Učební osnovy

Obor vzdělání: **26-59-H/01 Spojový mechanik**
Forma vzdělávání: **denní studium**
Celkový počet vyučovacích hodin za studium: **1344**
Platnost: **1. 9. 2025**
Pojetí vyučovacího předmětu: **Odborný výcvik**

Obecné cíle:

Cíl přípravy spočívá v důkladném osvojování dovedností a návyků nezbytných pro výkon povolání spojového mechanika spojených s montáží, opravami, údržbou a měřením všech sdělovacích sítí, jednoduchých i složitých vnitřních a vnějších sdělovacích zařízení.

Charakteristika učiva:

Odborný výcvik završuje a integruje celý obsah přípravy. Využívají se v něm poznatky z odborných předmětů jako jsou elektrotechnika, sdělovací sítě, spojovací technika, elektrotechnická měření a dále je rozvíjí. Jde tedy o komplexní využití a aplikaci teoretických poznatků v praxi. V rámci obsahového okruhu si žáci osvojují dovednosti a návyky v oblasti montáže, instalace, údržby a měření telekomunikačních sítí a zařízení. Žáci se seznámí s principy a použitím moderních telekomunikačních technologií, s potřebnou technickou dokumentací a montážními plány.

Pojetí výuky:

- praktická ukázka
- skupinová výuka
- interaktivní výuka
- individuální výuka

Hodnocení výsledků žáků:

- klasifikační hodnocení praktické práce
- dílčí hodnocení
- slovní hodnocení jednotlivce
- hodnocení skupiny
- celkové hodnocení – souhrnné postižení stavu na konci sledovaného období

Přínos předmětu k rozvoji klíčových kompetencí a průřezových témat:

Obsahový okruh poskytuje žákům potřebné znalosti, dovednosti a návyky v oblasti telekomunikačních sítí, systémů a zařízení, které jsou nutné pro jejich odborný růst, aktivní zapojení do společnosti a pracovní uplatnění. Žáci jsou vedeni k tomu, aby vykonávali přípravné činnosti pro montáž, rekonstrukce a opravy telekomunikačních vedení a zařízení, aby instalovali a propojovali jednotlivé části nadzemních, úložných a vnitřních telekomunikačních vedení, kontrolovali instalaci a měřili parametry vedení. Nedílnou součástí odborného výcviku je rovněž tvorba a vedení technické dokumentace a vyplňování měřících protokolů.

V předmětu odborný výcvik se objevují tato průřezová témata:

Člověk a svět práce
Žák je seznámen s profesním uplatněním na trhu práce a možností dalšího vzdělávání

Člověk a životní prostředí.
Žák je veden k dodržování technologických postupů a pravidel zacházení s jednotlivými odpady, aby nepoškozoval životní prostředí

Občan v demokratické společnosti
Orientovat se v médiích a zaujmout postoj, pracovat v týmu, možnost a schopnost vyjádřit veřejně své názory a postoje, přijímat názory druhých

Člověk a digitální svět
Žák je připravován k využívání informační a komunikační technologie pro svou práci. Pracuje s informacemi z různých zdrojů včetně Internetu a ty kriticky hodnotí, posuzuje jejich spolehlivost a úplnost. Využívá výpočetní techniky ke zpracování a prezentaci naměřených výsledků a ty dokáže vhodně prezentovat

Tématické rozdělení učiva po ročnících:

Ročník	hodin týdně	celkem hodin	Učivo
I.	12	384	Základní zámečnické práce, základní elektronické práce, základní telekomunikační práce, vnitřní spojová zařízení, elektronika
II.	15	480	Praktická montáž sdělovacích nadzemních a úložných kabelových sítí, montáž kabelových souborů na celoplastových kabelech, instalace, údržba a opravy vnějších i vnitřních zařízení a přístrojů.
III.	15	480	Zářezová technologie, výstavba nadzemních sítí, kabelové soubory, datové a optické sítě, ústředny a koncová zařízení, měření telekomunikačních sítí, technická dokumentace v telekomunikacích, mechanizační prostředky.

Rozpis učiva a realizace kompetencí:

Výsledky vzdělávání	Učivo
1. ročník Žák: – je prokazatelně seznámen s bezpečnostními předpisy a pravidly, kterými se bude řídit při práci v odborném výcviku a na provozních pracovištích – je seznámen s všeobecnými bezpečnostními předpisy a uvědomuje si důsledky jejich porušování – vysvětlí zásady a vymezení pojmů a druhů práce podle aktuálně platné normy ČSN – vyjmenuje zásady poskytnutí první pomoci při úrazu elektrickým proudem – vysvětlí pojem odborná způsobilost pracovníků v elektrotechnice a její vymezení v legislativě – uvědomuje si právní aspekty dodržování bezpečnosti práce a zná přesný postup při vzniku pracovního úrazu	**1. Bezpečnostní předpisy** – bezpečnostní předpisy pro odborný výcvik – všeobecné bezpečnostní předpisy – bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na elektrických zařízeních – první pomoc při úrazu elektrickým proudem – požární a poplachový řád – odborná způsobilost pracovníků v elektrotechnice (zákon 250/2021 Sb. a nařízení vlády 194/2022) – právní aspekty bezpečnosti práce (pracovní úraz, registrace pracovních úrazů, hlášení pracovních úrazů a předkládání záznamů o úrazu)
- správně používá měřidla a přenáší rozměry z výkresu orýsováním - pomocí ruční pily provádí dělení materiálu s důrazem na dodržování bezpečnosti práce - používá základní pracovní postupy při pilování rovinných ploch - sleduje rozměr pilované součásti, orientuje se v jednotlivých druzích pilníků a způsobech jejich použití - vrtá otvory do různých materiálů, používá jednotlivé druhy vrtáků a dbá na pravidla bezpečnosti práce - řeže závity za použití závitníků a vratidla při řezání vnitřních závitů, vyjmenuje postup při používání sadových závitníků a maticových závitníků - použije správně závitová očka a vratidla při vytváření vnějších závitů - prakticky provádí ruční stříhání kovů a používá ruční a tabulové nástroje - dodržuje zásady správného postupu při ručním ohýbání kovů	**2. Základní zámečnické práce** - měření, orýsování, technické výkresy - ruční řezání - pilování rovinných ploch - vrtání a zahlubování - ruční stříhání - ruční řezání závitů - stříhání a ohýbání

Výsledky vzdělávání	Učivo
– pochopil princip dvoudrátového telefonního vedení – vysvětlí výhody kabelového telefonního vedení a rozlišuje jeho různá provedení – vyjmenuje a vysvětlí jednotlivé odborné pojmy týkající se konstrukce sdělovacích kabelů – rozpozná druhy kabelů podle konstrukčních prvků – odstraní izolaci pláště SYKFY kabelu a rozdělí konstrukční prvky podle barev – použije jednotlivé druhy ručního nářadí při práci s kabelovými žilami – vysvětlí technologii spojování vodičů, odborně zapojí a spojí drátové i lankové vodiče do různých svorkovnic – vysvětlí princip činnosti transformátorové a odporové páječky – porovná způsoby pájení a prakticky je použije – je seznámen s vnitřním průběhem kabelů od kabelové komory na HR – vysvětlí konstrukci HR, rozliší vodorovnou a svislou stranu, použije správný způsob přivedení kabelů na rozvodné pásky – rozlišuje rozdíly v kabelové a převáděcí straně – spočítá špičky a páry – vysvětlí v jednoduchém provedení propojení nebo i zrušení hovorové cesty – vysvětlí princip zářezové technologie Siemens a Krone – pracuje se zářezovými nástroji těchto výrobců	**3. Základní telekomunikační práce** **Sdělovací kabely** - Konstrukce sděl. kabelů, konstrukční prvky, provedení kabelové duše, ochranné vrstvy kabelů, materiál jader - Kabel vnitřní SYKFY, barvy vodičů - Práce s vodiči – žíly SYKFY, U, Up vodiče, spojování vodičů **Pájení** – Uvedení do problematiky pájení – Technické požadavky na pájené spoje – Základní pojmy pájení - pájitelnost, smáčitelnost – Pevnost pájeného spoje, tavidla, pájky – Ruční pájení, trafopáječka, odporová páječka – Praktické pájení na různé druhy svorkovnic, konektorů a cuprextitu **Práce na vnitřních rozvodech** - Různé způsoby vedení vnitřních sděl. kabelů SYKFY a jejich ukončení v rozváděčích a HR - Konstrukce a funkce rozvodů - Zakončení kabelů zářezovou technologií, nebo na svorkovnici

Výsledky vzdělávání	Učivo

- vysvětlí systém značení pasivních součástek
- čte schématické značky ve výkresech
- zapojí a vypočítá sériové a paralelní kombinace součástek
- vysvětlí Kirchhoffovy zákony
- zapojí pasivní součástky v obvodu stejnosměrného a střídavého proudu
- vysvětlí konstrukci relé
  - popíše jednotlivé komponenty a vysvětlit jejich účel
  - přečte a vysvětlí údaje na štítku cívky
  - zapojí ovládací cívku na zdroj napětí a nastaví ovládání jednoduchého el. obvodu pomocí kontaktů relé
	Lineární prvky elektrických obvodů
	- rezistory
	- kondenzátory
	- relé
	- transformátor

- změří napětí a proud v elektrickém obvodu - pracuje s ručkovým měřicím přístrojem, určí vhodný rozsah, přepínání a odečte hodnotu měřené veličiny ze stupnice - používá digitální multimetr - změří odpor a kapacitu pomocí RLC můstku - lokalizuje závadu v jednoduchém elektrickém obvodu	**Práce se základními měřicími přístroji** - měření napětí, proudu, ohmického odporu
– určí vývody diody pomocí ohmmetru – popíše rozdíl v činnosti diody v obvodu stejnosměrného a střídavého proudu – zapojí základní typy usměrňovačů a vysvětlí princip jejich činnosti – vytvoří jednoduché zapojení jednocestného a dvoucestného usměrňovače dle schématu – změří napětí v tomto zapojení – rozpozná a odstraní případné chyby	**Polovodičové nelineární prvky** - dioda - tranzistor

Výsledky vzdělávání	Učivo
– určí jednotlivé vývody tranzistoru – zapojí tranzistory do jednoduchého obvodu a vysvětlí princip jejich činnosti – vytvoří zapojení zesilovače a oscilátoru dle schématu – vyzkouší na nepájivém poli jednoduché zapojení s číslicovými obvody – používá odpovídající měřicí přístroje – diagnostikuje a odstraňuje případné závady v zapojení	**Elektronická zapojení s diskrétními součástkami a integrovanými obvody** - stavba a zapojení zesilovačů, oscilátorů - návrh, montáž a zapojení jednoduchého obvodu s číslicovými integrovanými obvody (blikač, zkoušečka kabelů aj.)

2. ročník Žák: – dodržuje ustanovení zákonů a předpisů týkajících se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, – při připojování, obsluze a běžné údržbě zařízení postupuje v souladu s předpisy a pracovními postupy, – dodržuje ustanovení a předpisy týkající se požární prevence, – je schopen poskytnout první pomoc při úrazu na pracovišti, – provádí instalaci automatických telefonních přístrojů, – uvádí je do provozu, diagnostikuje a odstraňuje na nich závady, – provádí samostatně montáž výstroje samonosných kabelů na různé druhy stožárových podpěr, – provede popis přípravy výstavby a vytyčení stožárové tratě, – vyjmenuje rozměry jam pro stožáry a příslušenství, – vysvětlí technologii usazování stožárů do jam, zához a úpravu terénu,	**1. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, požární prevence** – pracovněprávní problematika BOZP – bezpečnostní předpisy na pracovišti – bezpečnost technických zařízení – požární ochrana na pracovišti – poskytování první pomoci při úrazech **2. Automatické telefonní přístroje** – druhy automatických telefonních přístrojů a jejich použití – rozebírání a skládání telefonních přístrojů – zapojení telefonních přístrojů do provozu, jejich přezkoušení a odstranění poruch **3. Příprava podpěr a jejich výstroj pro samonosné kabely, patkování stožárů** – druhy podpěr a jejich rozdělení, stožárové patky - informativně – montáž patkovaných stožárů - informativně – montáž výstroje samonosných kabelů na stožáry **4. Výstavba stožárové tratě - informativně** – příprava výstavby a vytyčení stožárové tratě – hloubení jam pro stožáry a příslušenství – usazování stožárů do jam

	5. Montáž příslušenství stožárů
– popíše, nakreslí a okótuje montáž stožárové kotvy a stožárové vzpěry,	– montáž stožárové kotvy a vzpěry – informativně
	6. Samonosné kabely
– rozlišuje druhy a barevné značení samonosných kabelů, – samostatně provádí měření na kabelech před montáží, – společně provádí tažení a napínání samonosných kabelů, – provádí spojování a uzemňování samonosných kabelů, – provádí montáž spojky HSU, – instaluje a zapojuje uzemnění,	– druhy, použití, konstrukce a barevné značení – druhy měření před montáží – tažení a napínání kabelů – spojování a uzemňování kabelů – montáž spojky HSU a montáž uzemnění
	7. Montáž ÚR na stožár a ukončení samonosných kabelů v rozvaděčích, měření
– provádí montáž účastnických rozvaděčů a závěrů typu ZAU a VZU, – instaluje, ukončuje a propojuje samonosné kabely v rozvaděčích, – provádí montáž upevňovacích součástí pro samonosné kabely na zdi budov, – měří přenosové parametry vedení po montáži,	– montáž závěrů a kabelových skříní – montáž a zapojení bleskojistek – montáž upevňovacích součástí pro samonosné kabely na zdi budov – druhy měření na samonosných kabelech po montáži
	8. Údržba a opravy nadzemních tratí, druhy poruch a jejich odstraňování
– provádí prohlídku, údržbu a opravy nadzemních kabelových tratí, – zjišťuje poruchy a organizuje jejich odstraňování,	– prohlídka a úprava dřevěných podpěr – oprava vedení – druhy poruch a jejich odstraňování
	9. Výstavba tratě úložného kabelu
– popíše přípravné práce pro výkop rýhy, – vysvětlí pokládku kabelu, zához rýhy a úpravu terénu,	– výkop rýhy a pokládka kabelu - informativně – zához rýhy a úprava terénu - informativně
	10. Místní kabely
– vykonává přípravné práce pro montáž místních kabelů, – rozlišuje druhy a barevné značení úložných a závlačných kabelů,	– používaný materiál a nářadí – druhy, použití, konstrukce a barevné značení – označení a počítání kabelových prvků

– provádí úpravu konců kabelů pro měření a počítání kabelových prvků, – měří na kabelech předepsaná měření před montáží a vyplňuje měřící protokoly,	– úprava konců kabelů pro měření, druhy měření – měření na kabelech a měřící protokoly
– provádí montáž rovných a dělících spojek, – měří na kabelech přenosové parametry a zapisuje je do měřících protokolů, – instaluje přechod klasického kabelu na celoplastový kabel	**11. Montáž spojky a přechod klasického kabelu na celoplastový kabel** – montáž rovné spojky – montáž dělící spojky – přechod klasického kabelu na celoplastový kabel
- popíše přípravné práce a instalaci EZS, EPS - provádí montáž ústředen, jednotlivých čidel a kamer - instaluje drátové i bezdrátové systémy - vysvětlí princip přenosu obrazu	12. **EZS, EPS** - ústředny, PIR čidla, kouřová čidla, kamery - drátové systémy - bezdrátové systémy - přenos obrazu
- popíše a vysvětlí základní normy a předpisy, vyjmenuje kabely pro strukturovanou kabeláž - vyjmenuje stíněnou i nestíněnou kabeláž a popíše konstrukci kabelů cat.5, 6 - provádí montáž konektorů RJ45 na kabely cat.5, 6 a montáž datových zásuvek - zakončuje kabeláž pomocí patch panelů	13. **Strukturovaná kabeláž** - normy, předpisy, kabely - stíněná a nestíněná kabeláž - Cat 5, Cat 6 - konektor RJ45 - datové zásuvky - patch panely
3. ročník – dodržuje ustanovení zákonů a předpisů týkajících se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, – při zapojování, obsluze a běžné údržbě zařízení postupuje v souladu s předpisy a pracovními postupy, – dodržuje ustanovení a předpisy týkající se požární prevence, – je schopen poskytnout prví pomoc při úrazu na pracovišti,	**1. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, požární prevence** – pracovněprávní problematika BOZP – bezpečnostní předpisy na pracovišti – bezpečnost technických zařízení – požární ochrana na pracovišti – poskytování první pomoci při úrazech

- vyjmenuje typy zářezových technologií, vysvětlí jejich význam - popíše a vysvětlí jejich použití - použije předepsané nářadí pro zářezovou technologii - využívá zářezové technologie při ukončování kabelových souborů	**2. Zářezová technologie** - přehled zářezových technologií - použití při ukončování ve skříních ÚR, SR, TR - pro samonosné kabely - úložné a závlačné kabely - pro vnitřní vedení
- získá přehled o výstavbě nadzemních sítí - vyjmenuje a vysvětlí jejich použití - instaluje a opravuje výstroj pro nadzemní vedení - vysvětlí použití výstroje pro nadzemní vedení	**3. Výstavba nadzemních sítí** - výstroj pro samonosné kabely - provedení - montáž - měření - opravy a odstraňování poruch - údržba nadzemních tratí
- má přehled o kabelových souborech, chápe jejich význam - porovná a vysvětlí jejich použití - kabelové soubory instaluje a opravuje - vyjmenuje způsoby jištění, uzemnění, oprav a údržby kabelových souborů - vyjmenuje kabelové soubory pro optické kabely - vysvětlí a vyjmenuje montážní prvky optických kabelových souborů - provede montáž optických kabelových souborů na montážním panelu - popíše postup výstavby optických kabelovodů	**4. Kabelové soubory** - kabelové soubory pro celoplastové kabely - montáž kabelových souborů - parametry metalických kabelů - elektrická ochrana vedení, jištění, uzemnění - údržba a opravy kabelových souborů - kabelové soubory pro optické kabely - montáž optických kabelových souborů - výstavba optických kabelovodů
- popíše přípravné práce a pravidla instalací zařízení kontroly přístupu - vyjmenuje přípravné práce a pravidla instalací STA - vysvětlí přípravné práce a pravidla instalací systémů ozvučení v budovách - provede základní zapojení zařízení dle aktuálních možností	**5. Slaboproudé technologie** - Systémy kontroly přístupy ACS - Systémy STA – informativně - Systémy ozvučení – místní rozhlasy, evakuační rozhlas - Informativně

- vysvětlí přednosti použití strukturované kabeláže dle normy ČSN EN 50173 - popíše a vysvětlí její použití, - provádí montáž prvků strukturované kabeláže, opravuje ji a měří	**6. Datové sítě** - strukturovaná kabeláž- normy a předpisy - kabely pro strukturovanou kabeláž, - zásuvky, konektory, patch panely - pasivní a aktivní prvky strukturované kabeláže - optické kabely a konektory, montáž - svařování vláken - měření a certifikace
- vyjmenuje koncová zařízení, vysvětlí jejich význam - popíše a vysvětlí jejich použití - instaluje a opravuje koncová zařízení - orientuje se v nastavení koncových zařízení a programování pobočkových ústředen	**7. Ústředny a koncová zařízení** - automatické, hlasité a bezdrátové tf. přístroje - Pbú, montáž, nastavení, programování
- popíše přípravné práce a pravidla instalací zařízení systému domácích telefonů včetně praktického zapojení - vyjmenuje přípravné práce a pravidla instalací zařízení systému IP telefonů včetně praktického zapojení - popíše přípravné práce a pravidla instalací zařízení systému WIFI včetně praktického zapojení	**8. Domácí telefony, IP telefonie, Wifi** - systémy domácích telefonů - základy IP telefonie - základy WIFI spojení
- měří, popisuje a vysvětlí způsoby měření na telekomunikačních kabelech - vyhledá poruchy pomocí měřících metod na telekomunikačních kabelech	**9. Měření telekomunikačních sítí** - měření před montáží - měření po montáži - způsoby měření a vyhledávání poruch
- orientuje se v technické dokumentaci, polohopisných a schématických plánech, provádí podle nich montážní práce a vede technickou dokumentaci	**10.Technická dokumentace v telekomunikacích** - projektová dokumentace - kabelová dokumentace