**WYMAGANIA EDUKACYJNE**

**Przedmiot: PRACOWNIA MONTAŻU I EKSPLOATACJI LOKALNEJ SIECI KOMPUTEROWEJ (praktyka)**

**Zawód:** technik informatyk (technikum 5-letnie)
**Kwalifikacja:** INF.02. Administracja i eksploatacja systemów komputerowych, urządzeń peryferyjnych i lokalnych sieci komputerowych
**Jednostka efektów kształcenia z podstawy programowej:** INF.02.6. Montaż i eksploatacja lokalnej sieci komputerowej (część praktyczna – pracownia)

**Źródła:** *Program nauczania wydawnictwa Helion – technik informatyk* (rozdział 2.13. Pracownia montażu i eksploatacji lokalnej sieci komputerowej), *Podstawa programowa kształcenia w zawodach – INF.02* (Dziennik Ustaw, poz. 991).

---

**Zasady konstrukcji wymagań**

1. Przedmiot **Pracownia montażu i eksploatacji lokalnej sieci komputerowej** (praktyka) jest oceniany za **umiejętności praktyczne** – uczeń potrafi wykonać, skonfigurować, zmierzyć, zdiagnozować, naprawić, sporządzić dokumentację.

2. **Zasada kumulatywności ocen.**
   Uzyskanie oceny wyższej wymaga opanowania umiejętności przypisanych do wszystkich ocen niższych. Ocena **celująca (6)** oznacza pełne, bezbłędne i w pełni samodzielne wykonanie zadań praktycznych z danego działu.

3. Godziny zajęć wg planu nauczania:
   **Pracownia montażu i eksploatacji lokalnej sieci komputerowej** (praktyka) – łącznie ok. 240 godz.

4. **Ocena niedostateczna.**
   We wszystkich działach ocenę niedostateczną otrzymuje uczeń, który nie potrafi wykonać podstawowych czynności praktycznych nawet z pomocą nauczyciela, nie przestrzega zasad BHP lub oddaje prace niesamodzielne.

---

**Dział 1. Podstawy sieci – rozpoznawanie elementów, topologie, media**

**Zakres:** identyfikacja elementów sieci (switch, router, kabel, złącze), rozpoznawanie topologii, media transmisyjne, parametry sieci.

| Ocena | Uczeń potrafi |
|---|---|
| **Dopuszczająca (2)** | Pod nadzorem rozpoznaje podstawowe elementy sieci (switch, router, kabel UTP, złącze RJ-45); wskazuje różnicę między skrętką a światłowodem; odczytuje |

| Ocena | Uczeń potrafi |
|---|---|
| | parametry z opisu kabla (kategoria). |
| **Dostateczna (3)** | Samodzielnie identyfikuje elementy aktywne i pasywne sieci; rozpoznaje topologię fizyczną na podstawie schematu; rozróżnia skrętkę ekranowaną od nieekranowanej; odczytuje podstawowe parametry sieci (przepustowość, typ złącza). |
| **Dobra (4)** | Dobiera odpowiednie medium transmisyjne do opisanego zadania (np. skrętka do biura, światłowód między budynkami); rozpoznaje różne rodzaje złączy światłowodowych (SC, LC); określa parametry sieci na podstawie danych technicznych; porównuje różne typy kabli. |
| **Bardzo dobra (5)** | Analizuje wymagania i dobiera optymalne rozwiązanie sieciowe (medium, topologia, elementy); ocenia przydatność różnych mediów w zależności od warunków; porównuje parametry różnych elementów sieci i uzasadnia wybór; wykonuje pomiary podstawowe (np. długość kabla, tłumienność – jeśli dostępny miernik). |
| **Celująca (6)** | Samodzielnie, bezbłędnie i bezpiecznie wykonuje wszystkie zadania z zakresu rozpoznawania i doboru elementów sieci; w nietypowych przypadkach proponuje rozwiązania alternatywne; ocenia przydatność różnych rozwiązań dla skomplikowanych środowisk; sporządza dokumentację techniczną doboru elementów. |

---

**Dział 2. Projektowanie i schematy – tworzenie schematów, symulatory**

**Zakres:** tworzenie schematów okablowania poziomego/pionowego, punkty rozdzielcze/abonenckie, użycie symulatorów (Cisco Packet Tracer, GNS3), konfiguracja urządzeń w symulatorze, testowanie.

| Ocena | Uczeń potrafi |
|---|---|
| **Dopuszczająca (2)** | Pod nadzorem tworzy prosty schemat sieci (komputery, switch, router) w symulatorze; umieszcza podstawowe elementy na schemacie. |
| **Dostateczna** | Samodzielnie tworzy schemat okablowania poziomego (punkty abonenckie, kable, switch) w symulatorze; tworzy schemat sieci z kilkoma urządzeniami; |

| Ocena | Uczeń potrafi |
|---|---|
| **(3)** | konfiguruje podstawowe parametry urządzeń w symulatorze (adresy IP). |
| **Dobra (4)** | Tworzy schemat okablowania poziomego i pionowego (punkty rozdzielcze, szafy rack, połączenia między piętrami); wykonuje schemat sieci w symulatorze z konfiguracją urządzeń (switch, router, VLAN); testuje poprawność konfiguracji; przygotowuje zestawienie materiałów na podstawie schematu. |
| **Bardzo dobra (5)** | Projektuje schemat sieci dla złożonego budynku (wiele pięter, wiele punktów rozdzielczych); konfiguruje zaawansowane funkcje w symulatorze (routing statyczny/dynamiczny, VLAN, ACL); weryfikuje poprawność działania sieci w symulatorze; opracowuje harmonogram prac na podstawie projektu. |
| **Celująca (6)** | Samodzielnie, bezbłędnie i efektywnie tworzy najbardziej złożone projekty sieci w symulatorze (np. sieć z redundancją, wieloma VLAN-ami, routingiem dynamicznym); analizuje i optymalizuje schematy pod kątem wydajności i kosztów; rozwiązuje problemy w symulowanej sieci; dokumentuje projekt w sposób profesjonalny. |

---

**Dział 3. Adresacja IP – konfiguracja, obliczenia, podział na podsieci**

**Zakres:** konfiguracja adresacji IPv4 i IPv6 na urządzeniach, obliczanie adresów sieci, hostów, rozgłoszeniowych, podział sieci na podsieci w praktyce (symulator).

| Ocena | Uczeń potrafi |
|---|---|
| **Dopuszczająca (2)** | Pod nadzorem konfiguruje adres IP na komputerze (ustawienia ręczne); odczytuje adres IP w systemie; wpisuje adres, maskę i bramę w interfejsie. |
| **Dostateczna (3)** | Samodzielnie konfiguruje adresację IPv4 na komputerze i urządzeniach sieciowych (adres, maska, bramka, DNS); oblicza adres sieci i rozgłoszeniowy dla prostej maski (/24); sprawdza połączenie (ping). |
| **Dobra (4)** | Konfiguruje adresację IPv4 i IPv6 na urządzeniach; dzieli sieć na podsieci o równej liczbie adresów (np. /24 na cztery /26); oblicza zakresy adresów dla podsieci; konfiguruje adresację w symulatorze zgodnie z projektem; weryfikuje |

| Ocena | Uczeń potrafi |
|---|---|
| | poprawność adresacji. |
| **Bardzo dobra (5)** | Projektuje i konfiguruje złożony schemat adresacji (VLSM, agregacja) w symulatorze; konfiguruje IPv6 (adresacja, routing); rozwiązuje problemy z adresacją (konflikty, błędne maski); analizuje ruch w sieci pod kątem adresacji; dokumentuje schemat adresacji. |
| **Celująca (6)** | Samodzielnie, bezbłędnie i efektywnie projektuje i konfiguruje najbardziej złożone schematy adresacji (np. dla dużej firmy z oddziałami, z wykorzystaniem VLSM, agregacji i IPv6); rozwiązuje nietypowe problemy adresacyjne; optymalizuje schemat adresacji pod kątem efektywnego wykorzystania przestrzeni adresowej i wydajności routingu; sporządza profesjonalną dokumentację adresacji. |

---

**Dział 4. Montaż okablowania i pomiary – krosowanie, testy, interpretacja**

**Zakres:** przygotowanie kabla UTP, zakończanie złączami RJ-45 (schemat A/B), montaż gniazd i paneli krosujących, testy ciągłości, pomiary parametrów, interpretacja wyników.

| Ocena | Uczeń potrafi |
|---|---|
| **Dopuszczająca (2)** | Pod nadzorem przygotowuje kabel UTP (zdjęcie izolacji, rozłożenie par); wykonuje proste złącze RJ-45 zgodnie ze schematem B; sprawdza ciągłość za pomocą prostego testera. |
| **Dostateczna (3)** | Samodzielnie wykonuje złącze RJ-45 (schemat B) i sprawdza ciągłość testerem; montuje gniazdo sieciowe; wykonuje kabel krosowy; wykonuje podstawowe pomiary testerem (ciągłość, mapa par). |
| **Dobra (4)** | Wykonuje złącza według schematu A i B; wykonuje kabel krosowy i kabel połączeniowy; montuje panel krosujący; wykonuje pomiary testerem (długość, tłumienność, NEXT – jeśli tester to umożliwia); interpretuje podstawowe wyniki (pass/fail); identyfikuje błędy (np. rozdzielone pary, odwrócone). |
| **Bardzo dobra (5)** | Wykonuje zaawansowane pomiary okablowania (tłumienność, NEXT, PS NEXT, opóźnienie) i interpretuje wyniki; lokalizuje uszkodzenia w okablowaniu (np. przerwa, zwarcie) za pomocą testera; wykonuje pomiary światłowodu (jeśli |

| Ocena | Uczeń potrafi |
|---|---|
| | dostępny sprzęt); sporządza dokumentację pomiarową. |
| **Celująca (6)** | Samodzielnie, bezbłędnie i bezpiecznie wykonuje wszystkie czynności montażowe i pomiarowe; interpretuje najbardziej złożone wyniki pomiarów i wskazuje precyzyjną lokalizację problemów; proponuje sposoby eliminacji błędów; sporządza profesjonalną dokumentację pomiarową zgodną z normami; optymalizuje proces montażu pod kątem jakości i czasu. |

---

**Dział 5. Konfiguracja urządzeń sieciowych – przełączniki, routery, VLAN, Wi-Fi**

**Zakres:** konfiguracja przełączników zarządzalnych (GUI i CLI), VLAN, QoS, STP, routerów (statyczne/dynamiczne), firewall, punktów dostępowych, zabezpieczenia Wi-Fi.

| Ocena | Uczeń potrafi |
|---|---|
| **Dopuszczająca (2)** | Pod nadzorem loguje się do interfejsu przełącznika/routera; zmienia hasło; wykonuje podstawową konfigurację w GUI (adres IP, nazwa). |
| **Dostateczna (3)** | Samodzielnie konfiguruje podstawowe parametry przełącznika (adres IP, VLAN) w GUI; konfiguruje router (adresacja, DHCP); konfiguruje punkt dostępowy (SSID, hasło); testuje połączenie. |
| **Dobra (4)** | Konfiguruje przełącznik w CLI (VLAN, porty trunk/access, STP); konfiguruje router (routing statyczny, NAT, firewall); tworzy VLAN-y i konfiguruje połączenia między nimi; konfiguruje QoS; zabezpiecza Wi-Fi (WPA2, filtrowanie MAC); tworzy kopię ustawień. |
| **Bardzo dobra (5)** | Konfiguruje zaawansowane funkcje przełącznika (VLAN, STP, EtherChannel, QoS) w CLI; konfiguruje routing dynamiczny (RIP/OSPF) na routerze; konfiguruje zaporę sieciową (firewall) i rejestrowanie zdarzeń; konfiguruje sieci wirtualne (VLAN) i routing między nimi; zabezpiecza urządzenia przed nieautoryzowanym dostępem; używa symulatora do złożonych konfiguracji. |
| **Celująca (6)** | Samodzielnie, bezbłędnie i efektywnie konfiguruje najbardziej złożone scenariusze (np. sieć z wieloma VLAN-ami, routingiem dynamicznym, redundancją, QoS, firewall); rozwiązuje problemy z konfiguracją (np. błędy |

| Ocena | Uczeń potrafi |
|---|---|
| | routingu, problemy z VLAN); optymalizuje konfigurację pod kątem wydajności i bezpieczeństwa; dokumentuje konfigurację w sposób profesjonalny. |

---

**Dział 6. Diagnostyka, naprawa i routing – lokalizacja usterek, naprawa, routing**

**Zakres:** lokalizacja usterek (okablowanie, urządzenia), naprawa/wymiana, routing statyczny/dynamiczny, analiza ruchu (Wireshark), dokumentacja.

| Ocena | Uczeń potrafi |
|---|---|
| **Dopuszczająca (2)** | Pod nadzorem diagnozuje prostą usterkę (np. brak połączenia – sprawdzenie kabla); wymienia uszkodzony kabel; uruchamia Wireshark i widzi ruch. |
| **Dostateczna (3)** | Samodzielnie diagnozuje podstawowe usterki (brak linku, błędna adresacja); wymienia uszkodzony kabel lub przełącznik; wykonuje podstawowe testy (ping, tracert); używa Wireshark do podglądu ruchu; sporządza prosty raport z naprawy. |
| **Dobra (4)** | Diagnozuje usterki okablowania strukturalnego (tester, inspekcja); diagnozuje wadliwe działanie urządzeń sieciowych (logi, testy); dokonuje wymiany uszkodzonego urządzenia; konfiguruje routing statyczny; analizuje ruch w Wireshark (identyfikacja protokołów); tworzy dokumentację po naprawie. |
| **Bardzo dobra (5)** | Diagnozuje złożone usterki (np. problemy z routingiem, niestabilne połączenia, spowolnienia) za pomocą zaawansowanych narzędzi; analizuje ruch w Wireshark i identyfikuje problemy (np. nadmierny broadcast, ataki); konfiguruje routing dynamiczny; naprawia okablowanie strukturalne; tworzy pełną dokumentację naprawy z załącznikami. |
| **Celująca (6)** | Samodzielnie, bezbłędnie i efektywnie diagnozuje i naprawia najbardziej złożone problemy sieciowe (np. pętle, problemy z protokołami, awarie redundantnych połączeń); analizuje ruch sieciowy na poziomie pakietów i identyfikuje najbardziej subtelne problemy; projektuje i wdraża rozwiązania naprawcze; sporządza profesjonalną dokumentację i zalecenia dla użytkownika; jest gotowy do egzaminu potwierdzającego kwalifikacje. |