

Učební osnovy

Obor vzdělání: Mechanik elektrotechnik

Školní vzdělávací program:

Forma vzdělávání:

Celkový počet vyučovacích hodin za studium:

Platnost:

Pojetí vyučovacího předmětu:

26-41-L/01

Mechanik elektronik

denní

160

1. 9. 2025

Elektronika a digitální technika

Obecné cíle:

Cílem předmětu je poskytnout žákovi ucelený soubor znalostí a dovedností z oblasti návrhu, funkce a údržby elektronických zařízení. Žák je seznámen s typickými elektronickými obvody z analogové a digitální techniky, potřebným matematickým aparátem pro řešení digitálních obvodů v binární, dekadické a hexadecimální číselné soustavě, výpočty a návrhem obvodů analogové i digitální techniky. Předmět odráží současný stav techniky, kde každé elektronické zařízení má analogovou i digitální část. Bylo proto odstraněno dříve časté dělení tématu na analogové a digitální obvody, látka se probírá ve vzájemných vazbách a souvislostech. Předmět se vyučuje v prvním a druhém ročníku, obsahově na něj navazuje předmět Elektronické systémy ve třetím a čtvrtém ročníku.

Charakteristika učiva:

Učivo poskytuje základní vědomosti a dovednosti při řešení analogových a digitálních obvodů, praktické výpočty, ukázky realizací a měření obvodů. Obsahově souvisí s předměty Elektrotechnika, Elektronické systémy a Odborný výcvik.

Pojetí výuky:

- Frontální výuka
- Skupinová výuka
- Individualizovaná výuka
- Problémové vyučování

Hodnocení výsledků žáků:

- Ústní zkoušení – orientace v dané problematice, přístup k řešení
- Písemné zkoušení – způsoby řešení problémů
- Samostatné práce – použití novinek v oboru, komplexní řešení úkolů
- Laboratorní cvičení v simulačním programu

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. Všechny získané poznatky jsou v učivu zahrnuty více alternativními způsoby. Předmět přispívá i k rozvoji *matematických kompetencí*, matematika je zde denně užívaným prostředkem pro elektrotechnické výpočty i řešení digitálních obvodů. Témata zaměřená na využití elektrochemických zdrojů, jejich správný výběr a likvidaci přispívají k naplnění průřezového tématu *člověk a životní prostředí*. Využití prostředků výpočetní techniky k návrhům a analýze obvodů přispívá k rozvoji *Digitálních kompetencí* žáka (průřezové téma Člověk a digitální svět).

Tématické rozdělení učiva po ročnících:

Ročník	hodin týdně	celkem hodin	Učivo
I.	0		
II.	2	64	Diskrétní elektronické součástky RLC, diody, tranzistory, Booleova algebra a logické obvody, logický signál. Kombinační log. obvody, operační zesilovač, zesilovače DC signálu s tranzistory a OZ, spínací obvody DC
III.	2	64	Analogový signál, pasivní RLC filtry, usměrňovače, zesilovače AC signálu, spínací obvody AC. Spektrum analogového signálu, EMC, sekvenční obvody, oscilátory, čítače, optoelektronika.
IV.	3	96	Aktivní filtry, radioelektronika, mikroprocesorová technika. Realizace elektronického zařízení, samostatná práce.

Rozpis učiva a realizace kompetencí:

Výsledky vzdělávání	Učivo
<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> – popíše vlastnosti analogového signálu – popíše vlastnosti digitálního signálu, jeho výhody při přenosu a ukládání dat – vysvětlí, proč je výhodné analogové veličiny (zvuk, obraz) digitalizovat – vysvětlí základní rozdíly mezi číslicovou a analogovou technikou 	<p>1. Analogový a digitální signál</p> <ul style="list-style-type: none"> – grafické vyjádření analogového signálu – druhy zkrácení analogového signálu – grafické vyjádření digitálního signálu – regenerace digitálního signálu, zabezpečení proti chybovosti při přenosu a ukládání – spektrum signálu, FFT
<ul style="list-style-type: none"> – definuje zákonitosti desítkové číselné soustavy – charakterizuje dvojkovou číselnou soustavu, ovládá matematické operace ve dvojkové soustavě – popíše využití šestnáctkové číselné soustavy k záznamu dvojkových čísel – vypočítá vzájemné převody mezi desítkovou, dvojkovou a šestnáctkovou číselnou soustavou 	<p>2. Číselné soustavy</p> <ul style="list-style-type: none"> – desítková soustava – dvojková soustava – šestnáctková soustava – vzájemné převody číselných soustav – základní logické funkce NOT, AND, OR
<ul style="list-style-type: none"> – vyjádří logickou funkci výrazem i tabulkou a minimalizuje ji – z logického výrazu nakreslí logický obvod z požadovaného typu hradel – vybere z katalogu vhodné typy integrovaných obvodů pro realizaci logické funkce 	<p>3. Booleova algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> – logické funkce a způsoby jejich vyjadřování – zákony Booleovy algebry – minimalizace logické funkce

Výsledky vzdělávání	Učivo
	<ul style="list-style-type: none"> – návrh kombinačního logického obvodu
<ul style="list-style-type: none"> – určí hodnotu rezistoru a kondenzátoru, orientuje se v systému značení pasivních součástek čísly i barevnými proužky – navrhne a vypočítá dělič napětí – nakreslí zapojení základních kmitočtových filtrů (horní propust, dolní propust, pásmová propust, pásmová zádrž) – vypočítá napětí na vinutích transformátoru dle poměru počtu závitů 	4. Pasivní obvodové součástky <ul style="list-style-type: none"> – rezistory – kondenzátory – cívky – transformátory
<ul style="list-style-type: none"> – nakreslí a popíše graf voltampérové charakteristiky polovodičové diody – vysvětlí funkci jednocestného a dvojcestného usměrňovače – vypočítá hodnotu předřadného rezistoru k LED diodě – nakreslí schéma a vypočítá rezistory v zapojení tranzistorového zesilovače SE – popíše rozdíl mezi funkcí tranzistoru v lineárním a spínacím režimu 	5. Diskrétní polovodičové součástky <ul style="list-style-type: none"> – přechod PN – diody a LED diody – bipolární tranzistory NPN a PNP – unipolární tranzistory FET, MOSFET – zapojení tranzistoru jako zesilovače – zapojení tranzistoru jako spínače – tyristor, triak, diak

Výsledky vzdělávání	Učivo
<ul style="list-style-type: none"> – nakreslí schéma realizace základních logických obvodů pomocí tranzistorů a diod – realizuje logickou funkci vhodným typem integrovaného obvodu – diagnostikuje logické funkce v obvodech – analyzuje funkci navrženého kombinačního obvodu v simulačním programu – ověří funkci dekodéru pro sedmisegmentový display 	6. Realizace logických kombinačních obvodů <ul style="list-style-type: none"> – diodová logika, tranzistorová logika – vlastnosti číslicových integrovaných obvodů, řady LSTTL, CMOS
<ul style="list-style-type: none"> – podle schématu popíše funkci lineárního a spínaného zdroje – navrhne a vypočítá lineární síťový zdroj se stabilizací napětí – vybere vhodný elektrochemický zdroj pro elektronické zařízení s ohledem na ekologii – šetrně udržuje elektrochemické zdroje s ohledem na jejich nabíjecí a vybíjecí charakteristiky s cílem dosáhnout jejich maximální spolehlivosti a životnosti 	7. Napájecí zdroje <ul style="list-style-type: none"> – lineární zdroje, stabilizátory – spínaný snižující stabilizátor – spínaný zvyšující stabilizátor – primární články – akumulátory Pb, NiMH, LiPol – diagnostika závad
<ul style="list-style-type: none"> – vysvětlí podstatu fotoelektrického jevu a jeho využití pro výrobu světloemitujících a zobrazovacích součástek – popíše chování tekutých krystalů v indikačních a zobrazovacích součástkách – vyjmenuje druhy optických kabelů a popíše jejich využití pro přenos informace – popíše zapojení fotovoltaických článků, uvede jejich vlastnosti a využití jako zdroje elektrického proudu 	8. Optoelektronika <ul style="list-style-type: none"> – fotoelektrický jev – LED diody, fototranzistory, fotorezistory – laserové zdroje – LCD a OLED displeje – přeměna elektrického signálu na optický a naopak, integrované přijímače – fotovoltaické zdroje a elektrárny

Výsledky vzdělávání	Učivo
<ul style="list-style-type: none"> – vybere z katalogu vhodný typ tranzistoru, nakreslí a vysvětlí zapojení zesilovacího stupně – popíše vlastnosti zesilovače v zapojení SE, SC, SB – vysvětlí důvody použití zpětné vazby v zesilovačích – vypočítá zesílení invertujícího a neinvertujícího zesilovacího stupně s operačním zesilovačem – ověří vlastnosti zesilovačů v simulačním programu 	8. Zesilovače <ul style="list-style-type: none"> – zapojení zesilovače SE, SC, SB – stabilizace pracovního bodu – druhy zpětné vazby – vlastnosti a použití operačního zesilovače – komparátor a napěťový sledovač s OZ – invertující a neinvertující zapojení operačního zesilovače
<ul style="list-style-type: none"> – nakreslí základní zapojení a popíše vlastnosti LC, RC a krystalového oscilátoru – vypočítá kmitočet rezonančního obvodu podle Thomsonova vzorce 	9. Oscilátory <ul style="list-style-type: none"> – RC oscilátory – LC oscilátory – krystalové oscilátory
<ul style="list-style-type: none"> – popíše chování astabilního, bistabilního a monostabilního klopného obvodu – nakreslí zapojení a pravdivostní tabulku obvodů RS, D a JK – sestaví asynchronní čítač pomocí KOD, ověří funkci a vysvětlí hazardní stavy – sestaví synchronní čítač pomocí KOJK, chápe rozdíl oproti asynchronnímu – popíše funkci dekadického a binárního vratného čítače 	10. Sekvenční logické obvody <ul style="list-style-type: none"> – astabilní, bistabilní a monostabilní klopný obvod – klopné obvody RS, D, JK – čítače a děličky kmitočtu

Výsledky vzdělávání	Učivo
<ul style="list-style-type: none"> - nakreslí schéma DP a HP RC a LC článku - vypočítá zlomovou frekvenci a nakreslí přenosovou charakteristiku - vysvětlí fázové poměry a nakreslí fázovou charakteristiku RC - popíše princip a použití T a π článku pro odrušení EMC - navrhne zapojení aktivního filtru pomocí počítačového programu - simuluje nebo změří vlastnosti filtru 	11. Filtry <ul style="list-style-type: none"> - pasivní filtry 1. a 2. řádu RC a LC - články T a π - pásmové filtry a zádrže - aktivní RC filtry s OZ
<ul style="list-style-type: none"> - vysvětlí souvislost mezi počtem bitů a kombinací v registru - chápe pojem posuvný registr a je schopen ho realizovat - orientuje se ve zkratkách RAM, RWM, EEPROM, FIFO, LIFO, SRAM apod. - nakreslí mapu paměti a popíše vývody paralelních pamětí - chápe princip činnosti mikroprocesoru v počítači - navrhne připojení tlačítek, LED a dalších obvodů k jednočipovému počítači - vytvoří jednoduchý program pro úlohu s LED a tlačítky - vysvětlí činnost aplikací s AD převodníky a komunikací po sériové lince - nakreslí zapojení sběrnic I2C a SPI, jejich použití a vlastnosti - navrhne HW aplikace používající sériovou komunikaci RS232 	12. Mikroprocesorová technika <ul style="list-style-type: none"> - registr, paměťový prostor, adresa - typy pamětí - mikroprocesor - jednočipové mikropočítače - vstupy a výstupy jednočipových mikropočítačů - periferní obvody jednočipových mikropočítačů - sběrnice serial (RS232), I2C a SPI - zásady návrhu HW a plošných spojů - diagnostika závad
<ul style="list-style-type: none"> - orientuje se v pásmech radiových vln a jejich využití - rozeznává druhy a části antén a zjišťuje jejich parametry pomocí IT - vysvětlí základní parametry AM a FM - rozumí parametrům vysílače a nakreslí blokové schéma vysílacího řetězce - zvládne nastavit parametry přijímače pro příjem signálu - má přehled o možnostech realizace datových přenosů radiovou cestou 	13. Radioelektronika <ul style="list-style-type: none"> - radiové vlny, šíření, vlnová délka - antény - modulace - vysílače - přijímače - datové přenosy