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: **192 hodin**
Platnost: **od 1. 9. 2026**

Vyučovací předmět: **Počítačové sítě a kybernetická bezpečnost**

Obecné cíle:

Předmět počítačové sítě a kybernetická bezpečnost připravuje žáky na práci projektantů, realizátorů a správců datových sítí. Žák je veden k porozumění dějů při přenosu elektrických, optických a elektromagnetických signálů, správnému návrhu kabeláže sítě, konfiguraci síťových prvků a správě síťových operačních systémů. Cíle předmětu směřují k tomu, aby absolvent školy byl schopen navrhnout, realizovat a prakticky spravovat počítačové sítě v menších firmách. Teoretická část výuky je zaměřena na to, aby byl absolvent schopen dalšího sebevzdělávání v oboru, rozuměl odborným článkům z dané oblasti a uměl vyhledávat potřebné informace na Internetu i v odborné literatuře.

Charakteristika učiva:

Předmět počítačové sítě seznamuje žáky s používanými médii v lokálních i rozlehlých sítích, správným návrhem kabeláže sítě podle platných norem, konfigurací a správou počítačových sítí. Žáci jsou vedeni k důkladnému porozumění standardizovaným protokolům sítí, což jim v praxi umožní vyhledávat a odstraňovat závady v hardware i software komunikačních prostředků. V potřebné míře se seznámí s operačními systémy Windows a Linux, zejména s jejich síťovými komponentami. Součástí učiva ve čtvrtém ročníku jsou laboratorní cvičení na reálné školní počítačové síti. Na souboru směrovačů firmy Cisco probíhají laboratorní cvičení simulující rozsáhlé WAN sítě. Předmět je úzce provázán s kurikulem síťové akademie Cisco, kde žáci formou nepovinného předmětu mohou získat průmyslové certifikáty.

Pojetí výuky:

- výklad
- laboratorní cvičení, dílenská cvičení
- E-learning, vyhledávání podrobnějších informací na Internetu, samostatně zpracované referáty žáků
- skupinové projekty žáků – návrh kabeláže v budově, cenová nabídka počítačové sítě, simulace OSPF
- případové studie – návrhy adresního schématu v IP síti

Hodnocení výsledků žáků:

- písemné zkoušení
- ústní zkoušení
- počítačové testy
- vlastní a vzájemné hodnocení žáků (projekty a případové studie)
- praktické přezkoušení při laboratorních cvičeních

Přínos předmětu k rozvoji klíčových kompetencí a průřezových témat:

Předmět počítačové sítě přispívá k rozvoji těchto klíčových kompetencí:

- **Kompetence k řešení problémů.** Značná část učiva, zejména laboratorních prací, nutí žáka promýšlet si strategii k dosažení požadovaného výsledku, vyhledat si potřebné informace, analyzovat a vyřešit problém. Důraz je kladen zejména na logické myšlení a hledání souvislostí.
- **Kompetence k učení.** Počítačové sítě patří k nejdynamičtěji se rozvíjejícím odvětvím. Znalosti je tedy nutné trvale aktualizovat a seznamovat se s novými technologiemi a trendy. Proto je přímo součástí výuky časté vyhledávání norem, standardů a pracovních postupů zejména na Internetu. Žáci se naučí využívat specializované weby a diskusní fóra, kde lze většinou najít řešení mnoha typických situací a závad při správě počítačových sítí. Žák je veden k potřebě trvalého vzdělávání, bez něhož by ve světě ICT brzy ztratil konkurenceschopnost.
- **Kompetence k pracovnímu uplatnění a podnikatelským aktivitám.** ICT odborníci z oblasti projektování a správy počítačových sítí jsou dnes celosvětově velmi vyhledávanou profesí. To si většina žáků uvědomuje a svůj odpovědný postoj k vlastní profesní budoucnosti vyjadřuje například zapojením do projektu Cisco akademie a získáváním profesních certifikátů. Škola k dobrému uplatnění absolventů přispívá velmi praktickým zaměřením některých odborných předmětů, počítačové sítě jsou jedním z nich.

- **Matematické kompetence.** Předmět počítačové sítě vede žáky k rutinnímu využívání matematiky v každodenní praxi. Významné je zejména bohaté využití převodů a základních operací ve dvojkové soustavě, zejména v oblasti IP adresace. Nezbytnou podmínkou úspěšného ICT odborníka je i znalost počítání s decibely, tedy využití logaritmických a exponenciálních funkcí při měření parametrů vedení i bezdrátových sítí. Výsledky práce pak žáci často prezentují ve formě tabulek a grafů, obvykle s využitím výpočetní techniky.
- **Digitální kompetence.** Předmět počítačové sítě poskytuje uživatelům znalosti a dovednosti k tomu, aby byli schopni využívat digitální technologie, kriticky, sebejistě a tvořivě. Odhaluje fungování celosvětové sítě Internet včetně jejích nebezpečí, vede žáky k využití výhod okamžité celosvětové komunikace, ale i k uvědomění si rizik. Vychovává techniky schopné zajistit elementární bezpečí při práci v počítačových sítích nejen pro sebe, ale i pro laické uživatele.

Předmět Počítačové sítě obsahuje tato průřezová témata:

- **Člověk a životní prostředí.** Návrh i realizace datových sítí je dnes svázána řadou předpisů chránících přírodní zdroje a životní prostředí. Při výuce předmětu jsou žáci seznámeni se zásadami a pracovními postupy, které vedou k minimálnímu negativnímu vlivu na životní prostředí – správné nakládání s odpady, šetření barevnými kovy a jejich náhrada optickými vlákny, efektivní využití kmitočtového pásma při návrhu bezdrátových spojů, použití jen nezbytných vysílacích výkonů atd. Součástí předmětu jsou laboratorní a dílenská cvičení, kde jsou vždy zdůrazněny bezpečnostní i environmentální zásady při instalaci sítí.
- **Člověk a svět práce.** Předmět počítačové sítě připravuje absolventy v atraktivním a na trhu práce vyhledávaném oboru. Kromě odborných informací žáci získají i přehled o možném uplatnění v oboru, motivaci ke stálému dalšímu vzdělávání, certifikacím u počítačových firem a dalších způsobech kariérního růstu. Pozitivním motivujícím prvkem je zde kontakt s bývalými studenty, kteří oceňují výhody, které jim přinesly certifikáty Cisco získané na střední škole (započtení semestru na VŠ komparativní výhody při jednání se zaměstnavateli).
- **Člověk a digitální svět.** Předmět počítačové sítě je primárně zaměřen do oblasti technického zajištění přístupu k informacím prostředky ICT. Žáci jsou vedeni ke schopnosti technicky zajistit přístup k informacím za každých podmínek, znají finanční dopady v případě nefunkčnosti sítě a seznamují se s prostředky pro včasnou diagnostiku a odstraňování závad. Nedílnou součástí předmětu je téma kybernetické bezpečnosti. Žáci jsou vedeni k tomu, aby si odpovědně vytvářeli a spravovali svou digitální identitu, chránili sebe a ostatní před možným nebezpečím v digitálním prostředí, byli schopni rozpoznat, kdy je třeba vlastní digitální kompetence zdokonalit nebo aktualizovat, byli schopni podpořit ostatní v rozvoji jejich digitálních kompetencí a předat jim základní bezpečnostní rady a typy. Žáci jsou vedeni k tomu, aby navrhovali bezpečná síťová řešení, dokázali druhým poradit s vyřešením technických problémů, znali a uplatňovali právní normy v digitálním prostředí včetně norem týkajících se ochrany citlivých a osobních údajů, duševního vlastnictví a kybernetické bezpečnosti.

Tématické rozdělení učiva po ročnících:

Ročník	hodin týdně	celkem hodin	Učivo
I.			
II.	1	32	Média, topologie počítačových sítí, standardy. Strukturovaná kabeláž. Protokoly CSMA/CA a CSMA/CD. Protokol TCP/IP, IP adresy. Kybernetická bezpečnost z pohledu uživatele.
III.	2	64	Protokoly IP, UDP, TCP, ICMP, ARP, DNS, DHCP, SMTP, POP, SSH. Práce s protokolovým analyzátorem.
IV.	3	96	Směrování ve WAN sítích. Kybernetická bezpečnost z pohledu správce sítě. VoIP telefonie.

Rozpis učiva a realizace kompetencí:

Výsledky vzdělávání	Učivo
Žák: – určí vhodné použití pro jednotlivá média datových sítí (metalické a optické kabely, bezdrátový přenos) – rozeznává typy kabelových vedení a jejich parametry – zvolí použití pasivních prvků sítě dle daných podmínek – vypočítá impedanci vedení ze změřené indukčnosti a kapacity	**1. Média datových sítí** – primární parametry vedení – mapa vodičů, délka segmentu, útlum, přeslech – koaxiální kabely – kroucené páry – optické kabely – konektory a ukončovací prvky datových sítí
– klasifikuje sítě podle zvoleného kritéria (fyzického, logického, geografického). Sítě LAN a WAN, bezdrátové sítě – porovná vlastnosti topologií sítí z hlediska nákladů, rychlosti a spolehlivosti	**2. Topologie datových sítí** – logická a fyzická topologie sítě – vlastnosti sběrnicové, kruhové, hvězdicové a polygonální topologie, jejich nasazení v reálných datových sítích
– vysvětlí průběh počítačové komunikace podle vrstev OSI modelu a vyjmenuje počítačové jednotky v jednotlivých vrstvách (zpráva, segment, paket, rámec, bit) – vyhledá na Internetu stránky projektu IEEE802, zjistí aktuální stav práce na jednotlivých standardech, využije poznatky ze standardů v praxi – vyhledá na Internetu RFC dokumenty k danému problému (např. DNS, privátní IP adresy, verze protokolu IP apod.) – navrhne a zrealizuje kabeláž počítačové sítě v objektu podle normy ČSN EN 50173 – změří základní parametry strukturované kabeláže – definuje základní komunikační protokoly	**3. Normy a standardy datových sítí** – OSI model síťové komunikace – Projekt IEEE802 – RFC dokumenty – norma pro návrh strukturované kabeláže ČSN EN 50173
– vysvětlí princip přístupové metody CSMA/CD, její omezení a nevýhody – vysvětlí princip značení komponent Ethernetu (100BASETX apod.) – navrhne síť ve standardech 100BASETX, 1000BASET, 1000BASESX, LX	**4. Protokol Ethernet (CSMA/CD)** – přístupová metoda, rychlosti, formát rámce – FastEthernet a gigabitový Ethernet – 10G Ethernet

Výsledky vzdělávání	Učivo
– vysvětlí výhody přepínaného Ethernetu, módy práce switche – vysvětlí princip a použití virtuálních sítí – vysvětlí rozdíl mezi aktivními prvky sítě (HUB, switch, router) – nakonfiguruje parametry switche	– přepínaný Ethernet – kolizní a broadcast domény – virtuální sílě VLAN – komunikace mezi virtuálními sítěmi
– dodržuje zásady bezpečného užívání počítačové sítě – odpovědně spravuje svou digitální identitu a je si vědom stopy, kterou v online prostoru zanechává – udržuje operační systém a antivirovou ochranu pracovní stanice v aktualizovaném stavu – používá bezpečná hesla – rozpozná běžné phishingové a telefonické metody sociálního inženýrství – vyjmenuje zásady pro bezpečné užívání internetového a mobilního bankovnictví	**5. Kybernetická bezpečnost z pohledu uživatele** – zabezpečení pracovní stanice – aktualizace operačního systému – antivirová ochrana pracovní stanice – zásady pro práci s hesly – metody sociálního inženýrství, phishing, vishing
– vysvětlí princip přenosu dat pomocí protokolu TCP/IP – orientuje se v IP adresaci, v případě potřeby vytvoří a použije podsítě – zrealizuje připojení k internetu různými způsoby – nakonfiguruje lokální síť pro práci s internetem – nakonfiguruje parametry počítače pro práci v síti (IP adresa, brána, DNS) – nakonfiguruje pracovní stanici jako DHCP klienta – vysvětlí princip protokolu DNS pro převod doménových jmen a IP adres – orientuje se v IP adresaci počítačových sítí – používá vhodný druh šifrování, spravuje vzdálená zařízení pomocí protokolů SSH a RDP	**6. Protokoly sady TCP/IP, adresace** – IP protokol verze 4 a 6 – přidělení IP adres v síti – ARP protokol – ICMP protokol – UDP protokol – TCP protokol – komunikace DHCP serveru a klienta – systém DNS – protokoly pro vzdálenou správu, SSH, RDP – elektronická pošta, protokoly SMTP, POP, IMAP
– pracuje s protokolovým analyzátorem, sleduje komunikaci v počítačové síti a odhalí případný kybernetický útok	**7. Práce s protokolovým analyzátorem** – analyzátor Wireshark, instalace, sledování a filtrování provozu podle vrstev OSI modelu a použitého komunikačního protokolu

Výsledky vzdělávání	Učivo
– vysvětlí princip přístupové metody CSMA/CA – posoudí vhodnost nasazení bezdrátové sítě pro konkrétní situaci – vybere vhodné kmitočtové pásmo a hardware pro bezdrátovou síť – zkonfiguruje přístupový bod a klienty bezdrátové sítě – zabezpečí bezdrátovou síť proti zneužití	**8. Bezdrátové sítě standardu IEEE802.11** – přístupová metoda, kmitočtová pásma, standardy, modulace – vlnová délka a její vztah k rozměrům antény – návrh bezdrátové sítě – Ad hoc a infrastrukturní sítě – zabezpečení bezdrátových sítí – filtrace MAC adres, šifrovací protokoly WEP a WPA – praktická instalace a správa bezdrátové sítě – práce s bezdrátovými směrovači Mikrotik
– rozlišuje a zvolí aktivní prvky sítě podle jejich základních funkcí – rozliší vhodnost použití statického nebo dynamického směrování – nastaví statickou cestu na směrovači Cisco – vybere vhodný směrovací protokol pro konkrétní použití – zkonfiguruje na směrovačích Cisco síť s použitím směrovacích protokolů RIP, EIGRP a OSPF – nastaví překlad adres NAT na směrovači Cisco – nastaví DHCP server na směrovači Cisco – vytvoří paketový firewall na směrovači Cisco	**9. Směrování ve WAN sítích** – statické a dynamické směrování – statická a defaultní cesta – směrovací protokoly distance vector a link state – směrovací protokol RIP – směrovací protokol EIGRP – směrovací protokol OSPF – směrovací protokol BGP – NAT a DHCP
– nastaví sdílení prostředků (složky, tiskárny) v síti s OS Windows – používá základní příkazy OS Linux – nainstaluje HTTP server a umístí na něj www stránky – vzdáleně ovládá server pomocí protokolů Telnet a SSH – nastaví připojení k síti na zařízení s OS Android	**10. Síťové operační systémy** – OS Linux – OS Android, připojení, sdílení, zabezpečení

Výsledky vzdělávání	Učivo
– identifikuje závadu v síti vhodným postupem – konzultuje problémy s technickou podporou – odstraní běžné závady v síti	**11. Diagnostika počítačové sítě** – vyhledávání závad na fyzické vrstvě, testery strukturované kabeláže – diagnostický protokol ICMP, ověřování dostupnosti v síti pomocí příkazů ping a traceroute, – příkazy netstat, nslookup, vyhledávání v databázi whois
– definuje základní způsoby napadení sítí a orientuje se v principech jejich obrany – navrhne vhodné zabezpečení počítačové sítě – ochrání síť vhodnými prostředky – popíše druhy a vlastnosti šifrovacích a hashovacích algoritmů – definuje a vysvětlí typy kryptografie – v souladu se zákonem a vyhláškou o kybernetické bezpečnosti využívá administrativní i technické prostředky zabezpečení sítě	**12. Kybernetická bezpečnost** – druhy kybernetických útoků a ochrana proti nim – access-listy, firewally, filtrování provozu – logování provozu – IDS a IPS systémy, analýza datových toků – zákon a vyhláška o kybernetické bezpečnosti
– vysvětlí rozdíl mezi klasickou telefonní sítí PSTN a internetovou telefonií – popíše protokoly RTP a SIP – nastaví VoIP telefon a SIP server – porovná standardizované a proprietární řešení VoIP telefonie	**13. VoIP telefonie** – PSTN síť, princip spojování, signalizace – standardy VoIP telefonie, H323, SIP – proprietární systémy Skype, Skinny VoIP ústředna Asterisk, konfigurace