

# Učební osnovy

**Obor vzdělání: Telekomunikace**

**Školní vzdělávací program:**

**Forma vzdělávání:**

**Celkový počet vyučovacích hodin za studium:**

**Platnost:**

**Pojetí vyučovacího předmětu:**

26-45-M/01

Digitální telekomunikační technika  
denní

256

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, 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
<p>Žák:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– popíše vlastnosti analogového signálu</li> <li>– popíše vlastnosti digitálního signálu, jeho výhody při přenosu a ukládání dat</li> <li>– vysvětlí, proč je výhodné analogové veličiny (zvuk, obraz) digitalizovat</li> </ul>	<p><b>1. Analogový a digitální signál</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– grafické vyjádření analogového signálu</li> <li>– druhy zkrácení analogového signálu</li> <li>– grafické vyjádření digitálního signálu</li> <li>– regenerace digitálního signálu, zabezpečení proti chybovosti při přenosu a ukládání</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– definuje zákonitosti desítkové číselné soustavy</li> <li>– charakterizuje dvojkovou číselnou soustavu, ovládá matematické operace ve dvojkové soustavě</li> <li>– popíše využití šestnáctkové číselné soustavy k záznamu dvojkových čísel</li> <li>– vypočítá vzájemné převody mezi desítkovou, dvojkovou a šestnáctkovou číselnou soustavou</li> </ul>	<p><b>2. Číselné soustavy</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– desítková soustava</li> <li>– dvojková soustava</li> <li>– šestnáctková soustava</li> <li>– vzájemné převody číselných soustav</li> <li>– základní logické funkce NOT, AND, OR</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– zapíše logickou funkci výrazem a tabulkou</li> <li>– vyjmenuje zákony Booleovy algebry a aplikuje je při minimalizaci logických výrazů</li> <li>– minimalizuje funkci popsanou tabulkou pomocí Karnaughovy mapy</li> <li>– z logického výrazu nakreslí logický obvod z požadovaného typu hradel</li> </ul>	<p><b>3. Booleova algebra</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– logické funkce a způsoby jejich vyjadřování</li> <li>– zákony Booleovy algebry</li> <li>– Karnaughova mapa, minimalizace logické funkce v mapě</li> <li>– návrh kombinačního logického obvodu</li> </ul>

Výsledky vzdělávání	Učivo
<ul style="list-style-type: none"> <li>– určí hodnotu rezistoru a kondenzátoru, orientuje se v systému značení pasivních součástek čísly i barevnými proužky</li> <li>– navrhne a vypočítá dělič napětí</li> <li>– nakreslí zapojení základních kmitočtových filtrů (horní propust, dolní propust, pásmová propust, pásmová zadrž)</li> <li>– ověří funkci děliče napětí a kmitočtových filtrů v simulačním programu</li> <li>– vypočítá napětí na vinutích transformátoru dle poměru počtu závitů</li> </ul>	<b>4. Pasivní obvodové součástky</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rezistory</li> <li>– kondenzátory</li> <li>– cívky</li> <li>– transformátory</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– vyjmenuje prvky a sloučeniny vhodné pro výrobu polovodičových součástek</li> <li>– vysvětlí chování PN přechodu a polovodičové diody</li> <li>– nakreslí a vysvětlí základní zapojení jednocestného a dvojcestného usměrňovače</li> <li>– zapojí LED diodu do obvodu, vypočítá její předřadný rezistor</li> <li>– rozlišuje unipolární a bipolární tranzistory</li> <li>– vybere z katalogu tranzistor požadovaných vlastností</li> <li>– nakreslí základní zapojení tranzistoru jako zesilovače a vysvětlí jeho funkci</li> <li>– vysvětlí funkci jednocestného a dvojcestného usměrňovače</li> <li>– nakreslí schéma a vypočítá rezistory v zapojení tranzistorového zesilovače SE</li> <li>– popíše rozdíl mezi funkcí tranzistoru v lineárním a spínacím režimu</li> <li>– analyzuje zapojení tranzistorového zesilovače v simulačním programu</li> </ul>	<b>5. Diskrétní polovodičové součástky</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– diody a LED diody</li> <li>– bipolární tranzistory NPN a PNP</li> <li>– unipolární tranzistory FET, MOSFET</li> <li>– zapojení tranzistoru jako zesilovače</li> <li>– zapojení tranzistoru jako spínače</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– nakreslí schéma realizace základních logických obvodů pomocí tranzistorů a diod</li> <li>– realizuje logickou funkci vhodným typem integrovaného obvodu</li> <li>– diagnostikuje logické funkce v obvodech</li> <li>– analyzuje funkci navrženého kombinačního obvodu v simulačním programu</li> </ul>	<b>6. Realizace logických kombinačních obvodů</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– diodová logika, tranzistorová logika</li> <li>– vlastnosti číslicových integrovaných obvodů, řady LSTTL, CMOS</li> <li>– simulace LKO počítačovým programem</li> <li>– dekodér pro sedmisegmentový displej</li> </ul>

Výsledky vzdělávání	Učivo
<ul style="list-style-type: none"> <li>– podle schématu popíše funkci lineárního a spínaného zdroje</li> <li>– navrhne a vypočítá lineární síťový zdroj</li> </ul>	<b>7. Napájecí zdroje</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– lineární zdroje, stabilizátory</li> <li>– spínaný snižující stabilizátor</li> <li>– spínaný zvyšující stabilizátor</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– vybere z katalogu vhodný typ tranzistoru, nakreslí a vysvětlí zapojení zesilovacího stupně</li> <li>– popíše vlastnosti zesilovače v zapojení SE, SC, SB</li> <li>– vysvětlí důvody použití zpětné vazby v zesilovačích</li> <li>– vypočítá zesílení invertujícího a neinvertujícího zesilovacího stupně s operačním zesilovačem</li> <li>– ověří vlastnosti zesilovačů v simulačním programu</li> </ul>	<b>8. Zesilovače</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– zapojení zesilovače SE, SC, SB</li> <li>– stabilizace pracovního bodu</li> <li>– druhy zpětné vazby</li> <li>– invertující a neinvertující zapojení operačního zesilovače</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– nakreslí základní zapojení a popíše vlastnosti LC, RC a krystalového oscilátoru</li> <li>– vypočítá kmitočet rezonančního obvodu podle Thomsonova vzorce</li> <li>– nakreslí blokové schéma a vysvětlí princip fázového závěsu</li> </ul>	<b>9. Oscilátory</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– RC oscilátory</li> <li>– LC oscilátory</li> <li>– krystalové oscilátory</li> <li>– fázový závěs</li> <li>– použití oscilátorů v digitální technice</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– popíše chování astabilního, bistabilního a monostabilního klopného obvodu</li> <li>– nakreslí zapojení a pravdivostní tabulku obvodů RS a D</li> <li>– sestaví sekvenční obvod a ověří jeho funkci</li> <li>– popíše funkci dekadického a binárního čítače</li> </ul>	<b>10. Sekvenční logické obvody</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– astabilní, bistabilní a monostabilní klopný obvod</li> <li>– klopné obvody RS, D</li> <li>– čítače</li> </ul>

Výsledky vzdělávání	Učivo
<ul style="list-style-type: none"> <li>– popíše blokové schéma mikropočítače,</li> <li>– vysvětlí vnitřní strukturu mikroprocesoru, popíše rozdíl mezi Von Neumannovou a Harvardskou architekturou počítače</li> <li>– charakterizuje procesory RISC a CISC</li> <li>– zvolí pro danou aplikaci vhodný typ taktovacího oscilátoru</li> </ul>	<b>11. Mikropočítače</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– blokové schéma, sběrnice</li> <li>– taktování obvodu</li> <li>– paměť programu, operační paměť, registry</li> <li>– porty mikropočítače</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– nakreslí zapojení a popíše funkci připojení periférií k jednočipovému mikropočítači (digitálních i analogových)</li> <li>– nakreslí zapojení tranzistorového spínače a vysvětlí jeho činnost</li> <li>– popíše funkci elektromagnetického relé, vysvětlí jeho použití ke spínání elektrických obvodů</li> <li>– popíše zapojení tyristoru a triaku ke spínání a řízení výkonu střídavého proudu</li> <li>– vysvětlí princip pulsního řízení výkonu pomocí PWM</li> <li>– vysvětlí podstatu fotoelektrického jevu a jeho využití pro výrobu světloemitujících a zobrazovacích součástek</li> <li>– vysvětlí princip funkce LED diody, fototranzistoru, LCD displeje</li> <li>– nakreslí schéma použití optočlenu ke galvanickému oddělení obvodů</li> <li>– popíše princip A/D převodníku a jeho využití</li> <li>– popíše princip D/A převodníku a jeho využití</li> </ul>	<b>12. Připojení periférií k mikropočítači</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– diodový a tranzistorový spínač</li> <li>– elektromagnetické relé</li> <li>– tyristor, triak, spínání střídavého proudu</li> <li>– fotodiody a fototranzistory</li> <li>– oddělení obvodů optočlenem</li> <li>– LED diody a displeje</li> <li>– LCD displeje</li> <li>– A/D převodník, převod analogového signálu na digitální</li> <li>– vzorkování, kvantování a kódování, PCM modulace</li> <li>– D/A převodník, převod digitálního signálu na analogový</li> <li>– využití A/D a D/A převodníků, digitalizace zvuku a obrazu, modemy a kodeky, měření a řízení</li> <li>– pulsně šířková modulace (PWM)</li> </ul>
	<b>13. Programování jednočipového mikropočítače</b>

Výsledky vzdělávání	Učivo
<ul style="list-style-type: none"> <li>– vysvětlí význam a funkci jednotlivých instrukcí v assembleru</li> <li>– sestaví nebo modifikuje jednoduchý program v assembleru dle zadání</li> <li>– použije vývojové prostředí k odladění programu</li> <li>– popíše přenesení hotového programu do programové paměti pomocí programátoru jednočipových mikropočítačů</li> <li>– sestaví a okomentuje jednoduchý program ve vyšším programovacím jazyce</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozdělení a typy instrukcí</li> <li>– instrukce přesunu dat</li> <li>– instrukce skoku</li> <li>– vstupně-výstupní instrukce</li> <li>– instrukce volání podprogramu</li> <li>– tvorba jednoduchých programů v assembleru</li> <li>– obvody časových smyček</li> <li>– programátory obvodů</li> <li>– simulátory a emulátory</li> <li>– použití vyšších programovacích jazyků při programování jednočipových mikroprocesorů</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– navrhne elektronické zařízení za pomoci kombinačních, sekvenčních i analogových obvodů a ověří jeho činnost</li> <li>– aplikuje a diagnostikuje zařízení s programovým řízením</li> </ul>	<p><b>14. Návrh elektronických obvodů a sestav</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– návrh obvodů, práce s katalogem a aplikačními listy výrobců</li> <li>– tvorba a odladění programu</li> <li>– provozní měření a diagnostika</li> </ul>