

Informator o egzaminie potwierdzającym kwalifikacje w zawodzie

(kształcenie według podstawy programowej z 2017 r.)

***Technik teleinformatyk
351103***

 **CENTRALNA
KOMISJA
EGZAMINACYJNA**

Warszawa 2017

Informator opracowała Centralna Komisja Egzaminacyjna w Warszawie
we współpracy z Okręgową Komisją Egzaminacyjną we Wrocławiu.



Układ graficzny © CKE 2017

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Spis treści

Wstęp	4
Informacje o zawodzie	6
1. Zadania zawodowe	6
2. Wyodrębnienie kwalifikacji w zawodzie	6
3. Możliwości kształcenia w zawodzie	6
Wymagania egzaminacyjne z przykładami zadań	7
Kwalifikacja EE.10 Montaż, uruchamianie oraz utrzymywanie urządzeń i sieci teleinformatycznych	7
1. Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu	7
2. Przykład zadania do części praktycznej egzaminu oraz kryteria oceniania	15
Kwalifikacja EE.11 Administrowanie sieciowymi systemami operacyjnymi i sieciami komputerowymi	21
1. Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu	21
2. Przykład zadania do części praktycznej egzaminu oraz kryteria oceniania	27
Podstawa programowa kształcenia w zawodzie	32

WSTĘP

Informator o egzaminie potwierdzającym kwalifikacje w zawodzie jest podzielony na dwie części:

- pierwsza zawiera informacje ogólne o zawodzie oraz możliwości dalszego kształcenia w zawodzie, uzupełniania wykształcenia w różnych formach,
- druga zawiera wymagania egzaminacyjne z przykładami zadań oraz podstawę programową dla zawodu.

Do każdej kwalifikacji, do każdego zestawu efektów kształcenia, zostały wybrane umiejętności reprezentatywne dla zawodu. Do tych umiejętności przypisano najważniejsze wymagania ogólne jako rozwinięcia oraz zamieszczono przykładowe zadanie z podaną odpowiedzią prawidłową.

Zamieszczony jest również przykład zadania do części praktycznej egzaminu dla wybranych umiejętności z kwalifikacji w zawodzie.

Zadania w informatorze nie wyczerpują wszystkich przykładowych zadań, które mogą wystąpić w arkuszach egzaminacyjnych. Informator nie może być główną wskazówką do planowania procesu kształcenia w zawodzie, a kształcenie powinno odbywać się zgodnie z programami nauczania opracowanymi według obowiązującej podstawy programowej kształcenia w zawodzie.

Egzamin potwierdzający kwalifikacje w zawodzie jest przeprowadzany:

- a. z zakresu danej kwalifikacji wyodrębnionej w zawodzie lub w zawodach zgodnie z klasyfikacją zawodów szkolnictwa zawodowego,
- b. na podstawie wymagań określonych w podstawie programowej kształcenia w zawodach.

Przez kwalifikację w zawodzie należy rozumieć wyodrębniony w danym zawodzie zestaw oczekiwanych efektów kształcenia, których osiągnięcie potwierdza świadectwo wydane przez okręgową komisję egzaminacyjną, po zdaniu egzaminu potwierdzającego kwalifikacje w zawodzie w zakresie jednej kwalifikacji.

Część pisemna egzaminu trwa 60 minut i przeprowadzana jest w formie testu składającego się z 40 zadań zamkniętych, zawierających cztery odpowiedzi do wyboru, z których tylko jedna jest prawidłowa. Można uzyskać max. 40 punktów. Część pisemna egzaminu jest przeprowadzana z wykorzystaniem elektronicznego systemu przeprowadzania egzaminu lub arkuszy i kart odpowiedzi.

Część praktyczna egzaminu jest przeprowadzana w formie zadania praktycznego i polega na wykonaniu przez zdającego zadania egzaminacyjnego zawartego w arkuszu egzaminacyjnym na stanowisku egzaminacyjnym. Część praktyczna egzaminu jest przeprowadzana według modelu (formy):

- a. w (wykonanie) – gdy rezultatem końcowym jest wyrób lub usługa,
- b. wk (wykonanie przy komputerze) – gdy rezultatem końcowym jest wyrób lub usługa, uzyskana z wykorzystaniem komputera,
- c. d (dokumentacja) – gdy jedynym rezultatem końcowym jest dokumentacja,
- d. dk (dokumentacja przy komputerze) – gdy jedynym rezultatem końcowym jest dokumentacja uzyskana z wykorzystaniem komputera.

Oczekiwane rezultaty zadania podlegają ocenie przez egzaminatora w trakcie trwania egzaminu lub po jego zakończeniu, zgodnie z podanymi kryteriami.

Przed przystąpieniem do dalszej lektury *Informatora* warto zapoznać się z ogólnymi zasadami obowiązującymi na egzaminie potwierdzającym kwalifikacje w zawodzie od roku szkolnego 2017/2018. Są one określone w ustawie o systemie oświaty z dnia 7 września 1991 r. (j.t. Dz. U. z 2016 r., poz.1943 ze zm.) oraz w *rozporządzeniu Ministra Edukacji Narodowej z dnia 18 sierpnia 2017 r. w sprawie szczegółowych warunków i sposobu przeprowadzania egzaminu potwierdzającego kwalifikacje w zawodzie* oraz w formie skróconej w części ogólnej *Informatora o egzaminie potwierdzającym kwalifikacje w zawodzie od roku szkolnego 2017/2018*, dostępnego na stronie internetowej Centralnej Komisji Egzaminacyjnej (www.cke.edu.pl) oraz na stronach internetowych okręgowych komisji egzaminacyjnych.

INFORMACJE O ZAWODZIE

1. Zadania zawodowe

Absolwent szkoły kształcącej w zawodzie **technik teleinformatyk** powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

- 1) instalowania, uruchamiania i utrzymania terminali i sieci dostępowych;
- 2) wykonywania i utrzymania sieci komputerowych;
- 3) montowania i eksploatacji cyfrowych systemów transmisji danych;
- 4) instalowania i eksploatacji systemów głosowej transmisji danych;
- 5) administrowania sieciami i systemami teleinformatycznymi.

2. Wyodrębnienie kwalifikacji w zawodzie

W zawodzie **technik teleinformatyk** wyodrębniono dwie kwalifikacje.

Numer kwalifikacji (kolejność w zawodzie)	Symbol kwalifikacji z podstawy programowej	Nazwa kwalifikacji
K1	EE.10	Montaż, uruchamianie oraz utrzymywanie urządzeń i sieci teleinformatycznych
K2	EE.11	Administrowanie sieciowymi systemami operacyjnymi i sieciami

3. Możliwości kształcenia w zawodzie

Od roku szkolnego 2017/2018 kształcenie w zawodzie **technik teleinformatyk** jest realizowane w klasach pierwszych 4-letniego technikum oraz w 2-letniej szkole policealnej.

Klasyfikacja zawodów szkolnictwa zawodowego przewiduje możliwość kształcenia w tym zawodzie w 5-letnim technikum od roku szkolnego 2019/2020.

Od dnia 1 stycznia 2020 r. przewidziano możliwość kształcenia na kwalifikacyjnych kursach zawodowych w zakresie kwalifikacji *EE.10 Montaż, uruchamianie oraz utrzymywanie urządzeń i sieci teleinformatycznych* oraz *EE.11 Administrowanie sieciowymi systemami operacyjnymi i sieciami komputerowymi*.

WYMAGANIA EGZAMINACYJNE Z PRZYKŁADAMI ZADAŃ

Kwalifikacja K1

EE.10 Montaż, uruchamianie oraz utrzymanie urządzeń i sieci teleinformatycznych

1. Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu dla wybranych umiejętności z kwalifikacji *EE.10 Montaż, uruchamianie oraz utrzymanie urządzeń i sieci teleinformatycznych*

1.1. Instalowanie, uruchamianie i utrzymanie systemów komputerowych

Umiejętność 1) charakteryzuje proces uruchamiania komputera oraz konfiguruje podstawowy system wejścia-wyjścia (BIOS) oraz interfejs pomiędzy systemem operacyjnym a oprogramowaniem wbudowanym w urządzenie (UEFI), na przykład:

- dobiera opcję programu BIOS Setup w celu skonfigurowania daty systemowej komputera;
- interpretuje komunikaty tekstowe błędów procesu uruchamiania komputera;
- charakteryzuje opcje podstawowego systemu wejścia-wyjścia (BIOS);
- charakteryzuje interfejs pomiędzy systemem operacyjnym a oprogramowaniem wbudowanym w urządzenie (UEFI).

Przykładowe zadanie 1.

Którą opcję z menu programu BIOS Setup należy wybrać, aby zmienić ustawienia kolejności bootowania urządzeń?

- A. Advanced BIOS Features
- B. Standard CMOS Features
- C. Power Management Setup
- D. Advanced Chipset Features

Odpowiedź prawidłowa: **A.**

Umiejętność 4) opisuje i analizuje klasy adresów logicznej adresacji hostów w Internecie (IP) i konfiguruje interfejsy sieciowe, na przykład:

- rozpoznaje klasę adresu IPv4;
- rozróżnia klasy adresów IPv4;
- wyróżnia z danego adresu IPv4 część sieci i część hosta;
- dobiera maskę adresu IPv4 do ilości urządzeń pracujących w sieci.

Przykładowe zadanie 2.

Urządzenie o adresie IP 192.168.10.30 klasy C pracuje w sieci o adresie

- A. 192.168.0.0
- B. 192.168.10.0
- C. 192.168.10.255
- D. 192.168.255.255

Odpowiedź prawidłowa: **B.**

Umiejętność 5) tworzy i instaluje proste programy wsadowe, na przykład:

- dobiera polecenie systemowe do realizacji określonego zadania;
- rozróżnia polecenia powłoki systemowej;
- stosuje polecenia powłoki systemowej pozwalające na operowanie plikami, katalogami;
- stosuje polecenia powłoki systemowej pozwalające na zarządzanie użytkownikami, grupami użytkowników.

Przykładowe zadanie 3.

Które polecenie należy zapisać w pliku wsadowym, aby wykonanie tego pliku przeniosło plik *ala.txt* z folderu *dane* na dysku C:\ do folderu *info* na dysku D:\?

- A. xcopy C:\dane\ala.txt D:\info
- B. xcopy D:\info\ala.txt C:\dane
- C. move C:\dane\ala.txt D:\info
- D. move D:\info\ala.txt C:\dane

Odpowiedź prawidłowa: **C.**

1.2. Konfigurowanie teleinformatycznych urządzeń sieciowych

Umiejętność 2) konfiguruje wirtualne sieci lokalne (VLAN) w sieciach komputerowych, na przykład:

- rozpoznaje tryby pracy przełącznika obsługującego standard IEEE 802.1Q;
- charakteryzuje budowę i zasadę działania przełączników warstwy drugiej;
- charakteryzuje tryby pracy przełączników sieciowych;
- opisuje funkcje przełączników zarządzalnych.

Przykładowe zadanie 4.

Który tryb pracy przełącznika obsługującego standard IEEE 802.1Q oferuje możliwość odbierania ramek nietagowanych i tagowanych?

- A. GENERAL
- B. ACCESS
- C. TRUNK
- D. Q-in-Q

Odpowiedź prawidłowa: **A**.

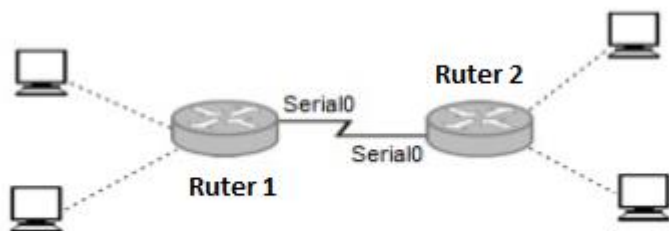
Umiejętność 3) konfiguruje routery i urządzenia zabezpieczające typu zaporę sieciową, na przykład:

- dobiera i analizuje wpisy konfiguracyjne interfejsów routera;
- wyjaśnia rolę urządzeń zabezpieczających typu zaporę sieciową;
- rozpoznaje techniki obrony stosowane przez zapory sieciowe;
- charakteryzuje zasady konfigurowania interfejsów routera.

Przykładowe zadanie 5.

W trybie konfiguracji globalnej Routera 1 skonfigurowano interfejs Serial 0 w następujący sposób:

```
Ruter1(config) #interface serial 0  
Ruter1(config-if) #ip address 192.168.15.1 255.255.255.252
```



Który wpis konfiguracyjny interfejsu Serial 0 dla Ruter2 jest prawidłowy?

- A. Ruter 2 (config)#interface serial 0
Ruter 2 (config-if)#ip address 192.168.15.1 255.255.255.0
- B. Ruter 2 (config)#interface serial 0
Ruter 2 (config-if)#ip address 192.168.15.1 255.255.252.252
- C. Ruter 2 (config)#interface serial 0
Ruter 2 (config-if)#ip address 192.168.15.2 255.255.255.0
- D. Ruter 2 (config)#interface serial 0
Ruter 2 (config-if)#ip address 192.168.15.2 255.255.255.252

Odpowiedź prawidłowa: **D**.

Umiejętność 9) charakteryzuje algorytmy oraz protokoły routingu, na przykład:

- rozpoznaje protokół ze względu na zasadę działania;
- charakteryzuje algorytmy routingu;
- rozróżnia protokoły routingu ze względu na obszar zastosowania;
- klasyfikuje protokoły routingu ze względu na algorytm obliczania trasy.

Przykładowe zadanie 6.

Który protokół routingu wyznacza trasę na podstawie wektora odległości?

- A. OSPF
- B. ES-IS
- C. EGP
- D. RIP

Odpowiedź prawidłowa: **D.**

1.3. Uruchamianie i utrzymanie urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych

Umiejętność 1) wyjaśnia zjawiska związane z przesyłaniem sygnałów, na przykład:

- rozpoznaje zjawiska fizyczne związane z przesyłaniem sygnałów;
- charakteryzuje propagację fal elektromagnetycznych;
- charakteryzuje przenik zdalny.

Przykładowe zadanie 7.

Zjawisko, które jest wynikiem sprzężeń elektromagnetycznych pomiędzy dwoma liniami kablowymi, w których przesyłane są sygnały zakłócany i zakłócający w tym samym kierunku, to

- A. rozpraszanie.
- B. przenik zdalny.
- C. przenik zbliżny.
- D. propagacja sygnału.

Odpowiedź prawidłowa: **B.**

Umiejętność 3) rozpoznaje i opisuje metody kodowania transmisyjnego i zabezpieczającego oraz techniki modulacji, na przykład:

- rozpoznaje modulacje na podstawie opisu;
- rozróżnia kody na podstawie przebiegów czasowych;
- rozpoznaje metody kodowania na podstawie opisu;
- charakteryzuje metody kodowania.

Przykładowe zadanie 8.

W której modulacji zmiana amplitudy fali nośnej jest połączona z różnicową modulacją fazy?

- A. ASK
- B. FSK
- C. PAM
- D. QAM

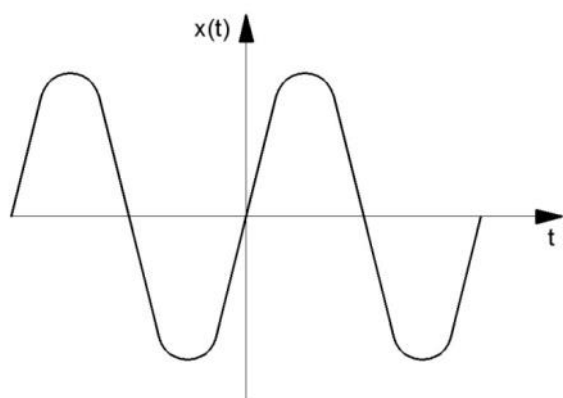
Odpowiedź prawidłowa: **D.**

Umiejętność 6) rozróżnia rodzaje sygnałów na podstawie opisu, przebiegów czasowych i wyników pomiarów, na przykład:

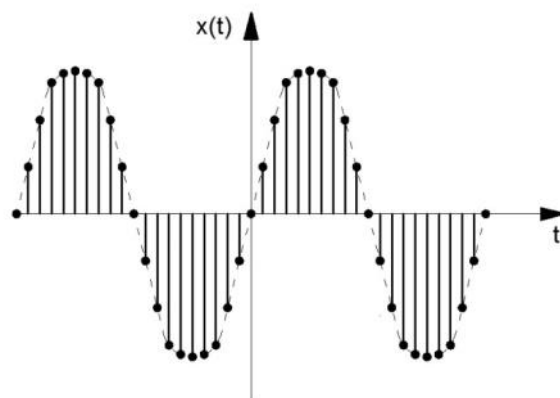
- rozpoznaje przebieg czasowy sygnału dyskretnego z ciągłą dziedziną czasu;
- rozróżnia sygnał dyskretny na podstawie opisu;
- rozpoznaje sygnały okresowe na podstawie przebiegów czasowych;
- charakteryzuje sygnał deterministyczny.

Przykładowe zadanie 9.

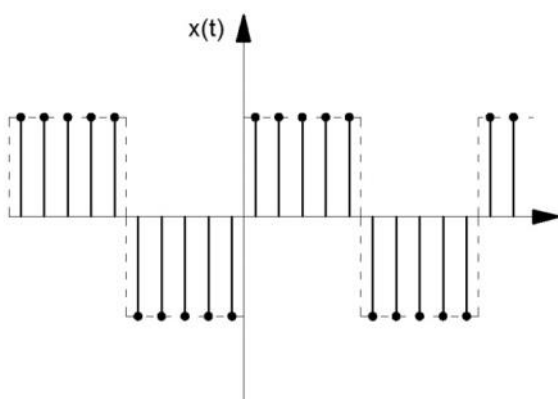
Który z rysunków przedstawia sygnał dyskretny z ciągłą dziedziną czasu?



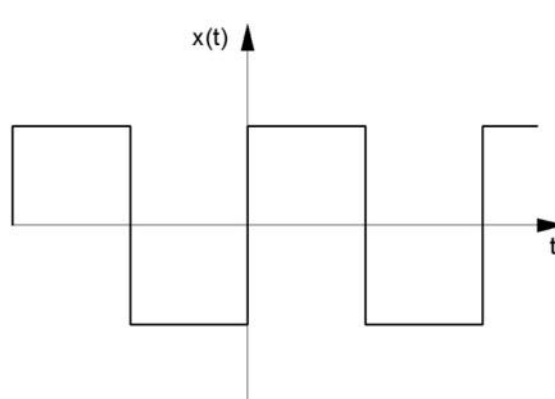
A.



B.



C.



D.

Odpowiedź prawidłowa: **D.**

1.4. Montowanie i eksploataowanie systemów transmisyjnych

Umiejętność 1) klasyfikuje oraz charakteryzuje budowę i parametry mediów transmisyjnych, na przykład:

- rozpoznaje typ kabla telekomunikacyjnego na podstawie oznaczenia;
- charakteryzuje impedancję falową skrętki;
- rozróżnia profile współczynnika załamania kabla światłowodowego.

Przykładowe zadanie 10.

Symbol XTKMXpw 5x2x0,6 oznacza kabel telekomunikacyjny

- A. stacyjny 5-cio żyłowy.
- B. stacyjny 5-cio parowy.
- C. miejscowy 5-cio żyłowy.
- D. miejscowy 5-cio parowy.

Odpowiedź prawidłowa: **D.**

Umiejętność 2) rozpoznaje elementy osprzętu światłowodowego na podstawie wyglądu, parametrów katalogowych oraz symboli graficznych, na przykład:

- rozpoznaje złącza światłowodowe na podstawie wyglądu;
- rozpoznaje przełącznicę światłowodową na podstawie parametrów katalogowych;
- rozróżnia wzmacniacze stosowane w technice światłowodowej na podstawie symboli graficznych.

Przykładowe zadanie 11.

Rysunek przedstawia złącze światłowodowe typu

- A. FT
- B. LC
- C. SC
- D. ST



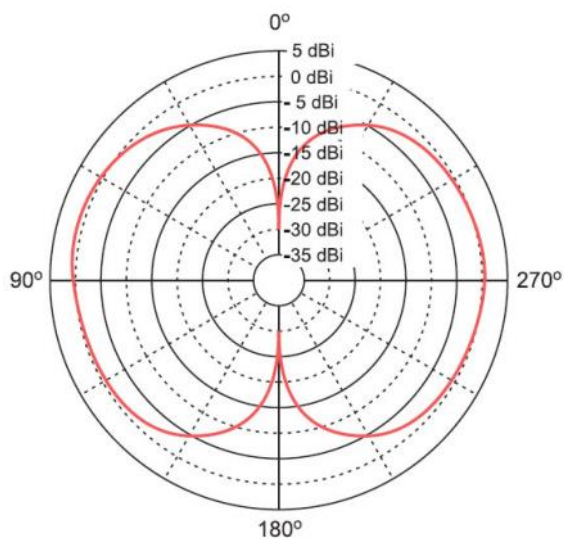
Odpowiedź prawidłowa: **D.**

Umiejętność 11) charakteryzuje parametry anten, na przykład:

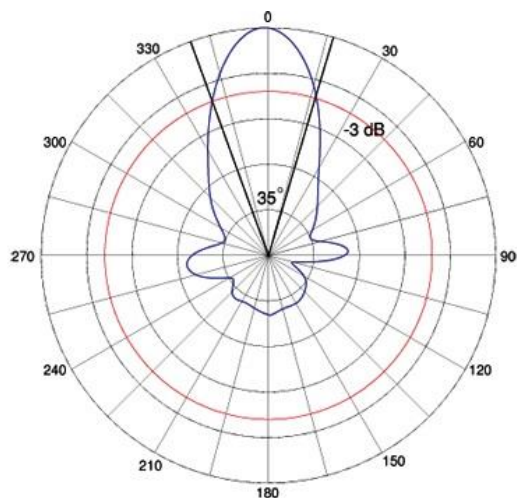
- określa zysk energetyczny anteny;
- rozróżnia charakterystyki promieniowania anten;
- interpretuje parametry anten różnego typu;
- charakteryzuje parametry anten w zależności od jej typu.

Przykładowe zadanie 12.

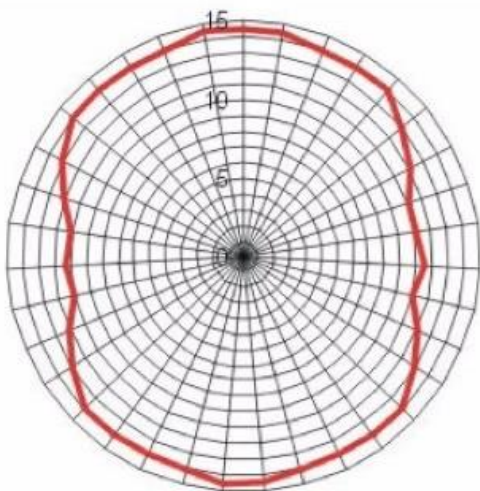
Na którym rysunku jest przedstawiona pionowa charakterystyka kierunkowości promieniowania anteny dookólnej?



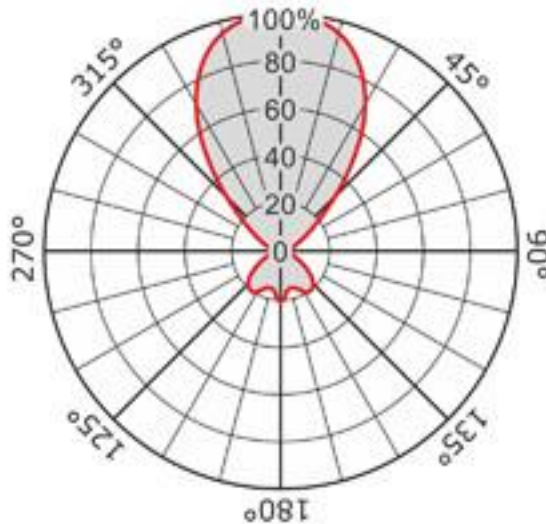
A.



B.



C.



D.

Odpowiedź prawidłowa: C.

1.5. Instalowanie, uruchamianie i utrzymanie głosowych urządzeń abonenckich

Umiejętność 4) rozpoznaje sygnały w łączu abonenckim, na przykład:

- rozróżnia przebieg czasowy, który odpowiada za rytm (emisja/przerwa) sygnału zajętości w łączu abonenckim;
- rozpoznaje sygnały DTMF;
- klasyfikuje sygnalizację ze względu na realizację fizyczną;
- rozpoznaje sygnał zajętości na podstawie opisu przebiegu czasowego.

Przykładowe zadanie 13.

Jaką wartość ma współczynnik wypełnienia przebiegu czasowego sygnału zajętości w łączu abonenckim?

- A. 0,25
- B. 0,50
- C. 0,80
- D. 1,00

Odpowiedź prawidłowa: **B.**

Umiejętność 5) wykonuje pomiary łącza abonenckiego, na przykład:

- dobiera metodę pomiarową do pomiaru prądu pobieranego przez urządzenie abonenckie zasilane z linii abonenckiej;
- dobiera przyrządy i narzędzia pomiarowe do pomiarów parametrów łącza abonenckiego.

Przykładowe zadanie 14.

Który przyrząd pomiarowy jest stosowany do pomiaru rezystancji pętli abonenckiej?

- A. Omomierz.
- B. Poziomoskop.
- C. Megaomomierz.
- D. Miernik poziomu.

Odpowiedź prawidłowa: **A.**

Umiejętność 19) lokalizuje i usuwa uszkodzenia w liniach abonenckich na podstawie pomiarów i wyników testów, na przykład:

- dobiera metody pomiarowe do zlokalizowania usterki w liniach abonenckich;
- lokalizuje uszkodzenia w liniach abonenckich na podstawie pomiarów;
- lokalizuje uszkodzenia w liniach abonenckich na podstawie wyników testów.

Przykładowe zadanie 15.

Aby zlokalizować uszkodzenie linii telefonicznej, objawiające się zakłóceniami takimi jak: przydźwięk, przesłuchy, szumy, należy wykonać pomiar

- A. impedancji falowej linii.
- B. rezystancji izolacji żył kabla.
- C. impedancji wejściowej aparatu.
- D. rezystancji stałoprądowej aparatu.

Odpowiedź prawidłowa: **B.**

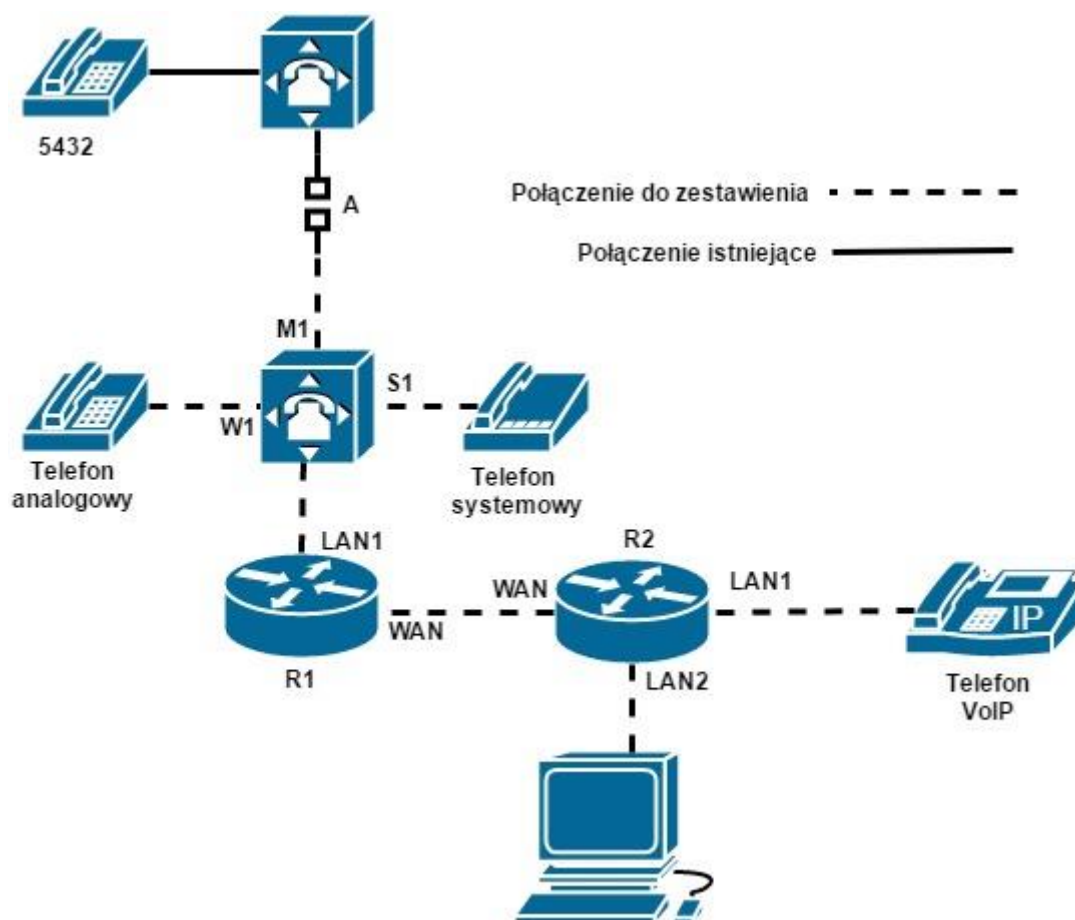
2.Przykład zadania do części praktycznej egzaminu dla wybranych umiejętności z kwalifikacji EE.10 Montaż, uruchamianie oraz utrzymanie urządzeń i sieci teleinformatycznych

Zmodernizuj istniejącą sieć teleinformatyczną. W tym celu wykonaj poniższe czynności.

1. Wykonaj montaż okablowania strukturalnego. Wykonaj podłączenie kabla UTP do panelu krosowego wg sekwencji T568B. Drugi koniec kabla UTP zakończ wtykiem RJ45 wg sekwencji T568B.

UWAGA: Po wykonaniu montażu zgłoś przewodniczącemu ZN, przez podniesienie ręki, gotowość przeprowadzenia testu połączenia panel krosowy - wtyk RJ45. W obecności egzaminatora sprawdź poprawność wykonanego połączenia.

2. Podłącz urządzenia zgodnie ze schematem usytuowania urządzeń w sieci teleinformatycznej.



Rysunek 1. Schemat usytuowania urządzeń w sieci teleinformatycznej

3. Przygotuj stację roboczą do konfiguracji urządzeń sieciowych:

- utwórz punkt przywracania systemu o nazwie *Start*;
- utwórz konto użytkownika **operator** z hasłem **Oper@tor**;
- ustaw dla konta użytkownika **operator** brak możliwości zmiany hasła;
- utwórz grupę użytkowników **serwis** i przypisz do grupy konto użytkownika **operator**;
- ustaw opcję wykonywania automatycznych aktualizacji systemu operacyjnego w każdą środę o godz. 2:00 w nocy;
- utwórz na dysku C:\ folder o nazwie *serwis_dane* i nadaj pełne prawa do folderu tylko i wyłącznie użytkownikowi **operator** oraz grupie użytkowników **Administratorzy**;
- skonfiguruj interfejs sieciowy stacji roboczej aby parametry sieciowe były pobierane automatycznie z serwera DHCP.

4. Skonfiguruj routery:

- nadaj nazwy routerom: R1 i R2,
- skonfiguruj interfejsy routerów zgodnie z Tabelą 1 i Tabelą 2.

Tabela 1. Adresacja IP interfejsów routera R1

Typ interfejsu	Symbol interfejsu na rysunku 1	Opis/komentarz interfejsu	Adres IP /maska
Fast Ethernet lub Gigabit Ethernet	LAN1	centrala	192.168.0.1 / 24
Szeregowy (Serial) lub światłowodowy lub Fast Ethernet lub Gigabit Ethernet	WAN	doR2	20.20.20.1 / 30

Tabela 2. Adresacja IP interfejsów routera R2

Typ interfejsu	Symbol interfejsu na rysunku 1	Opis/komentarz interfejsu	Adres IP /maska interfejsu
Fast Ethernet lub Gigabit Ethernet	LAN1	VoIP	172.16.0.1 / 16
Fast Ethernet lub Gigabit Ethernet	LAN2	DHCP	10.0.0.1 / 8
Szeregowy (Serial) lub światłowodowy lub Fast Ethernet lub Gigabit Ethernet	WAN	doR1	20.20.20.2 / 30

Na routerze R2, interfejsie LAN2 skonfiguruj serwer DHCP zgodnie z wytycznymi:

- nazwa puli adresów: **adresy1**
- zakres IP adresów, które mają być przyznawane: *10.0.0.2 ÷ 10.0.0.254* (sieć *10.0.0.0 / 8*)
- adres IP bramy domyślnej: *10.0.0.1*
- adres IP serwera DNS: *8.8.8.8*
- zastrzeżony adres IP *10.0.0.2* dla stacji roboczej

Skonfiguruj ruting dynamiczny na obu ruterach zgodnie z wytycznymi:

- protokół routingu: OSPF,
- identyfikator obszaru: **area 1**,
- sieci dodane zgodnie z Tabelą 1. i Tabelą 2.

5. Skonfiguruj centralę abonencką oraz aparaty telefoniczne.

Skonfiguruj centralę telefoniczną zgodnie z wytycznymi:

- nazwa centrali: *CentralaXX*, gdzie XX to dwucyfrowy nr twojego stanowiska egzaminacyjnego, np. dla stanowiska 01 -*Centrala01*
- jeżeli to konieczne, ustaw opis centrali (pole komentarz): *CentralaXX*

Skonfiguruj linie wewnętrzne centrali:

- abonent analogowy: nazwa (opis): **prezes**, numer katalogowy **201**, linia wewnętrzna W1,
- abonent systemowy: nazwa (opis): **sekretariat**, numer katalogowy **202**, linia wewnętrzna S1,
- abonent VoIP: nazwa (opis): **kierownik**, numer katalogowy **203**.

Skonfiguruj przekierowania wywołania:

- dla abonenta **prezes**, jeżeli abonent nie odpowiada, po dwóch dzwonekach lub 5 sekundach na pocztę głosową (dostęp do poczty głosowej ma być chroniony czterocyfrowym kodem PIN 1234),
- dla abonenta **kierownik**, gdy abonent jest zajęty, na abonenta **sekretariat**.

Skonfiguruj linię zewnętrzną centrali:

- numer analogowej linii miejskiej: **43XX** (gdzie XX to dwucyfrowy nr twojego stanowiska, np. stanowisko nr 01 - nr linii 4301, stanowisko nr 12 - nr linii 4312), linia miejska M1,
- pole opis (komentarz): linia analogowa,
- pozostałe linie miejskie wyłączone lub w trybie ignorowania albo odrzucania połączeń,
- ruch wychodzący kierowany przez linię analogową,

- w ruchu przychodzącym połączenie z linii miejskiej z możliwością wyboru numeru katalogowego w trybie DISA, jeśli numer nie zostanie wybrany, ma nastąpić połączenie z abonentem **sekretariat** (nr katalogowy 202).

Nadaj urządzeniom adresy IP:

- centrali abonenckiej: adres IP / maska 192.168.0.254 / 24, brama 192.168.0.1
- telefonowi VoIP: adres IP / maska 172.16.0.254 / 16, brama 172.16.0.1

6. Przeprowadź testy połączeń telefonicznych. Wykonaj zestawienie połączeń telefonicznych zgodnie z tabelą 3. oraz sprawdź poprawność skonfigurowanych przekierowań wywołań.

Tabela 3. Wykaz zestawień połączeń telefonicznych

Abonent wywołujący	Abonent wywoływany
prezes , numer katalogowy 201	sekretariat , numer katalogowy 202
prezes , numer katalogowy 201	kierownik , numer katalogowy 203
sekretariat , numer katalogowy 202	prezes , numer katalogowy 201
sekretariat , numer katalogowy 202	kierownik , numer katalogowy 203
kierownik , numer katalogowy 203	prezes , numer katalogowy 201
kierownik , numer katalogowy 203	sekretariat , numer katalogowy 202
prezes , numer katalogowy 201	numer katalogowy 5432
sekretariat , numer katalogowy 202	numer katalogowy 5432
kierownik , numer katalogowy 203	numer katalogowy 5432

Uwaga! Fakt skonfigurowania i podłączenia urządzeń sieciowych zgłoś przewodniczącemu ZN. W obecności egzaminatora ponownie przeprowadź testy połączeń telefonicznych.

Do konfiguracji ruterów możesz wykorzystać program PuTTY, HyperTerminal lub oprogramowanie dedykowane przez producenta.

Na stacji roboczej istnieje konto **Administrator** z hasłem **Q@wertuyiop**

Podczas pracy przestrzegaj zasad i przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii stanowiska komputerowego.

Sformułowania zawarte w treści poleceń są zapisane w formie ogólnej, w różnych typach urządzeń mogą być różnie opisane.

Uwaga! Po wykonaniu zadania nie wyłączaj komputera, ruterów ani centrali.

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 150 minut.

Ocenie podlegać będzie 6 rezultatów:

- wykonane okablowanie strukturalne i połączenie fizyczne urządzeń,
- skonfigurowana stacja robocza,
- skonfigurowane interfejsy ruterów,
- uruchomiony i skonfigurowany serwer DHCP oraz protokół OSPF,
- skonfigurowana centrala telefoniczna i aparat telefoniczny VoIP,
- wyniki testów połączeń telefonicznych

oraz

przebieg wykonania okablowania strukturalnego.

Kryteria oceniania wykonania zadania praktycznego będą uwzględniać:

- poprawność wykonania okablowania strukturalnego i połączenia fizycznego urządzeń;
- poprawność skonfigurowania stacji roboczej,
- poprawność skonfigurowania interfejsów ruterów,
- poprawność uruchomienia i skonfigurowania serwera DHCP oraz protokołu OSPF,
- poprawność skonfigurowania centrali telefonicznej i aparatu telefonicznego VoIP,
- poprawność wyników testów połączeń telefonicznych,
- prawidłowość posługiwania się narzędziami oraz przestrzeganie przepisów BHP przy montażu okablowania strukturalnego.

Umiejętności sprawdzane zadaniem praktycznym:

1. Instalowanie, uruchamianie i utrzymanie systemów komputerowych

- 2) instaluje, konfiguruje oraz aktualizuje systemy operacyjne i aplikacje na stacjach roboczych;
- 4) opisuje i analizuje klasy adresów logicznej adresacji hostów w Internecie (IP) i konfiguruje interfejsy sieciowe;
- 6) dobiera zabezpieczenia systemów operacyjnych.

2. Konfigurowanie teleinformatycznych urządzeń sieciowych

- 3) konfiguruje routery i urządzenia zabezpieczające typu zaporę sieciową;
- 5) konfiguruje urządzenia telefonii internetowej (VoIP) umożliwiające transmisję głosu przez sieci komputerowe;

- 10) konfiguruje routing statyczny i dynamiczny dla otwartych protokołów bram wewnętrznych (RIP) i trasowania typu stanu łącza (OSPF).

4. Montowanie i eksploataowanie systemów transmisyjnych

- 3) dobiera narzędzia i urządzenia do montażu okablowania strukturalnego;
- 4) montuje okablowanie strukturalne;
- 6) wykonuje pomiary okablowania strukturalnego.

5. Instalowanie, uruchamianie i utrzymanie głosowych urządzeń abonenckich

- 7) uruchamia serwery telekomunikacyjne i administruje nimi;
- 8) instaluje i konfiguruje aparaty telefoniczne;
- 10) ocenia jakość działania cyfrowych urządzeń abonenckich na podstawie wyników testów;
- 13) wykonuje i uruchamia telefoniczne sieci abonenckie;
- 14) dodaje abonentów do cyfrowej sieci telekomunikacyjnej;
- 16) dodaje i usuwa usługi dla nowych użytkowników i modyfikuje funkcjonujące usługi.

Inne zadania praktyczne z zakresu kwalifikacji *EE.10 Montaż, uruchamianie oraz utrzymanie urządzeń i sieci teleinformatycznych* mogą dotyczyć:

- tworzenia plików wsadowych, np. zawierających polecenia systemowe, zawierających komendy sterujące;
- instalacji urządzeń peryferyjnych, np. instalacji urządzeń peryferyjnych zewnętrznych - drukarki lokalnej, instalacji urządzeń peryferyjnych wewnętrznych - karty graficznej;
- uruchomienia i konfiguracji modemu dostępowego xDSL, np. podłączenie modemu do linii telefonicznej, skonfigurowanie protokołu PPPoE, PPPoA;
- skonfigurowania wirtualnych sieci komputerowych VLAN, np. konfiguracja VLAN-ów w oparciu o porty przełącznika, konfiguracja VLAN-ów z wykorzystaniem standardu IEEE 802.1Q.

Kwalifikacja K2

EE.11 Administrowanie sieciowymi systemami operacyjnymi i sieciami komputerowymi

1. Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu dla wybranych umiejętności z kwalifikacji EE.11 Administrowanie sieciowymi systemami operacyjnymi i sieciami komputerowymi

1.1. Wykonanie lokalnej sieci komputerowej na podstawie projektu

Umiejętność 1) planuje adresację logiczną w oparciu o podstawowy protokół Internetowy (IP), na przykład:

- wyznacza liczbę urządzeń które można zaadresować w sieci o podanym adresie;
- charakteryzuje bezklasowe adresowanie CIDR;
- dzieli sieci na podsieci.

Przykładowe zadanie 1.

Ruter na interfejsie LAN ma przypisany adres IP 192.168.35.254. Został on tak skonfigurowany, że komputerom przydziela wszystkie dostępne adresy IP w sieci 192.168.35.0 z maską 255.255.255.0. Ile maksymalnie komputerów może pracować w takiej sieci?

- A. 253
- B. 254
- C. 255
- D. 256

Odpowiedź prawidłowa: **A.**

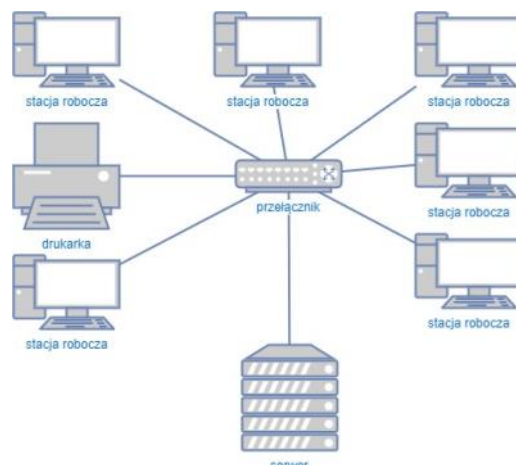
Umiejętność 2) rozpoznaje topologie lokalnych sieci komputerowych, na przykład:

- rozpoznaje topologie fizyczne na podstawie rysunku;
- charakteryzuje topologie logiczne sieci lokalnych;
- rozróżnia topologie logiczne sieci lokalnych.

Przykładowe zadanie 2.

Rysunek przedstawia topologię fizyczną

- A. siatki.
- B. gwiazdy.
- C. magistrali.
- D. pierścienia.



Odpowiedź prawidłowa: **B.**

Umiejętność 5) rozpoznaje urządzenia sieciowe na podstawie opisu, symboli graficznych i wyglądu, na przykład:

- rozpoznaje symbole graficzne urządzeń sieciowych stosowane w schematach sieci komputerowej LAN;
- rozróżnia urządzenia sieciowe na podstawie opisu;
- rozpoznaje ruter na podstawie wyglądu;
- rozpoznaje punkt dostępowy na podstawie wyglądu.

Przykładowe zadanie 3.

Na rysunku jest przedstawiony symbol graficzny

- A. rutera.
- B. mostu.
- C. przełącznika.
- D. punktu dostępowego.



Odpowiedź prawidłowa: **B.**

Umiejętność 9) dobiera elementy komputerowej sieci strukturalnej, urządzenia i oprogramowanie sieciowe, na przykład:

- dobiera odpowiedni przełącznik w zależności od wielkości sieci strukturalnej;
- dobiera ruter do podziału domeny rozgłoszeniowej sieci komputerowej;
- dobiera elementy komputerowej sieci strukturalnej do realizowanego projektu;
- dobiera oprogramowanie sieciowe do określonego zadania.

Przykładowe zadanie 4.

Które urządzenie należy zastosować do podziału domeny rozgłoszeniowej sieci komputerowej?

- A. Most.
- B. Ruter.
- C. Przełącznik.
- D. Koncentrator.

Odpowiedź prawidłowa: **B**.

1.2. Administrowanie sieciami komputerowymi

Umiejętność 1) dobiera i stosuje narzędzia diagnostyczne, na przykład:

- rozróżnia narzędzia systemowe stosowane w celu diagnozowania sieci;
- dobiera narzędzia sieciowe do sprawdzenia komunikacji w sieci;
- dobiera narzędzia sieciowe do sprawdzenia poprawności konfiguracji parametrów sieciowych.

Przykładowe zadanie 5.

Wykonanie polecenia *netstat -a* w systemach Microsoft Windows wyświetli na ekranie monitora

- A. tablicę trasowania.
- B. statystykę odwiedzin stron internetowych.
- C. wszystkie aktywne połączenia protokołu TCP.
- D. aktualne parametry konfiguracyjne sieci TCP/IP.

Odpowiedź prawidłowa: **C**.

Umiejętność 2) tworzy wirtualne sieci prywatne (VPN) za pomocą połączeń internetowych, na przykład:

- rozróżnia rodzaje sieci prywatnych VPN;
- charakteryzuje topologie sieci prywatnych VPN;
- rozpoznaje protokoły VPN i dobiera do określonego zadania.

Przykładowe zadanie 6.

Który z protokołów VPN domyślnie działa na porcie UDP 500?

- A. PPTP
- B. SSL VPN
- C. OpenVPN
- D. L2TP/IPSec

Odpowiedź prawidłowa: **D**.

Umiejętność 7) konfiguruje i określa funkcje oraz budowę zarządcy i agenta protokołu zarządzania siecią (SNMP), na przykład:

- charakteryzuje protokół SNMP;
- rozróżnia funkcje zarządcy agenta protokołu zarządzania siecią (SNMP);
- konfiguruje funkcje zarządcy i agenta protokołu zarządzania siecią (SNMP);
- charakteryzuje funkcje zarządcy i agenta protokołu zarządzania siecią (SNMP).

Przykład zadania 7.

Protokół SNMP definiuje

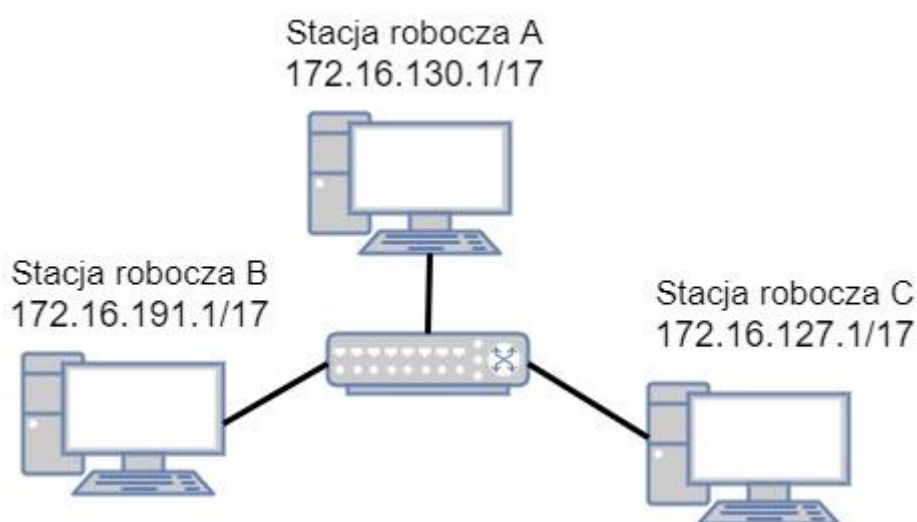
- A. zarządzanie tylko ruterami znajdującymi się w sieci.
- B. zarządzanie tylko komputerami znajdującymi się w sieci.
- C. zdalne monitorowanie i zarządzanie tylko komputerami znajdującymi się w sieci.
- D. zdalne monitorowanie i zarządzanie siecią wraz z podłączonymi do niej urządzeniami.

Odpowiedź prawidłowa: **D.**

Umiejętność 10) określa rodzaje awarii lub wadliwego działania lokalnej sieci komputerowej, na przykład:

- identyfikuje błędne przypisanie adresów IP urządzeniom w sieci jako przyczynę braku komunikacji pomiędzy tymi urządzeniami;
- określa miejsce wystąpienia awarii lokalnej sieci komputerowej;
- diagnozuje awarię lokalnej sieci komputerowej.

Przykładowe zadanie 8.



Komunikacja między stacjami roboczymi A i B jest prawidłowa. Stacje robocze A i C oraz B i C nie komunikują się między sobą. Jaka jest prawdopodobna przyczyna braku komunikacji między stacjami roboczymi A i C oraz B i C?

- A. Stacja robocza C ma błędnie nadany adres DNS-a.
- B. Adresy IP stacji roboczych należą do różnych podsieci.
- C. Przełącznik, do którego są podpięte stacje robocze, jest wyłączony.
- D. Kabel połączeniowy pomiędzy stacją roboczą A i przełącznikiem jest uszkodzony.

Odpowiedź prawidłowa: **B**.

1.3. Administrowanie sieciowymi systemami operacyjnymi

Umiejętność 2) określa sposoby licencjonowania oprogramowania komputerowego, na przykład:

- rozpoznaje licencje na podstawie opisu;
- rozróżnia sposoby licencjonowania oprogramowania sieciowego;
- charakteryzuje sposoby licencjonowania oprogramowania komputerowego;
- dobiera najlepszy sposób licencjonowania oprogramowania komputerowego do określonego zastosowania.

Przykładowe zadanie 9.

Który typ licencji przyporządkowuje oprogramowanie wyłącznie do jednego, konkretnego zestawu komputerowego?

- A. CPL
- B. BOX
- C. OEM
- D. GNU GPL

Odpowiedź prawidłowa: **C**.

Umiejętność 8) wyjaśnia zasady działania protokołów sieci komputerowej, na przykład:

- rozpoznaje protokoły ze względu na sposób nawiązania komunikacji;
- analizuje działanie protokołów sieci komputerowej;
- rozpoznaje typy protokołów.

Przykładowe zadanie 10.

Bezpołączeniowy protokół warstwy transportowej to

- A. ARP
- B. UDP
- C. TCP
- D. SSH

Odpowiedź prawidłowa: **B**.

Umiejętność 13) charakteryzuje i konfiguruje usługi i role serwerowe, na przykład:

- dobiera usługę serwerową która przydziela automatycznie adresy IP;

- charakteryzuje role i usługi serwerowe;
- dobiera port do usługi sieciowej.

Przykładowe zadanie 11.

Która usługa musi być uruchomiona na serwerze, by stacja robocza pobierała automatycznie adres IP?

- A. DNS
- B. WINS
- C. DHCP
- D. PROXY

Odpowiedź prawidłowa: **C.**

Umiejętność 17) rozpoznaje protokoły aplikacyjne, na przykład:

- rozróżnia protokoły warstwy aplikacji modelu TCP/IP;
- charakteryzuje protokoły warstwy aplikacji modelu TCP/IP;
- rozpoznaje protokół wykorzystywany przez określoną aplikację.

Przykładowe zadanie 12.

Który z protokołów jest protokołem warstwy aplikacji w modelu ISO/OSI?

- A. FTP
- B. ARP
- C. UDP
- D. ICMP

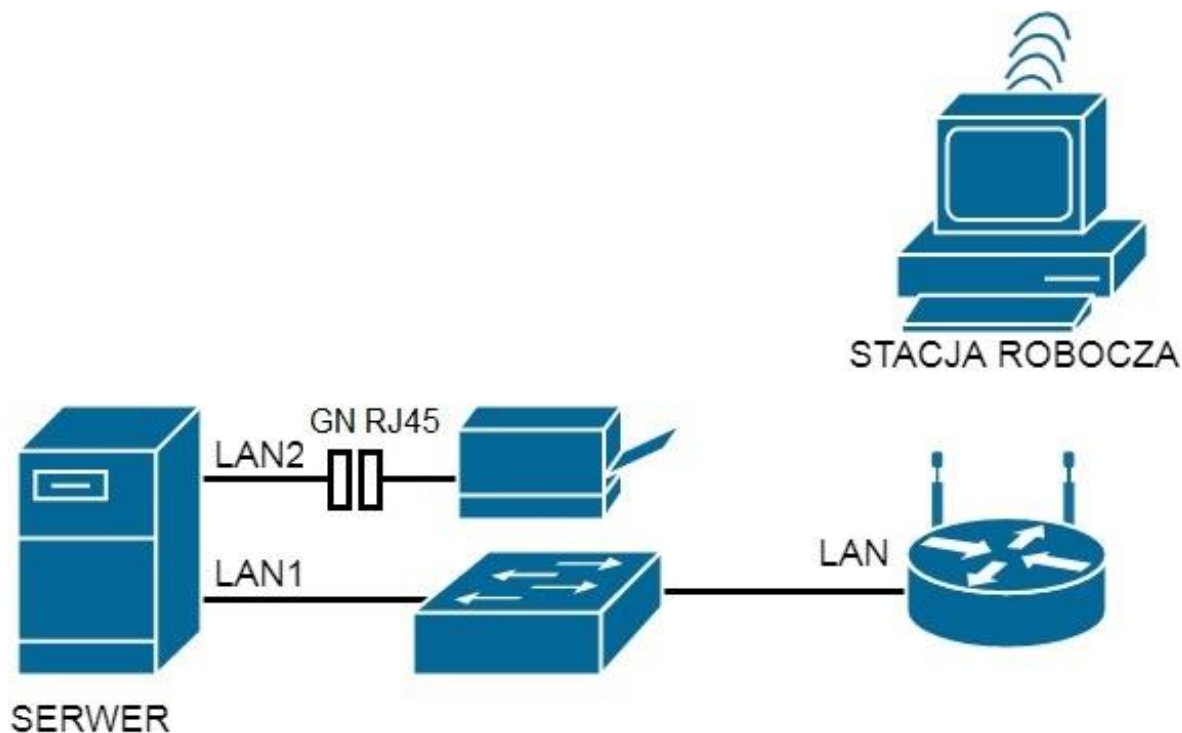
Odpowiedź prawidłowa: **A.**

2. Przykład zadania do części praktycznej egzaminu dla wybranych umiejętności z kwalifikacji EE.11 Administrowanie sieciami systemami operacyjnymi i sieciami komputerowymi

Wykonaj modernizację sieci komputerowej.

1. Za pomocą kabli połączeniowych (patchcord) podłącz urządzenia zgodnie ze schematem przedstawionym na rysunku 1.

UWAGA: Na stanowisku egzaminacyjnym znajduje się gniazdo RJ45 z doprowadzoną siecią komputerową sali egzaminacyjnej, do której podłączona jest drukarka, oznaczone **A-numer stanowiska**, np. dla stanowiska 01 **A-01**.



Rysunek 1. Schemat połączenia urządzeń sieciowych.

UWAGA: hasło do konta **Administrator** serwera i stacji roboczej to **Q@wertyuiop**

Wszystkie urządzenia sieciowe pracują na ustawieniach fabrycznych, zgodnie z dokumentacją, która jest dostępna na serwerze na pulpicie konta Administrator w folderach: dokumentacja rutera, dokumentacja przełącznika.

2. Skonfiguruj ruter i punkt dostępowy według zaleceń:
 - a. adres IP interfejsu LAN: 172.16.0.1 z maską podsieci 255.255.255.0
 - b. serwer DHCP włączony
 - c. zakres dzierżawy DHCP 172.16.0.4 – 172.16.0.4
 - d. opcja zakresu DHCP - adres serwera DNS: 172.16.0.2
 - e. SSID: **wifi_x**, gdzie x to numer twojego stanowiska egzaminacyjnego,

- f. zabezpieczenie w standardzie WPA2 z dowolnym szyfrowaniem, hasłem: *x_wifi1234*, gdzie *x* to numer twojego stanowiska egzaminacyjnego,
- g. nr kanału: *x*, gdzie *x* to numer twojego stanowiska egzaminacyjnego,

Sporządź zrzuty ekranu potwierdzające wykonanie konfiguracji routera z punktem dostępowym, zapisz je na pulpicie konta **Administrator** serwera, w folderze o nazwie *ruter*.

3. Skonfiguruj stację roboczą.

- a. skonfiguruj interfejs sieci bezprzewodowej tak, aby pobierał adres IP automatycznie z serwera DHCP.
- b. podłącz stację roboczą do utworzonej sieci bezprzewodowej.
- c. sprawdź poprawność pobrania przez interfejs karty bezprzewodowej adresu IP. W tym celu wykorzystaj polecenie *ipconfig*.

Sporządź zrzut ekranu prezentujący wynik wykonania polecenia *ipconfig*, zapisz go na dysku C: stacji roboczej, w folderze o nazwie *stacja*.

4. Skonfiguruj interfejsy sieciowe serwera według zaleceń:

- pierwszy interfejs sieciowy:
 - a. nazwa połączenia: LAN1
 - b. adres IP: *172.16.0.2* z maską podsieci *255.255.255.0*
 - c. brama domyślna: adres IP routera
 - d. serwer DNS: *127.0.0.1*
- drugi interfejs sieciowy:
 - a. nazwa połączenia: LAN2,
 - b. adres IP: *192.168.1.2x* z maską podsieci *255.255.255.0*, gdzie *x* to numer stanowiska egzaminacyjnego.

Sprawdź poprawność konfiguracji interfejsów serwera oraz komunikację serwera z routerem, stacją roboczą i drukarką. W tym celu wykorzystaj polecenia: *ipconfig* i *ping*. Adres IP drukarki: *192.168.1.254*

Sporządź zrzuty ekranu prezentujące wyniki wykonanych poleceń, zapisz je na pulpicie konta **Administrator** serwera, w folderze o nazwie *server*.

5. Promuj serwer do roli kontrolera domeny.

- utwórz nową domenę w nowym lesie o nazwie **ee11.local**
Hasło dla konta **Administrator** trybu przywracania usług katalogowych ustaw na **Q!wertuyiop**
*UWAGA: jeżeli będziesz musiał zmienić hasło konta **Administrator**, nowe hasło ustaw na*

Q!wertuiop

- w domenie utwórz jednostkę organizacyjną **Kadry**
- w jednostce organizacyjnej **Kadry** utwórz konto użytkownika z danymi:
 - a. imię i nazwisko: **Anna Nowak**
 - b. nazwa logowania: **anowak**
 - c. hasło docelowe: **zaq1@WSX**
- zezwól użytkownikowi Anna Nowak na logowanie do systemu w godzinach od 8:00 do 21:00.

Sporządź zrzuty ekranu dokumentujące wykonanie powyższych czynności, zapisz je na pulpicie konta **Administrator** serwera, w folderze o nazwie *kontroler*.

Udostępnij zasoby sieciowe.

- na serwerze zainstaluj drukarkę sieciową. Drukarka jest dostępna przez port TCP/IP pod adresem IP *192.168.1.254* protokołem RAW.
- udostępnij zainstalowaną drukarkę pod nazwą **druk**
- ustaw zabezpieczenia do drukarki:
 - **Administratorzy** – Zarządzanie drukarką i dokumentami, Drukowanie,
 - **Anna Nowak** – Drukowanie,
 - **TWÓRCA-WŁAŚCICIEL** – Zarządzanie dokumentami.
- na serwerze, na dysku *C:* utwórz folder o nazwie zawierającej *Twój numer PESEL*. W utworzonym folderze utwórz podfolder o nazwie *zasoby*
- udostępnij utworzony folder w sieci pod nazwą *dane* z uprawnieniami udziału oraz zabezpieczeniami folderu: Pełna kontrola dla konta użytkownika **anowak** i grupy użytkowników **Administratorzy**
- dodaj stację roboczą do domeny **ee11.local**.
- na stacji roboczej zaloguj się na konto użytkownika **anowak** a następnie:
 - podłącz udostępnioną drukarkę o nazwie **druk** i wydrukuj stronę testową,
 - zmapuj udostępniony zasób sieciowy *dane* pod literę *K:* dysku sieciowego tak, aby zasób sieciowy był dostępny po zalogowaniu.

Sporządź zrzuty ekranu dokumentujące wykonanie powyższych czynności, zapisz je na serwerze, w podfolderze *zasoby* znajdującym się na dysku *C:* w folderze o nazwie *Twój numer PESEL*.

1. Do folderu o nazwie *Twój numer PESEL* znajdującym się na dysku *C:* serwera skopiuj z pulpitu konta **Administrator** serwera foldery o nazwach: *ruter*, *serwer*, *kontroler* oraz z dysku *C:* stacji roboczej folder *stacja*. Wydrukuj wszystkie sporządzone zrzuty ekranu. Na jednej stronie o rozmiarze A4, orientacji pionowej zamieść dwa zrzuty ekranu. Sprawdź kompletność wydruków.

UWAGA:

Po zakończeniu pracy zgłoś przewodniczącemu ZN gotowość do nagrania płyty z rezultatami pracy. W folderze o nazwie Twój numer PESEL powinny się znajdować foldery: ruter, serwer, stacja, zasoby, kontroler, które zawierają zrzuty dokumentujące wykonanie zadania. Nagraj ten folder na płytę CD/DVD. Po nagraniu płyty CD/DVD sprawdź liczbę oraz poprawność zapisanych danych.

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 150 minut.

Ocenie podlegać będzie 6 rezultatów:

- skonfigurowany ruter z WiFi,
- skonfigurowany interfejs sieciowy stacji roboczej,
- skonfigurowane interfejsy sieciowe serwera,
- skonfigurowany sieciowy system operacyjny,
- udostępnione zasoby sieciowe.

Kryteria oceniania wykonania zadania praktycznego będą uwzględniać:

- poprawność skonfigurowanego routera z WiFi;
- poprawność skonfigurowanego interfejsu sieciowego stacji roboczej;
- poprawność skonfigurowanych interfejsów sieciowych serwera;
- poprawność skonfigurowania sieciowego systemu operacyjnego;
- poprawność udostępnienia zasobów sieciowych.

Umiejętności sprawdzane testem praktycznym:

2. Administrowanie sieciami komputerowymi

- 1) dobiera i stosuje narzędzia diagnostyczne;
- 6) konfiguruje interfejsy routera w obrębie adresacji w Internecie (IP), list kontroli dostępu, mechanizmów jakości usług w sieci opartej o podstawowy protokół transmisji w Internecie (IP);
- 9) modernizuje lokalną sieć komputerową.

3. Administrowanie sieciowymi systemami operacyjnymi

- 7) konfiguruje interfejsy sieciowe;
- 9) zarządza kontami użytkowników i grup;
- 11) udostępnia zasoby sieci komputerowej;
- 12) przestrzega zasad udostępniania i ochrony zasobów sieciowych;
- 13) charakteryzuje i konfiguruje usługi i role serwerowe;
- 15) konfiguruje usługi katalogowe.

Inne zadania praktyczne z zakresu kwalifikacji *EE.11 Administrowanie sieciowymi systemami operacyjnymi i sieciami komputerowymi* mogą dotyczyć:

- wykonania kosztorysu sieci komputerowej, np. obliczenia kosztu zakupu okablowania do wykonania sieci komputerowej, obliczenia kosztu zakupu wyposażenia szafy krosowniczej;
- konfiguracji profilu użytkowników i zasad grup, np. utworzenia profilu mobilnego dla użytkownika, konfigurowania zasad przypisanych do całej domeny, sprawdzenia wyników działania zasad przed ich wdrożeniem;
- konfiguracji protokołu zarządzania siecią SNMP, np. konfiguracji agenta SNMP, konfiguracji pułapki SNMP;
- monitorowania pracy urządzeń lokalnych sieci komputerowych, np. analizowania dzienników zdarzeń serwera, sporządzania raportu wydajności systemu;
- konfiguracji usług sieciowych np. DNS, DHCP, WWW/FTP, RDP, np. konfiguracji serwera DHCP tak aby przydzielał konkretne adresy urządzeniom, konfiguracji usługi serwera DNS-a;
- sporządza materiały do dokumentacji powykonawczej sieci komputerowej, np. sporządza zestawienie powykonawcze zainstalowanych gniazd komputerowych, sporządza zestawienie urządzeń aktywnych wyposażenia.

PODSTAWA PROGRAMOWA KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE

PODSTAWA PROGRAMOWA KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE TECHNIK TELEINFORMATYK - 351103.

1. CELE KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE

Absolwent szkoły kształcącej w zawodzie technik teleinformatyk powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

- 1) instalowania, uruchamiania i utrzymania terminali i sieci dostępowych;
- 2) wykonywania i utrzymania sieci komputerowych;
- 3) montowania i eksploatacji cyfrowych systemów transmisji danych;
- 4) instalowania i eksploatacji systemów głosowej transmisji danych;
- 5) administrowania sieciami i systemami teleinformatycznymi.

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA

Do wykonywania wyżej wymienionych zadań zawodowych niezbędne jest osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia na które składają się:

1) Efekty kształcenia wspólne dla wszystkich zawodów

(BHP). Bezpieczeństwo i higiena pracy

Uczeń:

- 1) rozróżnia pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią;
- 2) rozróżnia zadania i uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce;
- 3) określa prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;
- 4) przewiduje zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych;
- 5) określa zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy;
- 6) określa skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka;
- 7) organizuje stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
- 8) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych;
- 9) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosuje przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
- 10) udziela pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia.

(PDG). Podejmowanie i prowadzenie działalności gospodarczej

Uczeń:

- 1) stosuje pojęcia z obszaru funkcjonowania gospodarki rynkowej;

- 2) stosuje przepisy prawa pracy, przepisy prawa dotyczące ochrony danych osobowych oraz przepisy prawa podatkowego i prawa autorskiego;
- 3) stosuje przepisy prawa dotyczące prowadzenia działalności gospodarczej;
- 4) rozróżnia przedsiębiorstwa i instytucje występujące w branży i powiązania między nimi;
- 5) analizuje działania prowadzone przez przedsiębiorstwa funkcjonujące w branży;
- 6) inicjuje wspólne przedsięwzięcia z różnymi przedsiębiorstwami z branży;
- 7) przygotowuje dokumentację niezbędną do uruchomienia i prowadzenia działalności gospodarczej;
- 8) prowadzi korespondencję związaną z prowadzeniem działalności gospodarczej;
- 9) obsługuje urządzenia biurowe oraz stosuje programy komputerowe wspomagające prowadzenie działalności gospodarczej;
- 10) planuje i podejmuje działania marketingowe prowadzonej działalności gospodarczej;
- 11) planuje działania związane z wprowadzaniem innowacyjnych rozwiązań;
- 12) stosuje zasady normalizacji;
- 13) optymalizuje koszty i przychody prowadzonej działalności gospodarczej.

(JOZ). Język obcy ukierunkowany zawodowo

Uczeń:

- 1) posługuje się zasobem środków językowych (leksykalnych, gramatycznych, ortograficznych oraz fonetycznych), umożliwiających realizację zadań zawodowych;
- 2) interpretuje wypowiedzi dotyczące wykonywania typowych czynności zawodowych artykułowane powoli i wyraźnie, w standardowej odmianie języka;
- 3) analizuje i interpretuje krótkie teksty pisemne dotyczące wykonywania typowych czynności zawodowych;
- 4) formułuje krótkie i zrozumiałe wypowiedzi oraz teksty pisemne umożliwiające komunikowanie się w środowisku pracy;
- 5) korzysta z obcojęzycznych źródeł informacji.

(KPS). Kompetencje personalne i społeczne

Uczeń:

- 1) przestrzega zasad kultury i etyki;
- 2) jest kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań;
- 3) potrafi planować działania i zarządzać czasem;
- 4) przewiduje skutki podejmowanych działań;
- 5) ponosi odpowiedzialność za podejmowane działania;
- 6) jest otwarty na zmiany;
- 7) stosuje techniki radzenia sobie ze stresem;
- 8) aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe;
- 9) przestrzega tajemnicy zawodowej;
- 10) negocjuje warunki porozumień;
- 11) jest komunikatywny;
- 12) stosuje metody i techniki rozwiązywania problemów;
- 13) współpracuje w zespole.

(OMZ). Organizacja pracy małych zespołów

Uczeń:

- 1) planuje i organizuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań;
- 2) dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań;
- 3) kieruje wykonaniem przydzielonych zadań;
- 4) monitoruje i ocenia jakość wykonania przydzielonych zadań;
- 5) wprowadza rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakość pracy;
- 6) stosuje metody motywacji do pracy;
- 7) komunikuje się ze współpracownikami.

2) Efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru budowlanego, stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów PKZ (EE.g), PKZ(EE.b) i PKZ(EE.i)

PKZ(EE.g)Umiejętności stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodach: monter sieci i urządzeń telekomunikacyjnych, elektronik, elektromechanik, elektryk, technik telekomunikacji, technik teleinformatyk, technik elektronik, technik elektryk, technik elektroniki i informatyki medycznej, technik szerokopasmowej komunikacji elektronicznej

Uczeń:

- 1) posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki i elektroniki;
- 2) opisuje zjawiska związane z prądem stałym i zmiennym;
- 3) interpretuje wielkości fizyczne związane z prądem stałym i zmiennym;
- 4) stosuje prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych;
- 5) rozpoznaje elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne;
- 6) sporządza schematy układów elektrycznych i elektronicznych;
- 7) rozróżnia parametry elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych;
- 8) posługuje się rysunkiem technicznym podczas prac montażowych i instalacyjnych;
- 9) dobiera narzędzia i przyrządy pomiarowe oraz wykonuje prace z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych;
- 10) wykonuje prace z zakresu obróbki ręcznej;
- 11) określa funkcje elementów i układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej;
- 12) wykonuje połączenia elementów i układów elektrycznych oraz elektronicznych na podstawie schematów ideowych i montażowych;
- 13) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;
- 14) wykonuje pomiary wielkości elementów i układów elektrycznych i elektronicznych;
- 15) przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel;
- 16) posługuje się dokumentacją techniczną, katalogami i instrukcjami obsługi oraz przestrzega norm w tym zakresie;
- 17) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.

PKZ(EE.b)Umiejętności stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodach: technik informatyk, technik tyfłoinformatyk, technik teleinformatyk, technik telekomunikacji

Uczeń:

- 1) rozpoznaje symbole graficzne i oznaczenia podzespołów systemu komputerowego;
- 2) dobiera elementy i konfiguracje systemu komputerowego;
- 3) dobiera oprogramowanie użytkowe do realizacji określonych zadań;
- 4) stosuje zabezpieczenia sprzętu komputerowego i systemu operacyjnego;
- 5) rozróżnia i interpretuje parametry sprzętu komputerowego;
- 6) charakteryzuje informatyczne systemy komputerowe;
- 7) określa funkcje systemu operacyjnego;
- 8) posługuje się terminologią dotyczącą sieci komputerowych;
- 9) charakteryzuje urządzenia sieciowe;
- 10) charakteryzuje rodzaje oprogramowania;
- 11) korzysta z publikacji elektronicznych;
- 12) przestrzega zasad zarządzania projektem w trakcie organizacji i planowania pracy;
- 13) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.

PKZ(EE.i)Umiejętności stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodach: technik elektronik, technik elektryk, technik telekomunikacji, technik teleinformatyk, technik szerokopasmowej komunikacji elektronicznej

Uczeń:

- 1) wykonuje operacje matematyczne na liczbach zespolonych;
- 2) charakteryzuje parametry elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych;
- 3) dobiera elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne do określonych warunków eksploatacyjnych;
- 4) określa wpływ parametrów poszczególnych elementów i podzespołów na pracę układów elektrycznych i elektronicznych;
- 5) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;
- 6) przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel i wykresów;
- 7) wyznacza wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \varphi)$;
- 8) sporządza wykresy w skali logarytmicznej;
- 9) dokonuje analizy pracy układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie schematów oraz wyników pomiarów;
- 10) sporządza dokumentację z wykonywanych prac;
- 11) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.

3) Efekty kształcenia właściwe dla kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie technik teleinformatyk

EE.10 Montaż, uruchamianie oraz utrzymanie urządzeń i sieci teleinformatycznych

1. Instalowanie, uruchamianie i utrzymanie systemów komputerowych

Uczeń:

- 1) charakteryzuje proces uruchamiania komputera oraz konfiguruje podstawowy system wejścia-wyjścia (BIOS) oraz interfejs pomiędzy systemem operacyjnym a oprogramowaniem wbudowanym w urządzenie (UEFI);
- 2) instaluje, konfiguruje oraz aktualizuje systemy operacyjne i aplikacje na stacjach roboczych;
- 3) instaluje i aktualizuje sterowniki urządzeń peryferyjnych;
- 4) opisuje i analizuje klasy adresów logicznej adresacji hostów w Internecie (IP) i konfiguruje interfejsy sieciowe;
- 5) tworzy i instaluje proste programy wsadowe;
- 6) dobiera zabezpieczenia systemów operacyjnych;
- 7) stosuje narzędzia informatyczne do gromadzenia, porządkowania i prezentacji danych;
- 8) wykonuje kopie bezpieczeństwa danych;
- 9) zabezpiecza systemy komputerowe przed oprogramowaniem złośliwym, niekontrolowanym przepływem informacji oraz utratą danych.

2. Konfigurowanie teleinformatycznych urządzeń sieciowych

Uczeń:

- 1) uruchamia i konfiguruje przełączniki sieci komputerowych;
- 2) konfiguruje wirtualne sieci lokalne (VLAN) w sieciach komputerowych;
- 3) konfiguruje routery i urządzenia zabezpieczające typu zaporę sieciową;
- 4) konfiguruje urządzenia dostępu do bezprzewodowej lokalnej sieci komputerowej;
- 5) konfiguruje urządzenia telefonii internetowej (VoIP) umożliwiające transmisję głosu przez sieci komputerowe;
- 6) dokonuje analizy protokołów sieciowych, wykorzystując interaktywne aplikacje czasu rzeczywistego;
- 7) definiuje i konfiguruje usługi teleinformatyczne w obrębie sieci lokalnej;
- 8) przestrzega zasad udostępniania i ochrony zasobów sieciowych w sieciach lokalnych;
- 9) charakteryzuje algorytmy oraz protokoły routingu;
- 10) konfiguruje routingu statyczny i dynamiczny dla otwartych protokołów bram wewnętrznych (RIP) i trasowania typu stanu łącza (OSPF);
- 11) instaluje urządzenia zasilające i zabezpieczające urządzenia teleinformatyczne.

3. Uruchamianie i utrzymanie urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych

Uczeń:

- 1) wyjaśnia zjawiska związane z przesyłaniem sygnałów;
- 2) rozpoznaje parametry jednostkowe linii długiej;
- 3) rozpoznaje i opisuje metody kodowania transmisyjnego i zabezpieczającego oraz techniki modulacji;

- 4) wyjaśnia zasadę działania przetworników A/C i C/A;
- 5) rozróżnia rodzaje przetworników i określa ich zastosowania;
- 6) rozróżnia rodzaje sygnałów na podstawie opisu, przebiegów czasowych i wyników pomiarów;
- 7) dobiera urządzenia i parametry konfiguracyjne dostępowych systemów transmisyjnych w zależności od specyfikacji zastosowania;
- 8) uruchamia i konfiguruje modemy dostępne;
- 9) posługuje się terminologią dotyczącą instalacji, uruchamiania oraz utrzymania urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych;
- 10) wyjaśnia zasadę działania urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych na podstawie ich schematów;
- 11) instaluje urządzenia zasilające i zabezpieczające urządzenia dostępne systemów transmisyjnych;
- 12) montuje i demontuje podzespoły i urządzenia transmisyjne;
- 13) uruchamia urządzenia i systemy transmisyjne;
- 14) dokonuje analizy parametrów łącza transmisji danych;
- 15) wykonuje pomiary i testy urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych oraz interpretuje wyniki pomiarów;
- 16) sprawdza i reaguje na alarmy w urządzeniach transmisyjnych;
- 17) analizuje działanie urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych na podstawie wyników testów i pomiarów.

4. Montowanie i eksploataowanie systemów transmisyjnych

Uczeń:

- 1) klasyfikuje oraz charakteryzuje budowę i parametry mediów transmisyjnych;
- 2) rozpoznaje elementy osprzętu światłowodowego na podstawie wyglądu, parametrów katalogowych oraz symboli graficznych;
- 3) dobiera narzędzia i urządzenia do montażu okablowania strukturalnego;
- 4) montuje okablowanie strukturalne;
- 5) montuje złącza kablowe, przełącznice i elementy okablowania urządzeń teleinformatycznych;
- 6) wykonuje pomiary okablowania strukturalnego;
- 7) dokonuje analizy parametrów łącza transmisji danych;
- 8) dobiera przyrządy i metody pomiaru parametrów transmisyjnych światłowodów;
- 9) mierzy parametry światłowodów metodą transmisyjną oraz metodą rozproszenia wstecznego;
- 10) ocenia poprawność uzyskanych wyników pomiarów na podstawie norm technicznych;
- 11) charakteryzuje parametry anten;
- 12) montuje i uruchamia instalacje antenowe;
- 13) charakteryzuje techniki zwielokrotniania w teletransmisyjnych systemach cyfrowych;
- 14) rozróżnia synchroniczne systemy cyfrowe hierarchii europejskiej i amerykańskiej na podstawie opisów i oznaczeń;
- 15) oblicza przepływności podstawowych struktur synchronicznych systemów cyfrowych;
- 16) charakteryzuje techniki synchronizacji w systemach cyfrowych;
- 17) rozróżnia rodzaje sieci optycznych na podstawie opisu i schematów blokowych;
- 18) rozpoznaje konfiguracje i topologie sieci optycznych;
- 19) charakteryzuje struktury sieci teleinformatycznej z komutacją w warstwie optycznej;

- 20) instaluje urządzenia zasilające i zabezpieczające urządzenia teletransmisyjne;
- 21) lokalizuje uszkodzenia w traktach transmisyjnych.

5. Instalowanie, uruchamianie i utrzymanie głosowych urządzeń abonenckich

Uczeń:

- 1) określa podstawowe funkcje serwerów telekomunikacyjnych;
- 2) określa funkcje podstawowych bloków funkcjonalnych serwerów telekomunikacyjnych;
- 3) dobiera i identyfikuje parametry urządzeń abonenckich;
- 4) rozpoznaje sygnały w łączu abonenckim;
- 5) wykonuje pomiary łącza abonenckiego;
- 6) rozróżnia technologie sieciowe z komutacją pakietów i komórek;
- 7) uruchamia serwery telekomunikacyjne i administruje nimi;
- 8) instaluje i konfiguruje aparaty telefoniczne;
- 9) instaluje urządzenia zasilające i zabezpieczające urządzenia abonenckie;
- 10) ocenia jakość działania cyfrowych urządzeń abonenckich na podstawie wyników testów;
- 11) określa rodzaje i typy protokołów do zestawiania połączeń głosowych;
- 12) charakteryzuje procesy zestawiania i rozłączania połączeń głosowych w sieciach stacjonarnych i mobilnych;
- 13) wykonuje i uruchamia telefoniczne sieci abonenckie;
- 14) dodaje abonentów do cyfrowej sieci telekomunikacyjnej;
- 15) charakteryzuje usługi oferowane w cyfrowych sieciach telekomunikacyjnych;
- 16) dodaje i usuwa usługi dla nowych użytkowników i modyfikuje funkcjonujące usługi;
- 17) dokonuje analizy raportów ruchowych;
- 18) lokalizuje i wymienia uszkodzone podzespoły cyfrowej centrali telefonicznej na podstawie alarmów i wyników testu;
- 19) lokalizuje i usuwa uszkodzenia w liniach abonenckich na podstawie pomiarów i wyników testów.

EE.11 Administrowanie sieciowymi systemami operacyjnymi i sieciami komputerowymi

1. Wykonanie lokalnej sieci komputerowej na podstawie projektu

Uczeń:

- 1) planuje adresację logiczną w oparciu o podstawowy protokół Internetowy (IP);
- 2) rozpoznaje topologie lokalnych sieci komputerowych;
- 3) rozpoznaje i stosuje normy dotyczące okablowania strukturalnego;
- 4) rozpoznaje protokoły sieci lokalnych i protokoły dostępu do sieci rozległej;
- 5) rozpoznaje urządzenia sieciowe na podstawie opisu, symboli graficznych i wyglądu;
- 6) monitoruje pracę urządzeń lokalnych sieci komputerowych;
- 7) dobiera medium transmisyjne do budowy lokalnej sieci komputerowej;
- 8) interpretuje projekt lokalnej sieci komputerowej;
- 9) dobiera elementy komputerowej sieci strukturalnej, urządzenia i oprogramowanie sieciowe;
- 10) sporządza kosztorys sieci komputerowej na podstawie opracowanego projektu;
- 11) wykonuje pomiary i testy sieci logicznej;
- 12) przygotowuje materiały do dokumentacji powykonawczej lokalnej sieci komputerowej.

2. Administrowanie sieciami komputerowymi

Uczeń:

- 1) dobiera i stosuje narzędzia diagnostyczne;
- 2) tworzy wirtualne sieci prywatne (VPN) za pomocą połączeń internetowych;
- 3) określa funkcje programów monitorujących i zabezpieczających pracę systemu komputerowego oraz jego poszczególnych elementów;
- 4) dobiera i konfiguruje adresację podstawowych protokołów stosowanych w Internecie (IP);
- 5) charakteryzuje parametry oraz określa funkcje i zastosowanie ruterów;
- 6) konfiguruje interfejsy rutera w obrębie adresacji w Internecie (IP), list kontroli dostępu, mechanizmów jakości usług w sieci opartej o podstawowy protokół transmisji w Internecie (IP);
- 7) konfiguruje i określa funkcje oraz budowę zarządcy i agenta protokołu zarządzania siecią (SNMP);
- 8) monitoruje ruch w sieci teleinformatycznej i zapobiega jej przeciążeniom;
- 9) modernizuje lokalną sieć komputerową;
- 10) określa rodzaje awarii lub wadliwego działania lokalnej sieci komputerowej;
- 11) monitoruje działanie sieci teleinformatycznych za pomocą standardowych testów.

3. Administrowanie sieciowymi systemami operacyjnymi

Uczeń:

- 1) określa funkcje komputerowego systemu sieciowego;
- 2) określa sposoby licencjonowania oprogramowania komputerowego;
- 3) instaluje sieciowe systemy operacyjne;
- 4) modernizuje i rekonfiguruje serwery;
- 5) sporządza wykaz zainstalowanego oprogramowania komputerowego, zarządza licencjami;
- 6) modernizuje i rekonfiguruje systemy komputerowe;
- 7) konfiguruje interfejsy sieciowe;
- 8) wyjaśnia zasady działania protokołów sieci komputerowej;
- 9) zarządza kontami użytkowników i grup;
- 10) konfiguruje profile użytkowników i zasady grup;
- 11) udostępnia zasoby sieci komputerowej;
- 12) przestrzega zasad udostępniania i ochrony zasobów sieciowych;
- 13) charakteryzuje i konfiguruje usługi i role serwerowe;
- 14) konfiguruje usługi zdalnego dostępu do serwerów;
- 15) konfiguruje usługi katalogowe;
- 16) zarządza centralnie stacjami roboczymi;
- 17) rozpoznaje protokoły aplikacyjne;
- 18) monitoruje działania użytkowników sieci komputerowej;
- 19) wyjaśnia zasady działania usług wirtualizacyjnych;
- 20) instaluje systemy i oprogramowanie do wirtualizacji;
- 21) instaluje i konfiguruje systemy operacyjne na maszynie wirtualnej;
- 22) lokalizuje i usuwa uszkodzenia sieciowych systemów operacyjnych na podstawie opisu lub diagnozy;
- 23) zabezpiecza sieciowe systemy operacyjne przed zawirusowaniem, niekontrolowanym przepływem informacji oraz utratą danych.

3. WARUNKI REALIZACJI KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE

Szkoła podejmująca kształcenie w zawodzie technik teleinformatyk powinna posiadać następujące pomieszczenia dydaktyczne:

- 1) pracownię elektrotechniki i elektroniki, wyposażoną w: stanowiska pomiarowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów), zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową, wyposażone w wyłączniki awaryjne oraz wyłącznik awaryjny centralny; zasilacze stabilizowane napięcia stałego; autotransformatory; generatory funkcyjne; przyrządy pomiarowe; zestawy elementów elektrycznych i elektronicznych; makiety z układami elektronicznymi do badania: wzmacniaczy, generatorów napięć sinusoidalnych i impulsowych, stabilizatorów, filtrów, układów modulacji, komparatorów, dyskryminatorów; stanowiska dla uczniów do obróbki ręcznej metali i tworzyw sztucznych oraz do montażu układów elektrycznych i elektronicznych, katalogi elementów elektrycznych i elektronicznych;
- 2) pracownię sieciowych systemów operacyjnych, wyposażoną w stanowiska komputerowe dla uczniów - serwer ze sprzętowym wspomaganie wirtualizacji i stację roboczą (jedno stanowisko dla jednego ucznia), dodatkowe elementy komputera umożliwiające jego rozbudowę i rekonfigurację, stół monterski z matą i opaską antystatyczną, zestaw narzędzi monterskich, różne systemy operacyjne, stacji roboczej, serwerowe systemy operacyjne, oprogramowanie narzędziowe diagnostyczne i zabezpieczające, oprogramowanie do wirtualizacji, przełącznik programowalny, ruter z Wi-Fi, bezprzewodową kartę sieciową, patchcordy, drukarkę lub kserokopiarkę z wbudowaną kartą sieciową, projektor multimedialny, pracownia podłączona do sieci lokalnej z dostępem do Internetu z możliwością separacji portów do stanowisk dydaktycznych;
- 3) pracownię sieci komputerowych, wyposażoną w: stanowiska komputerowe dla uczniów z procesorami umożliwiającymi wirtualizację (jedno stanowisko dla jednego ucznia); drukarkę laserową lub kserokopiarkę, z możliwością pracy jako serwer wydruku; szafę dystrybucyjną 19" lub stelaż teleinformatyczny 19" (RACK), serwer; zasilacz awaryjny z zarządzaniem, proste i programowalne przełączniki, routery, oprogramowanie typu zaporą sieciową (firewall) z obsługą wirtualnych sieci prywatnych; punkt dostępu do lokalnej sieci bezprzewodowej z różnego typu antenami zewnętrznymi i portem zasilania przez Ethernet; telefon internetowy; tester okablowania; reflektometr w dziedzinie czasu (TDR) do pomiarów linii miedzianych; oprogramowanie do monitorowania pracy sieci, zestaw narzędzi monterskich; podłączenie do sieci lokalnej z dostępem do Internetu;
- 4) pracownię urządzeń i sieci teleinformatycznych, wyposażoną w: sieć strukturalną, stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla jednego ucznia), połączone w niezależną sieć lokalną wraz z serwerem, oprogramowanie systemowe i sieciowe, punkty dostępu do sieci bezprzewodowej, sieć światłowodową; urządzenia zasilające i zabezpieczające urządzenia teletransmisyjne, oprogramowanie narzędziowe, diagnostyczne i zabezpieczające; drukarkę laserową lub kserokopiarkę z możliwością pracy jako serwer wydruku; stanowisko telefonii komputerowej, wyposażoną w centralę telefoniczną umożliwiającą przesyłanie dźwięków mowy za pomocą łącz internetowych (VoIP) oraz telefony, bramkę umożliwiającą przesyłanie dźwięków mowy kodowanych z analogowego aparatu telefonicznego do transmisji przez łącza komputerowe (VoIP), przełącznik zarządzany z obsługą lokalnych sieci wirtualnych i portami zasilania przez Ethernet; koncentrator wszystkich technologii cyfrowych linii abonenckich - sieci komputerowych łączących komputery (xDSL- DSLAM) z funkcją serwera obsługującego protokół partnerstwo publiczno-prywatne (PPP); ruter z modemem, z portem Ethernet i obsługą protokołu

partnerstwo publiczno-prywatne (PPP), koncentrator pasywnej sieci optycznej min. 2,5Gb/s (OLT xPON), terminale pasywnej sieci optycznej min. 1,25 Gb/s (ONU xPON), splitery optyczne do rozdzielania sygnału optycznego o różnym stopniu podziału np.: 1x2, 1x4, 1x8 (PLC), oprzyrządowanie do badania transmisji, stół monterski z matą i opaską antystatyczną; zestaw narzędzi monterskich; zestaw do montażu złącz światłowodowych, spawarkę światłowodową; reflektometr w dziedzinie czasu do pomiarów włókien światłowodowych (OTDR) z funkcją pomiaru pasywnej sieci optycznej (PON), referencyjne źródło światła oraz miernik mocy optycznej, latarkę inspekcyjną do badania uszkodzeń torów światłowodowych, podłączenie do sieci lokalnej z dostępem do Internetu.

Kształcenie praktyczne może odbywać się w: pracowniach szkolnych, warsztatach szkolnych, placówkach kształcenia ustawicznego, placówkach kształcenia praktycznego oraz w podmiotach stanowiących potencjalne miejsce zatrudnienia absolwentów szkół kształcących w zawodzie.

Szkoła organizuje praktyki zawodowe w podmiocie zapewniającym rzeczywiste warunki pracy właściwe dla nauczanego zawodu w wymiarze 4 tygodni (160 godzin).

4. MINIMALNA LICZBA GODZIN KSZTAŁCENIA ZAWODOWEGO¹⁾

Efekty kształcenia wspólne dla wszystkich zawodów oraz efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru elektryczno- elektronicznego, stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów	400 godz.
<i>EE.10 Montaż, uruchamianie oraz utrzymanie urządzeń i sieci teleinformatycznych</i>	650 godz.
<i>EE.11 Administrowanie sieciowymi systemami operacyjnymi i sieciami komputerowymi</i>	300 godz.

¹⁾W szkole liczbę godzin kształcenia zawodowego należy dostosować do wymiaru godzin określonego w przepisach w sprawie ramowych planów nauczania dla publicznych szkół, przewidzianego dla kształcenia zawodowego w danym typie szkoły, zachowując, z wyjątkiem szkoły policealnej dla dorosłych, minimalną liczbę godzin wskazanych w tabeli odpowiednio dla efektów kształcenia: wspólnych dla wszystkich zawodów i wspólnych dla zawodów w ramach obszaru kształcenia, stanowiących podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów oraz właściwych dla kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie.