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: 160
Platnost: 1. 9. 2026

Pojetí vyučovacího předmětu: Telekomunikace

Obecné cíle:

Zvládnutím učiva vyučovacího předmětu přenosová technika získají žáci ucelené znalosti o jednotlivých typech přenosových cest, jejich vlastnostech a využití. Naučí se rozlišovat různé druhy signálů a umí pracovat s pojmy, se kterými se v předmětu telekomunikace setkají. Osvojí si tak základní terminologii používanou v této oblasti. Výuka vede k rozvoji technického logického myšlení a v přiměřené úrovni ke konkrétní aplikaci získaných vědomostí. Výuka poskytuje žákům znalosti a dovednosti především v oblasti technologií používaných v telekomunikačních systémech a seznamuje žáky s vývojem telekomunikací až po současné veřejné digitální systémy.

Charakteristika učiva:

Učivo tohoto předmětu poskytuje žákům základní vědomosti a orientaci v oblasti přenosových cest, ve způsobech a řešeních přenosu signálů. Seznamuje žáky se základními spoji, rozebírá jejich vlastnosti a parametry, rozvíjí znalosti žáků o dělení signálů a jejich vlastnostech, vysvětluje možností vícenásobného využití přenosových cest.
Žáci rovněž získají poznatky o podobě a chování signálů v koncových zařízeních a telefonních ústřednách. Budou seznámeni s vývojem telekomunikací až po dnešní technologie a vývojové trendy v této oblasti. Učivo obsahuje přehled vývoje telekomunikační techniky, popis jednotlivých principů až po současné digitální systémy včetně mobilních sítí všech generací.

Pojetí výuky:

- skupinová výuka
- frontální výuka
- diferencovaná výuka
- kooperativní výuka
- týmová výuka
- interaktivní vyučování
- problémové vyučování
- skupinová práce žáků
- diskuse
- odborné exkurze
- prezentační ukázky

Hodnocení výsledků žáků:

Formy diagnostiky a hodnocení:

- ústní zkoušení
- písemné zkoušení
- samostatné práce
- hodnocení klasifikační, slovní
- hodnocení aktivity
- sebehodnocení studenta
- hodnocení třídy, skupiny
- hodnocení formou testování
- ústní zkoušení teoretických částí výuky
- hodnocení a klasifikace samostatných prací
- práce ve skupinách
- přístup k vyučovacímu procesu a k plnění studijních povinností

Přínos předmětu k rozvoji klíčových kompetencí a průřezových témat:

Žáci se orientují v současných telekomunikačních systémech, rozumí základním principům koncových zařízení. Na základě znalostí dokáží vybrat vhodný komunikační systém a poskytovatele, vybrat, instalovat a nastavit příslušné koncové zařízení.
Průřezová témata v předmětu Telekomunikace přispívají ke schopnosti orientovat se na trhu telekomunikační techniky, ke schopnosti zvládnout instalaci zařízení podle technické dokumentace a k ekologickému chování při instalaci a likvidaci těchto zařízení.

Předmět přenosová technika rozvíjí následující klíčové kompetence: komunikativní kompetence, personální a sociální kompetence, kompetence k pracovnímu uplatnění a matematické kompetence.
Žáci by si měli v hodinách přenosové techniky rozvinout dovednosti potřebné k učení se, naučit se vyrovnávat s různými situacemi a problémy. Měli by se naučit pracovat v týmu. Vzdělávání směřuje k tomu, aby žák

- pochopil obsah a přiměřený rozsah daných pojmů, vztahů a práci s nimi
- dokázal vymezit problém a nalezl řešení tohoto problému
- rozvinul schopnost pochopit písemné nebo ústní výroky a vyjádřil je
- rozšířil schopnost orientace v dané problematice
- aplikoval základní matematické postupy při řešení praktických úkolů.

Žák je schopen provést sebehodnocení svých činností, umí si uvědomit své přednosti i nedostatky. Umí reagovat na kritiku konstruktivně tak, aby přispěla k rozvoji kompetencí pro jeho další odborný růst. Umí nést odpovědnost za své chování a jednání a zejména kvalitu své práce. Žák si osvojí pravidla komunikace s potenciálními zaměstnavateli.

Průřezová témata:

V předmětu Telekomunikace se žáci rovněž seznamují s těmito průřezovými tématy:

Občan v demokratické společnosti

Vytváření demokratického prostředí ve škole a ve třídě, možnost a schopnost vyjádřit veřejně své názory a postoje, schopnost přijímat názory druhých, naučit se pracovat v týmu a hledat kompromisy při řešení problémů. Učit se orientovat v masových médiích, internetu a kriticky je hodnotit. Rozpoznat nevhodné chování, netolerantnost a rasismus, vést k přátelství, snášenlivosti a vzájemné solidaritě.

Člověk a životní prostředí.

Posílení vědomí o vlivu člověka na životní prostředí a souvislost tohoto vlivu s vyspělými technologiemi a jejich změnami.

Člověk a svět práce

Žák je seznámen s možnostmi profesního uplatnění po absolvování daného vzdělání a možnostmi dalšího rozšiřování svých znalostí a vědomostí. Uvědomí si nutnost celoživotního vzdělávání a možnosti práce v zahraničí.

Člověk a digitální svět

Žák je připravován k tomu, aby byl schopen efektivně pracovat s prostředky informačních a komunikačních technologií a efektivně je využívat pro svou práci.

Tématické rozdělení učiva po ročnících:

Ročník	hodin týdně	celkem hodin	Učivo
I.			
II.			
III.	2	64	Přenosové cesty, přenosové vlastnosti vedení a měření parametrů cest, signály, vícenásobné využití přenosových cest
IV.	3	96	Telekomunikační sítě, uzly a koncová zařízení

Rozpis učiva a realizace kompetencí:

Výsledky vzdělávání	**Učivo**
Žák 3. ročníku: - vysvětlí základní úkoly a povinnosti organizace při zajišťování BOZP, - zdůvodní úlohu státního odborného dozoru nad bezpečností práce, - dodržuje ustanovení týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a požární prevence, - uvede základní bezpečnostní požadavky při práci se stroji a zařízeními na pracovišti a dbá na jejich dodržování, - při obsluze, běžné údržbě a čištění strojů a zařízení postupuje v souladu s předpisy a pracovními postupy, - uvede příklady bezpečnostních rizik, event. nejčastější příčiny úrazů a jejich prevenci, - poskytne první pomoc při úrazu na pracovišti, - uvede povinnosti pracovníka i zaměstnavatele v případě pracovního úrazu.	**1 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, hygiena práce, požární prevence** - řízení bezpečnosti práce v podmínkách organizace a na pracovišti, - pracovněprávní problematika BOZP, - bezpečnost technických zařízení.
- orientuje se a rozumí termínům a základním pojmům z oblasti telekomunikačního spoje, - zakreslí a vysvětlí telekomunikační řetězec, - definuje druhy metalických vedení, - popíše principy konstrukce nadzemního vedení a kabelového vedení, - vysvětlí princip přenosu signálu drátovými spoji, - vysvětlí princip přenosu signálu radioreléovými spoji, - rozlišuje druhy optických vláken a nakreslí způsoby možnosti jejich konstrukce, - vysvětlí princip šíření světla optickým vláknem, - zakreslí a vysvětlí telekomunikační řetězec, - rozlišuje druhy spojů a schématicky je znázorní, - zakreslí a schématicky znázorní dvoudrátové a čtyřdrátové vedení, - vytváří demokratické prostředí ve škole a ve třídě, naučí se pracovat v týmu a hledat kompromisy při řešení problémů, - učí se orientovat v masových médiích a internetu.	**2. Přenosové cesty** - telekomunikační řetězec, - drátové a bezdrátové spoje, - metalická vedení, - radioreléové spoje, - optická vlákna, - dvoubodový, mnohabodový a kruhový spoj, - klasické způsoby využívání místních a dálkových vedení, - občan v demokratické společnosti.
- orientuje se a rozumí termínům a základním pojmům, které charakterizují přenosové vlastnosti a parametry přenosových cest, - používá základní veličiny při popisu vlastností elektrických vedení a dokáže aplikovat	**3. Přenosové vlastnosti vedení a měření parametrů přenosových cest** - základní veličiny elektrických vedení,

Výsledky vzdělávání	Učivo
vzorce popisující tyto veličiny na praktických příkladech, - zakreslí náhradní schéma vedení a vysvětlí úbytky napětí a proudu, - rozlišuje primární a sekundární parametry, - vyjádří fyzikální veličiny pomocí logaritmické jednotky decibel (dB) a na praktických příkladech dovede tyto znalosti využít, - dokáže vyjádřit výkony, napětí, proudy logaritmickým poměrem a používá jej při výpočtech úrovně a při přepočtech úrovně, - definuje pojem úroveň a vysvětlí rozdíl mezi relativní a absolutní úrovní, - vysvětlí vznik útlumů na vedení a zná jejich dělení, - vyjádří jednotlivé druhy úrovní a útlumů vzorcem a tento používá při výpočtech, - sestaví diagram úrovní pro zadané hodnoty, - pochopí vznik zkreslení signálu a vysvětlí jednotlivé druhy, - popíše jevy způsobující rušení signálu na vedení a vysvětlí vznik přeslech, - orientuje se v parametrech pro optická vlákna (disperze, měrný útlum), - ze základních parametrů přenosových cest pochopí jejich mechanické, elektrické, funkční a operační vlastnosti, - rozlišuje základní metody lokalizace poruch v přenosových cestách, - rozlišuje základní metody měření parametrů metalických cest, - rozlišuje základní metody měření parametrů optických cest, - posílí vědomí o vlivu člověka na životní prostředí a chápe souvislost tohoto vlivu, s vyspělými technologiemi a jejich změnami.	- primární parametry vedení, - náhradní schéma vedení, - sekundární parametry vedení, - úrovně signálů na vedení, - útlumy signálů na vedení, - diagram úrovní (hypsogram), - zkreslení, - rušení signálu, přeslechy, - přenosové parametry optických vláken, - metody lokalizace poruch v přenosových cestách, - měření parametrů metalických a optických cest, - člověk a životní prostředí.
- definuje pojem informace, entropie, - vysvětlí vznik akustického signálu, pojem vlnová délka, akustická rychlost, akustický tlak, akustický výkon, - vysvětlí vznik elektrického signálu a popíše jeho základní vlastnosti – šířka pásma, dynamický rozsah, doba trvání, - popíše vznik optického signálu a jeho základní vlastnosti, - rozlišuje analogový a digitální signál, - matematicky vyjádří spojitý signál a pojmenuje základní veličiny, vysvětlí je a rozlišuje jednotky, - charakterizuje digitálního signál a jeho základní přenosové veličiny (modulační rychlost,	**4. Signály** - telekomunikační signály akustické, optické, elektrické, - analogový signál, jeho charakteristika, amplituda, frekvence, fáze, - nevýhody při přenosu a zesilování, - digitální (nespojitý) signál, jeho charakteristika, možnost regenerace, - převod spojitého signálu na nespojitý, - Fourierova transformace, - šířka pásma potřebná k přenosu signálu,

Výsledky vzdělávání	Učivo
modulační frekvence, přenosová rychlost, šířka pásma), - popíše a nakreslí parametry sinusového a impulsního signálu – amplituda, fáze, kmitočet, šířka impulzu, mezera mezi impulzy, střída, - převede spojitý signál na signál nespojitý pomocí Shannon – Kotelnikova teorému, - vysvětlí rozklad signálu pomocí Fourierovy transformace, - seznámí se s možnostmi profesního uplatnění po absolvování daného vzdělání a možnostmi dalšího rozšiřování svých znalostí a vědomostí, - uvědomí si nutnost celoživotního vzdělávání a možnosti práce v zahraničí.	- člověk a svět práce.
- definuje a organizačním diagramem popíše způsoby vícenásobného použití přenosových cest a na blokovém schématu vysvětlí obecný model multiplexního systému a multiplexní přípojky PCM, - pochopil druhy modulace sinusové nosné vlny (analogové modulace) a dovede vyjádřit vztahy, které ji definují, - demonstruje graficky analogové modulace a průběhy signálů, - definuje pojem postranní pásma a dovede tato pásma prakticky výpočtem určit, - dovede sestavit spektrální charakteristiku amplitudové modulace, - dovede sestavit spektrální charakteristiku kmitočtové modulace, - modulaci AM a FM porovná a objasní jejich výhody a nevýhody, - graficky znázorní pulzní modulace a vysvětlí je, - vysvětlí podstatu pulzně kódové modulace, - popíše princip kmitočtového multiplexu FDM a vysvětlí pojem nosná telefonie, - rozlišuje skupiny používané v nosné telefonii, - na jednoduchém obrázku vysvětlí princip časového multiplexu TDM, - definuje vzorkovací kmitočet a pomocí tohoto kmitočtu vypočítá délku rámce, - graficky znázorní skladbu multiplexního signálu PAM a vytváření rámců, - vysvětlí principy číslicového kódování částečných analogových informací jako podstatu pulzně kódové modulace, - vysvětlí podstatu kvantování a komprese dat, - zakreslí strukturu rámce v systému PCM a na jeho základě popíše strukturu vícenásobného rámce,	**5. Vícenásobné využití přenosových cest** - modulace sinusové způsoby vícenásobného využití přenosových cest, - modulace, - nosné vlny – analogové modulace, - nespojité modulace, - frekvenční multiplex FDM, - časový multiplex TDM, - vlnový multiplex WDM, DWDM, CWDM, - kódový multiplex CDM, - využití jednotlivých principů v telekomunikačních sítích, - informační a komunikační technologie.

Výsledky vzdělávání	Učivo
- charakterizuje využití TDM v systémech PCM, PDH, SDH a ATM, - vysvětlí podstatu vlnového multiplexu WDM, - nakreslí blokové schéma OMT vysílače a přijímače, - nakreslí principielní schéma systému WDM s několika kanály, - vysvětlí princip kódového multiplexu CDM, - seznámí se s využitím jednotlivých principů v telekomunikačních sítích, - pracuje s prostředky informačních a komunikačních technologií a efektivně je využívá pro svou práci.	
Žák 4. ročníku: - užívá základní telekomunikační pojmy, - ověří přenosové vlastnosti vedení z hlediska srozumitelnosti.	**6. Elektroakustika** - základy akustiky - elektroakustické měniče
- instaluje, nastavuje a obsluhuje koncová telekomunikační zařízení, - čte bloková schémata jednotlivých koncových zařízení, - nabízí a vysvětluje služby koncových zařízení, - vytipuje, která součástka způsobila nefunkčnost koncového telekomunikačního zařízení.	**7. Koncová telekomunikační zařízení** - telefonní zásuvky, - telefonní přístroje (analogové, bezšňůrové, mobilní), - pobočkové ústředny, - bezpečnostní ústředny, - koncová zařízení ISDN, - pagery, - IP telefony HW a SW typu, - základní součásti koncových telefonních zařízení.
- posoudí vhodnost použití sítě v konkrétní situaci.	**7. Telekomunikační sítě** - kabelové sítě, - rádiové sítě, - mobilní sítě, - rozhlasové a televizní sítě, - satelitní sítě.
- orientuje se ve veřejných telefonních sítích ČR.	**8. Veřejné telefonní sítě ČR** - struktura sítí, - číslovací plán, - skladba telefonního čísla,

Výsledky vzdělávání	Učivo
	- volba operátora, - přenositelnost účastnického čísla.
- určí druh signálu, - zjistí amplitudu, frekvenci a fázi signálu.	**9. Signály** - akustické, optické, elektrické signály, - analogový (spojitý) signál, jeho charakteristika, nevýhody při přenosu a zesilování - digitální (nespojitý) signál, jeho charakteristika, možnost regenerace, - Fourierova transformace, - šířka pásma potřebná k přenosu signálu, - amplituda, frekvence, fáze, - amplitudová a kmitočtová modulace, jejich využití k rozhlasovému a televiznímu vysílání.
- zvolí přenosovou cestu dle přenášeného obsahu (řeč, video, data), druhu přenosového signálu, způsobu budování, - rozpozná jednotlivé druhy kabelů.	**10. Přenosové cesty** - drátové spoje a bezdrátové spoje, - dvoubodový, mnohabodový a kruhový spoj.
- zvolí vedení dle jeho vlastností a použití, - navrhne způsob omezení rušení signálu, - zajistí technický provoz, - změří parametry přenosových cest.	**11. Přenosové vlastnosti vedení a měření parametrů cest** - šířka pásma, přenosová rychlost, modulační rychlost, - mechanické, elektrické, funkční, operační vlastnosti, - měření parametrů metalických a optických cest, - disperze, totální reflexe na optických vláknech, - rušení signálu, - metody lokalizace poruch v přenosových cestách.
- vysvětlí důvody používání multiplexního provozu, - určí použitou multiplexní techniku.	**12. Vícenásobné využití přenosových cest** - FDM – frekvenční multiplex - TDM – časový multiplex; PCM, PDH; SDH; ATM - WDM – vlnový multiplex, WDM, DWDM, CWDM - CDM – kódový multiplex

Výsledky vzdělávání	Učivo
	- využití jednotlivých principů v telekomunikačních sítích
- určí topologii telekomunikační sítě, - připojí účastníka k digitální ústředně.	**13. Uzly sítí** - typy spojení v telekomunikačních sítích - pevné, paralelní, sériové spojení, kruhová, stromové, polygonální, hvězdicová síť, - spojovací bod, spojovací pole, - účastnická sada, - digitální prostorové pole S, - digitální časové pole T, - digitální spojovací systémy ve veřejné síti.