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: 384
Platnost: od 1. 9. 2026

Pojetí vyučovacího předmětu: Praxe

Obecné cíle:

Žák získá přehled o elektronických součástkách, použitých materiálech, způsobech oprav, měření a zhotovení výrobků. Učí se dovednostem, které tyto informace prakticky ověří nejprve na jednoduchých činnostech a postupně i složitějších elektronických obvodech, telekomunikačních zařízeních a montážních celcích. Umí aktivně používat fyzikální veličiny a jejich jednotky, zpracovává a hodnotí výsledky získané při měření. K práci žák efektivně využívá výpočetní techniku a její programové vybavení. Dobře se orientuje v konstrukci počítačů, sestavuje a opravuje počítačové sestavy. Instaluje operační systémy, metalické, optické i bezdrátové telekomunikační a počítačové sítě. Formou souborných prací využije získaných dovedností k výrobě finálního výrobku.

Charakteristika učiva:

Žák absolvuje základy ručního obrábění, základy montáže, údržby, oprav a provozu elektrotechnických, elektronických zařízení a telekomunikačních zařízení. Užívá v procesu praxe základní znalosti o činnosti jednoduchých i složitějších celků, vyhledává závady, měří a opravuje zařízení a celky pro dálkový přenos hlasových i datových služeb. Žák používá informační technologie a informační zdroje, aplikační, výukový i specifický software s cílem dosáhnout lepší orientaci v množství informací, využívá výpočetní techniku při řešení úloh a návrhu technologických sestav.

Pojetí výuky:

- hromadná výuka
- skupinová výuka
- individuální výuka
- projektové vyučování
- interaktivní výuka
- praktické práce žáků
- pozorování a objevování

Hodnocení výsledků žáků:

Hodnocení probíhají v rovině motivační, informativní a výchovné.

- ústní zkoušení
- písemné zkoušení
- individuální ověřování znalostí a dovedností
- samostatné konstrukční práce s výkladem technologického postupu

Přínos předmětu k rozvoji klíčových kompetencí a průřezových témat:

Předmět praxe přispívá k rozvoji těchto klíčových kompetencí:

a) aktivně se umí účastnit diskusí o nových trendech a vývoji materiálů a technologických postupů, jasně věcně a erudovaně formulovat a obhajovat své názory, respektovat názory druhých.

b) personální kompetence přispěje k tomu, že žák je schopen provést sebehodnocení svých činností i aktivit druhých, umí si uvědomit své přednosti i nedostatky, stanovit si cíle a priority, přijímat radu a kritiku, a reagovat na kritiku konstruktivně tak, aby přispěla k rozvoji kompetencí pro jeho další odborný růst.

c) sociální kompetence – naučí žáka pracovat samostatně i v týmu. Nést odpovědnost za své chování a jednání a zejména za kvalitu své práce.

d) kompetence k pracovnímu uplatnění – žáci se naučí připravovat sebe, svou odbornou zdatnost, praktické dovednosti a návyky na výkon povolání, získají reálnou představu o výkonu povolání a přípravě na něj, osvojí si pravidla komunikace s potenciálními zaměstnavateli i zákazníky v oblasti své práce.

e) dbá zásad ochrany životního prostředí s důrazem na úspory materiálu, práci s novými technologiemi a ekologickou likvidací odpadů.

Člověk a digitální svět: Žáci jsou vedeni, aby navrhovali taková (bezpečná) řešení prostřednictvím digitálních technologií, která jim pomohou vylepšit postupy či technologie a dokázali druhým poradit s vyřešením technických problémů; vyjadřovali se za pomoci digitálních prostředků. využívali digitální technologie k vlastnímu vzdělávání a osobnímu rozvoji; budovali si osobní vzdělávací prostředí; byli schopni rozpoznat, kdy je třeba vlastní digitální kompetence zdokonalit nebo aktualizovat, orientovali se v aktuálním dění v oblasti kybernetické bezpečnosti; byli schopni podpořit ostatní v rozvoji jejich digitálních kompetencí a předat základní bezpečnostní rady a doporučení;

Tématické rozdělení učiva po ročnících:

Ročník	hodin týdně	celkem hodin	Učivo
I.	-	-	
II.	6	192	BOZP, mechanická dílna, pájení, základní elektronické obvody, návrh plošných spojů, program Eagle
III.	3	96	Elektronické obvody, technologie SMT, HW počítačů, správa síťových operačních systémů, strukturovaná kabeláž, optické kabely
IV.	3	96	Telekomunikační technika, IP telefonie, digitální technika, jednočipové mikropočítače

Rozpis učiva a realizace kompetencí:

Výsledky vzdělávání	Učivo
Žák: – Je prokazatelně seznámen s bezpečnostními předpisy a pravidly, kterými se bude řídit při práci v předmětu praxe na školních i provozních pracovištích, – vyjmenuje všeobecné bezpečnostní předpisy a uvědomuje si důsledky jejich porušování, – vysvětlí zásady a vymezení pojmů a druhů práce podle aktuální normy pro bezpečnost práce v elektrotechnice, – prakticky nacvičí zásady poskytnutí první pomoci při úrazu elektrickým proudem, – vysvětlí pojem odborná způsobilost pracovníků v elektrotechnice a její vymezení dle zákona 250/2021 Sb. a nařízení vlády 194/2022 Sb. – uvědomuje si právní aspekty dodržování bezpečnosti práce a zná přesný postup nahlášení pracovního úrazu.	**1. Bezpečnostní předpisy** – Bezpečnostní předpisy pro praktické vyučování, – 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 (nařízení vlády 194/2022 Sb.), – právní aspekty bezpečnosti práce (pracovní úraz, registrace pracovních úrazů, hlášení pracovních úrazů a předkládání záznamů o úrazu).
– Správně používá měřidla a přenese rozměry z výkresu na materiál orýsováním, – pomocí ruční pily provádí dělení materiálu s důrazem na dodržování bezpečnosti práce, – opracovává materiál pilováním, sleduje rozměr pilované součásti, rozlišuje jednotlivé druhy pilníků a způsoby jejich použití, – rozlišuje a používá jednotlivé druhy vrtáků, – používá závitníky a vratidla při řezání vnitřních závitů, – používá správně závitová očka a vratidla při vytváření vnějších závitů – ustřihne a začistí plech s požadovanou přesností – dodržuje zásady správného postupu při ručním ohýbání kovů – z kovu, dřeva nebo plastu vyrobí použitelný výrobek (šasi, krabička, petlice).	**2. Technologie a ruční obrábění kovů** – Měření, orýsování, technické výkresy, – ruční řezání, – pilování, – vrtání a zahlubování, – ruční stříhání, – ruční řezání závitů, – ohýbání kovů, – souborná práce z ručního obrábění, (tvorba výrobku s využitím měření, stříhání, pilování, vrtání a řezání závitů, povrchová úprava).

Výsledky vzdělávání	Učivo
– Rozpoznává druhy vodičů a kabelů, vybere vhodný vodič nebo kabel podle předpokládaného použití, – zakončí kabel nebo lanko pro různé druhy rozebíratelných spojení, – rozezná druhy rezistorů, určí hodnotu rezistorů dle značení číslicemi i barevnými proužky, – vypočítá, sestaví a změří jednoduché obvody s rezistory (odporový dělič), – rozpoznává jednotlivé druhy kondenzátorů podle použitého dielektrika, zvolí správný typ kondenzátoru podle katalogových údajů výrobce – rozpoznává elektrolytické kondenzátory podle jednotlivých typů, zapojí elektrolytický kondenzátor do obvodu se správnou polaritou, – vysvětlí rozdíl v chování cívky a kondenzátoru v obvodu stejnosměrného a střídavého proudu, – změří indukčnost cívky, – vypočítá počty závitů síťového transformátoru, – rozpoznává druhy diod, měřením určí anodu a katodu, – popíše chování diody v obvodu stejnosměrného a střídavého proudu, – zapojí základní typy usměrňovačů, vysvětlí princip jejich činnosti, – zapojí LED a vypočítá předřadný odpor s využitím katalogových údajů, – zapojí a změří stabilizátor se Zenerovou diodou – rozpoznává jednotlivé druhy tranzistorů, zapojí je do obvodu zesilovače – sestaví oscilátor a změří jeho kmitočet čítačem.	**3. Základní elektronické obvody** – Vodiče a kabely, zakončování a spojování, – rezistory, – kondenzátory, – cívky, – transformátory, – diody, LED diody, – jednocestný a dvojcestný usměrňovač, – filtr s kondenzátorem, – stabilizátor se Zenerovou diodou, – tranzistory, – základní zapojení zesilovače, – měření tranzistorového zesilovače, – invertující a neinvertující zapojení operačního zesilovače, zpětná vazba – mikrofon, reproduktor, ozvučení prostoru, – tranzistorový oscilátor.
– Prakticky využívá získané znalosti při pájení a tvorbě plošných spojů, – vyjmenuje možné způsoby pájení a využívání moderních metod pájení, – vysvětlí rozdíl mezi vlastnostmi olovnaté a bezolovnaté pájky – dodržuje zásady pro bezolovnaté pájení.	**4. Měkké pájení** – Princip pájeného spoje, požadavky na kvalitu pájeného spoje, – tavidla, pájky a jejich formy, – ruční pájení, postup při opravách, – ROHS, bezolovnaté pájení.

Výsledky vzdělávání	Učivo
– Definuje požadavky na plošný spoj a vysvětlí techniku tvorby plošného spoje, – dodržuje zásady správné montáže jednotlivých druhů součástek na plošný spoj, a způsoby techniky jejich pájení použitím různých technologií, – vymění součástku na desce plošných spojů bez poškození desky, – prakticky používá výpočetní techniku a CAD program pro tvorbu obvodových schémat, návrhy plošných spojů a osazovacích plánů elektronických obvodů, – navrhne podle zadaného schématu plošný spoj v CAD programu, vyrobí a osadí plošný spoj součástkami, proměří a uvede do chodu výrobek.	**5. Plošné spoje** – Materiál pro výrobu desek plošných spojů, proudové zatížení spoje, návrh plošného spoje, – výroba plošných spojů fotocestou, – ochrana součástek před elektrostatickým nábojem, osazování desek plošných spojů, – montáž rezistorů, kondenzátorů, tlumivek, transformátorů a cívek, aktivních součástek, – opravy elektrických vad, výměna součástek na deskách plošných spojů, – využití programu Eagle pro kreslení schémat elektronických obvodů a návrh DPS.
– Určí hodnotu SMD rezistoru nebo kondenzátoru podle systému značení, – vyhledá SMD součástky v katalogu nebo na Internetu, – připájí a odpájí SMD součástky bez zničení plošného spoje, – navrhne plošný spoj a vyrobí jednoduchou SMD konstrukci, – pracuje s horkovzdušnou pájecí stanicí, zvolí vhodný typ trysky a teplotu vzduchu.	**5. Technika povrchové montáže** – Technické požadavky na pájené spoje prováděné montáží SMT, – součástky SMD, typy, značení, druhy pouzder, – pájení horkým vzduchem, – druhy pájek, tavidla, – horkovzdušná pájecí stanice, – pomůcky a chemické přípravky.
– správně zapojí UTP kabel do konektoru RJ45 podle předpisu T568 B nebo A, – vyrobí a změří přímý a křížený UTP kabel, – zakončí optický kabel konektorem, – svaří optický kabel a změří jeho útlum, – navrhne kabeláž v budově podle normy EN ČSN 50173, – zakončí UTP kabel na patch panelu,	**6. Strukturovaná kabeláž** – Druhy médií, topologie, – metalické kabely UTP, STP, konektor RJ45, – měření délky, útlumu, přeslechu, mapy vodičů, – optické kabely, zakončování, spojování, měření, – měření kabeláže a přenosových médií.

Výsledky vzdělávání	Učivo
– provede měření přenosové trasy, – funkčnost kabeláže ověří propojením dvou počítačů do sítě Peer to Peer.	
– Vybere a zkonfiguruje přístupový bod bezdrátové sítě, – nastaví klientské stanice pro práci v bezdrátové síti, – zabezpečí přístupový bod proti zneužití.	**7. Bezdrátové sítě** – Standardy IEEE802.11 – klientské stanice, přístupové body, – konfigurace přístupového bodu, – zabezpečení bezdrátové sítě.
– Navrhne a sestaví podle zadaných požadavků počítačovou sestavu, – zjistí a odstraní případné závady, – připojí periferní zařízení (tiskárnu, scanner), – provádí základní správu klientských operačních systémů, – nainstaluje nebo aktualizuje ovladač nově připojeného zařízení.	**8. Kompletace počítačů** – Zásady práce na antistatickém pracovišti (ESD), – postup kompletace počítače, – instalace a konfigurace operačního systému, – základní diagnostika problémového stavu, – rozhraní počítačů, – připojování periferií.
– Nainstaluje OS, nastaví a nakonfiguruje základní parametry OS, – pracuje s jednotlivými rolemi síťového OS, – vytváří, nastavuje a spravuje uživatelské účty a skupiny – sdílí prostředky do sítě a nastavuje řízení přístupu k těmto prostředkům, – zálohuje a obnoví data po havárii systému.	**9. Síťové operační systémy** – Základní terminologie, – instalace, nastavení a konfigurace systému, – role serveru, – uživatelské účty a skupiny, – sdílení a řízení přístupu, – záloha dat.
– vysvětlí funkci telefonního přístroje a orientuje se v blokovém schématu,	**10. Telekomunikace**

Výsledky vzdělávání	Učivo
– vysvětlí rozdíl mezi volbou frekvenční a pulsní, – lokalizuje a odstraní jednoduchou závadu, vymění šňůru, elektroakustický měnič, – vysvětlí rozdíl mezi analogovou a digitální přípojkou, – zapojí a nastaví koncová zařízení, – naprogramuje pomocí PC pobočkovou telefonní ústřednu.	– Funkce telefonního přístroje, frekvenční a pulsní volba, integrovaný telefonní přístroj, oprava jednoduché závady, – analogové a digitální pobočkové ústředny, – HW vybavení pobočkových ústředen, – programování pobočkových ústředen.
– Popíše základní prvky, ze kterých lze realizovat síť pro použití IP telefonie, vysvětlí požadavky kladené na přenosové médium a aktivní prvky sítě, – popíše funkci protokolů SIP a RTP, – nastaví hardwarový i softwarový IP telefon, – vytvoří funkční VoIP síť, provede nastavení a uskuteční hovor.	**11. IP telefonie** – Stavební prvky VoIP, – požadavky na kvalitu sítě, QoS, – signalizační protokoly, – konfigurace IP telefonu a ústředny, – VoIP v praxi.
– Navrhne logický kombinační obvod a ověří jeho funkci na nepájivém poli, – navrhne jednoduchý sekvenční obvod a ověří jeho funkci na nepájivém poli, – ověří funkci DA nebo AD převodníku, – vyrobí a oživí zařízení s číslicovými integrovanými obvody.	**12. Digitální elektronické obvody** – Kombinační logické obvody, – sekvenční logické obvody, – D/A, A/D převodníky, – zobrazovače, – souborná práce z digitální techniky.
– Sestaví jednoduchý obvod s jednočipovým mikropočítačem, – naprogramuje mikropočítač a ověří funkci obvodu.	**13. Jednočipové mikropočítače** – Obvody s mikropočítačem, – programování jednočipového mikropočítače, – periferie mikropočítače, – souborná práce.