Učební osnovy

Obor vzdělání: Telekomunikace	26-45-M/01
Školní vzdělávací program:	Aplikovaná elektronika a informatika
Forma vzdělávání:	denní
Celkový počet vyučovacích hodin za studium:	256
Platnost:	1. 9. 2026
Pojetí vyučovacího předmětu:	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, souvisejícími výpočty i programováním zařízení na bázi jednočipových mikropočítačů. 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.

Charakteristika učiva:

Učivo poskytuje základní vědomosti a dovednosti při řešení logických obvodů, počítačů a programování jednočipových mikropočítačů včetně jejich použití.

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. 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.	2	64	Analogový a digitální signál, číselné soustavy, logické funkce, logické kombinační obvody, pasivní součástky, diskrétní polovodičové součástky, usměrňovač, tranzistorový zesilovač a spínač.
II.	2	64	Napájecí zdroje, elektrochemické zdroje, zesilovače, oscilátory, klopné obvody, čítače
III.	2	64	Spínací součástky, tvarovače signálu, řízení výkonu, optoelektronika, jednočipové mikropočítače
IV.	3	64	Programování jednočipových mikropočítačů, návrhy obvodů analogové i digitální techniky

Rozpis učiva a realizace kompetencí:

Výsledky vzdělávání	Učivo
Žák: – popíše vlastnosti analogového signálu – popíše vlastnosti digitálního signálu, jeho výhody při přenosu a ukládání dat – vysvětlí, proč je výhodné analogové veličiny (zvuk, obraz) digitalizovat	**1. Analogový a digitální signál** – grafické vyjádření analogového signálu – druhy zkreslení analogového signálu – grafické vyjádření digitálního signálu – regenerace digitálního signálu, zabezpečení proti chybovosti při přenosu a ukládání
– 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	**2. Číselné soustavy** – desítková soustava – dvojková soustava – šestnáctková soustava – vzájemné převody číselných soustav – základní logické funkce NOT, AND, OR
– zapíše logickou funkci výrazem a tabulkou – vyjmenuje zákony Booleovy algebry a aplikuje je při minimalizaci logických výrazů – minimalizuje funkci popsanou tabulkou pomocí Karnaughovy mapy – z logického výrazu nakreslí logický obvod z požadovaného typu hradel	**3. Booleova algebra** – logické funkce a způsoby jejich vyjadřování – zákony Booleovy algebry – Karnaughova mapa, minimalizace logické funkce v mapě – návrh kombinačního logického obvodu

Výsledky vzdělávání	Učivo
– 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) – ověří funkci děliče napětí a kmitočtových filtrů v simulačním programu – vypočítá napětí na vinutích transformátoru dle poměru počtu závitů	**4. Pasivní obvodové součástky** – rezistory – kondenzátory – cívky – transformátory
– vyjmenuje prvky a sloučeniny vhodné pro výrobu polovodičových součástek – vysvětlí chování PN přechodu a polovodičové diody – nakreslí a vysvětlí základní zapojení jednocestného a dvojcestného usměrňovače – zapojí LED diodu do obvodu, vypočítá její předřadný rezistor – rozlišuje unipolární a bipolární tranzistory – vybere z katalogu tranzistor požadovaných vlastností – nakreslí základní zapojení tranzistoru jako zesilovače a vysvětlí jeho funkci – vysvětlí funkci jednocestného a dvojcestného usměrňovače – nakreslí schéma a vypočítá rezistory v zapojení tranzistorového zesilovače SE – popíše rozdíl mezi funkcí tranzistoru v lineárním a spínacím režimu – analyzuje zapojení tranzistorového zesilovače v simulačním programu	**5. Diskrétní polovodičové součástky** – diody a LED diody – bipolární tranzistory NPN a PNP – unipolární tranzistory FET, MOSFET – zapojení tranzistoru jako zesilovače – zapojení tranzistoru jako spínače
– 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	**6. Realizace logických kombinačních obvodů** – diodová logika, tranzistorová logika – vlastnosti číslicových integrovaných obvodů, řady LSTTL, CMOS – simulace LKO počítačovým programem – dekodér pro sedmisegmentový displej

Výsledky vzdělávání	Učivo
– podle schématu popíše funkci lineárního a spínaného zdroje – navrhne a vypočítá lineární síťový zdroj	**7. Napájecí zdroje** – lineární zdroje, stabilizátory – spínaný snižující stabilizátor – spínaný zvyšující stabilizátor
– 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** – zapojení zesilovače SE, SC, SB – stabilizace pracovního bodu – druhy zpětné vazby – invertující a neinvertující zapojení operačního zesilovače
– nakreslí základní zapojení a popíše vlastnosti LC, RC a krystalového oscilátoru – vypočítá kmitočet rezonančního obvodu podle Thomsonova vzorce – nakreslí blokové schéma a vysvětlí princip fázového závěsu	**9. Oscilátory** – RC oscilátory – LC oscilátory – krystalové oscilátory – fázový závěs – použití oscilátorů v digitální technice
– popíše chování astabilního, bistabilního a monostabilního klopného obvodu – nakreslí zapojení a pravdivostní tabulku obvodů RS a D – sestaví sekvenční obvod a ověří jeho funkci – popíše funkci dekadického a binárního čítače	**10. Sekvenční logické obvody** – astabilní, bistabilní a monostabilní klopný obvod – klopné obvody RS, D – čítače

Výsledky vzdělávání	Učivo
– popíše blokové schéma mikropočítače, – vysvětlí vnitřní strukturu mikroprocesoru, popíše rozdíl mezi Von Neumannovou a Harvardskou architekturou počítače – charakterizuje procesory RISC a CISC – zvolí pro danou aplikaci vhodný typ taktovacího oscilátoru	**11. Mikropočítače** – blokové schéma, sběrnice – taktování obvodu – paměť programu, operační paměť, registry – porty mikropočítače
– nakreslí zapojení a popíše funkci připojení periférií k jednočipovému mikropočítači (digitálních i analogových) – nakreslí zapojení tranzistorového spínače a vysvětlí jeho činnost – popíše funkci elektromagnetického relé, vysvětlí jeho použití ke spínání elektrických obvodů – popíše zapojení tyristoru a triaku ke spínání a řízení výkonu střídavého proudu – vysvětlí princip pulsního řízení výkonu pomocí PWM – vysvětlí podstatu fotoelektrického jevu a jeho využití pro výrobu světloemitujících a zobrazovacích součástek – vysvětlí princip funkce LED diody, fototranzistoru, LCD displeje – nakreslí schéma použití optočlenu ke galvanickému oddělení obvodů – popíše princip A/D převodníku a jeho využití – popíše princip D/A převodníku a jeho využití	**12. Připojení periferií k mikropočítači** – diodový a tranzistorový spínač – elektromagnetické relé – tyristor, triak, spínání střídavého proudu – fotodiody a fototranzistory – oddělení obvodů optočlenem – LED diody a displeje – LCD displeje – A/D převodník, převod analogového signálu na digitální – vzorkování, kvantování a kódování, PCM modulace – D/A převodník, převod digitálního signálu na analogový – využití A/D a D/A převodníků, digitalizace zvuku a obrazu, modemy a kodeky, měření a řízení – pulsně šířková modulace (PWM)
	13. Programování jednočipového mikropočítače

Výsledky vzdělávání	Učivo
– vysvětlí význam a funkci jednotlivých instrukcí v assembleru – sestaví nebo modifikuje jednoduchý program v assembleru dle zadání – použije vývojové prostředí k odladění programu – popíše přenesení hotového programu do programové paměti pomocí programátoru jednočipových mikropočítačů – sestaví a okomentuje jednoduchý program ve vyšším programovacím jazyce	– rozdělení a typy instrukcí – instrukce přesunu dat – instrukce skoku – vstupně-výstupní instrukce – instrukce volání podprogramu – tvorba jednoduchých programů v assembleru – obvody časových smyček – programátory obvodů – simulátory a emulátory – použití vyšších programovacích jazyků při programování jednočipových mikroprocesorů
– navrhne elektronické zařízení za pomoci kombinačních, sekvenčních i analogových obvodů a ověří jeho činnost – aplikuje a diagnostikuje zařízení s programovým řízením	**14. Návrh elektronických obvodů a sestav** – návrh obvodů, práce s katalogem a aplikačními listy výrobců – tvorba a odladění programu – provozní měření a diagnostika