základu polovodičových součástek
- vysvětlit tranzistorový jev
- popsat režimy tranzistoru
- pochopit fyzikální podstatu spínacích polovodičových součástek
- porozumět polovodičovým generátorům optického záření
- pochopit princip elektronek a obrazovek

V afektivní oblasti směřuje vzdělávání v elektronice 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 elektronika 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 elektronika 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 studentů a učitelů
- 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 Řešení elektronických obvodů budou žáci schopni řešit daný elektronický obvod základními metodami výpočtu.

V dalším průřezovém tématu Lineární součástky elektronických obvodů budou žáci vedeni k pochopení základního principu lineárních součástek, budou znát základní vlastnosti těchto součástek a budou schopni popsat jednotlivé typy a definovat jejich vlastnosti.

Při realizaci průřezového tématu Fyzikální vlastnosti polovodičových součástek žáci získají základní představy o vlastních a nevlastních polovodičích, PN přechodu a přechodu kov – polovodič.

Při realizaci průřezových témat Tranzistory bipolární, unipolární JFET, MOSFET, výkonové, žák získává přehled o jednotlivých typech tranzistorů a dokáže uplatnit dané typy tranzistorů pro jednotlivá zapojení. Každá kapitola je doplněna příkladem z praxe, který má uvedenou látku osvětlit.

Při realizaci průřezových témat Vícevrstvé spínací polovodičové součástky, Polovodičové součástky bez přechodu PN, Polovodičové součástky řízené světlem, Polovodičové generátory optického záření, budou žáci vedeni k pochopení principu těchto součástek.

V průřezovém tématu Zobrazovací jednotky – displeje, Elektronky a obrazovky budou žáci schopni popsat jejich funkci.

**Rámcový rozpis učiva**  
**2. ročník**  
**(3. hodiny týdně, celkem 96 hodin)**

<b>1. Úvod do předmětu</b>	<b>1</b>
<b>2. Základní pojmy</b>	<b>4</b>
2.1. Elektronický obvod	
2.2. Elektronický signál	
2.3. Aktivní a pasivní prvky elektronických obvodů	
2.4. Voltampérové charakteristiky	
2.5. Pracovní bod	
<b>3. Řešení elektronických obvodů</b>	<b>15</b>
3.1. Ideální a skutečný zdroj napětí a proudu	
3.2. Výkonové přizpůsobení spotřebiče ke zdroji	
3.3. Řešení lineárních obvodů s jedním zdrojem	
3.4. Řešení lineárních obvodů s více zdroji	
3.5. Řešení nelineárních obvodů	
<b>4. Lineární součástky elektronických obvodů</b>	<b>5</b>
4.1. Ideální elementární aktivní a pasivní prvky	
4.2. Reálné lineární součástky elektronických obvodů	
<b>5. Fyzikální vlastnosti polovodičových součástek</b>	<b>5</b>
5.1. Vlastní polovodiče	
5.2. Nevlastní polovodiče	
5.3. PN přechod	
5.4. Přechod polovodič – kov	
<b>6. Polovodičové diody</b>	<b>5</b>
6.1. Všeobecné vlastnosti	
6.2. Druhy a použití polovodičových diod	
6.3. Základní obvody s polovodičovými diodami	
<b>7. Bipolární tranzistory</b>	<b>8</b>
7.1. Tranzistorový jev	
7.2. Základní vlastnosti tranzistorů	
7.3. Tranzistor jako dvojbran	
7.4. Režimy činnosti tranzistoru	
7.5. Základní obvody s bipolárními tranzistory	
<b>8. Unipolární tranzistory JFET</b>	<b>5</b>
8.1. Princip činnosti unipolárních tranzistorů JFET	
8.2. Základní vlastnosti	
8.3. Tranzistor MESFET	
8.4. Základní obvody s tranzistory JFET	
<b>9. Unipolární tranzistory MOSFET</b>	<b>6</b>
9.1. Princip činnosti	
9.2. Základní vlastnosti	
9.3. MOSFET s indukovaným kanálem	
9.4. MOSFET s vodivým kanálem	
9.5. Obvody CMOS	
9.6. Základní obvody s tranzistory MOSFET	

<b>10. Výkonové tranzistory</b>	<b>5</b>
10.1. Bipolární výkonové tranzistory	
10.2. Výkonové tranzistory MOSFET	
10.3. Výkonové tranzistory IGBT	
10.4. Základní obvody s výkonovými tranzistory	
<b>11. Vícevrstvé spínací polovodičové součástky</b>	<b>5</b>
11.1. Tyristor	
11.2. Triak	
11.3. Diak	
11.4. Základní obvody s tyristory	
<b>12. Polovodičové součástky bez přechodu PN</b>	<b>4</b>
12.1. Termistory	
12.2. Varistory	
12.3. Hallova sonda	
12.4. Součástky řízené magnetickým polem	
<b>13. Polovodičové součástky řízené světlem</b>	<b>5</b>
13.1. Fotodioda	
13.2. Fototranzistor	
13.3. Fototyristor	
13.4. Fotorezistor	
13.5. Optron	
<b>14. Polovodičové generátory optického záření</b>	<b>7</b>
14.1. Heterogenní PN přechod	
14.2. LED diody	
14.3. Laserové diody	
<b>15. Zobrazovací jednotky – displeje</b>	<b>8</b>
15.1. Vakuové luminiscenční zobrazovací jednotky	
15.2. Zobrazovací jednotky s LED diodami	
15.3. Zobrazovací jednotky s kapalnými krystaly	
15.4. LCD displeje s aktivními maticemi	
15.5. Plazmové displeje	
15.7. Displeje OLED	
<b>16. Elektronky a obrazovky</b>	<b>8</b>
16.1. Princip elektronek	
16.2. Druhy elektronek	
16.3. Obrazovka s elektrostatickým vych.el. paprskem	
16.4. Obrazovka s mag. vych. el.paprskem	

**Elektronika**  
**3. ročník zaměření silnoproud**  
(3 hod. týdně, celkem 96 hodin)

<b>1. Úvod, opakování základů elektrotechniky</b>	<b>2</b>
1.1. Řešení obvodů symbolicko-komplexní metodou	
1.2. Fázorové diagramy	
<b>2. Přechodové jevy v lineárních obvodech</b>	<b>8</b>
2.1. Přechodové jevy RC, RL	
2.2. Přechodové jevy RLC	
2.3. Derivační a integrační charakter obvodu	
<b>3. Kmitočtové charakteristiky lineárních jednobranů</b>	<b>6</b>
3.1. Kmitočtové charakteristiky sériových RC a RL obvodů	
3.2. Kmitočtové charakteristiky paralelních RC a RL obvodů	
3.3. Duální obvody	
<b>4. Rezonanční obvody</b>	<b>4</b>
4.1. Sériový a paralelní rezonanční obvod	
4.2. Vázané rezonanční obvody	
<b>5. Kmitočtové charakteristiky lineárních dvojbranů</b>	<b>12</b>
5.1. Kmitočtové charakteristiky derivačního a integračního obvodu	
5.2. Kmitočtové charakteristiky složitějších RC článků	
5.3. Filtry RLC druhého řádu	
<b>6. Lineární napájecí zdroje</b>	<b>6</b>
6.1. Usměrňovače	
6.2. Filtry ve zdrojích	
6.3. Stabilizátory napětí	
6.4. Stabilizátory proudu	
<b>7. Spínané napájecí zdroje</b>	<b>10</b>
7.1. Popis blokového schéma spínaného zdroje s akumul. cívkou	
7.2. Měníče spínaných zdrojů	
7.3. Řídící obvody spínaných stabilizátorů	
7.4. Spínané zdroje s kondenzátory	
<b>8. Zesilovače</b>	<b>22</b>
8.1. Rozdělení, parametry a charakteristiky zesilovačů	
8.2. Zpětná vazba v zesilovačích	
8.3. Zesilovací stupeň s bipolárním a unipolárním tranzistorem	
8.4. Diferenční zesilovací stupeň	
8.5. Výkonové zesilovače	
8.6. Vysokofrekvenční a širokopásmové zesilovače	
<b>9. Operační zesilovače</b>	<b>16</b>
9.1. Druhy, parametry a charakteristiky OZ	
9.2. Vnitřní struktura operačního zesilovače	
9.3. Lineární a nelineární obvody s OZ	
9.4. Zesilovače s proudovou zpětnou vazbou	
9.5. Přístrojové zesilovače	

