



Fundusze  
Europejskie  
Wiedza Edukacja Rozwój



Rzeczpospolita  
Polska

Unia Europejska  
Europejski Fundusz Społeczny



## **PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH**

### **INF.02.7. Eksploatacja urządzeń sieciowych**

w zakresie kwalifikacji

### **INF.02. Administracja i eksploatacja systemów komputerowych, urządzeń peryferyjnych i lokalnych sieci komputerowych**

wyodrębnionej w zawodzie

**technik informatyk 35120**

Branża: teleinformatyczna INF

Warszawa 2021

Publikacja powstała w ramach projektu pn. "Opracowanie modelowych programów kwalifikacyjnych kursów zawodowych i kursów umiejętności zawodowych dla branż obszaru III" realizowanego przez Centrum Kształcenia Ustawicznego im. Tadeusza Kościuszki w Radomiu w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój na lata 2014-2020.

Projekt finansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

**Autorzy:**

mgr inż. Agnieszka Różycka

mgr Barbara Głuch

Jolanta Świdzikowska

mgr Anna Wasilewska

**Recenzenci:**

mgr Marek Józwiak – nauczyciel konsultant w zakresie kształcenia zawodowego

mgr inż. Piotr Golonko – przedstawiciel pracodawców właściwy dla danego zawodu

**Ekspert:**

mgr Michał Szymczak

**Polska Rama Kwalifikacji – 5**

Program opracowany we współpracy z podmiotami otoczenia społeczno-gospodarczego wskazanego we wniosku o powierzenie grantu na opracowanie modelowego kwalifikacyjnego kursu zawodowego (KKZ): PC-Tech, Gierek.edu.pl, Atomium Systemy Informatyczne

Program Operacyjny Wiedza Edukacja Rozwój

Oś priorytetowa II

Efektywne polityki publiczne dla rynku pracy, gospodarki i edukacji

Działanie 2.14. Rozwój narzędzi dla uczenia się przez całe życie

Konkurs nr POWR.02.14.00-IP.02-00-003/19

Opracowanie modelowych programów kursów umiejętności zawodowych (kuz)

## Spis treści

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 1.     | Wprowadzenie .....   | 5  |
| 1.1.   | Charakterystyka programu .....   | 6  |
| 1.2.   | Założenia programowe .....   | 7  |
| 1.3.   | Wykaz przedmiotów w kształceniu teoretycznym .....                       | 8  |
| 2.     | Plan zajęć .....   | 9  |
| 2.1.   | Pogrupowanie efektów kształcenia .....                                   | 9  |
| 2.2.   | Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe .....                   | 15 |
| 2.3.   | Plan .....   | 18 |
| 3.     | Cele kształcenia KUZ .....   | 19 |
| 4.     | Programy poszczególnych zajęć .....                                      | 19 |
| 4.1.   | Program nauczania dla przedmiotu: urządzenia sieciowe .....              | 19 |
| 4.1.1. | Cele ogólne przedmiotu .....   | 19 |
| 4.1.2. | Cele szczegółowe przedmiotu .....  | 19 |
| 4.1.3. | Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....      | 20 |
| 4.1.4. | Procedury osiągania celów kształcenia .....                              | 23 |
| 4.1.5. | Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych uczestnika .....   | 24 |
| 5.     | Wykaz literatury .....   | 26 |
| 6.     | Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych .....               | 26 |
| 7.     | Sposób i forma zaliczenia kursu .....                                    | 27 |
| 8.     | Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć ..... | 27 |

## 1. Wprowadzenie

Kurs umiejętności zawodowej jest krótką formą kształcenia zawodowego z zakresu wybranych zagadnień podstawy programowej kształcenia w zawodach, w zakresie:

- jednej części efektów kształcenia wyodrębnionych w ramach danej kwalifikacji albo
- efektów kształcenia wspólnych dla wszystkich zawodów oraz wspólnych dla zawodów w ramach obszaru kształcenia stanowiących podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów, albo
- efektów kształcenia wspólnych dla wszystkich zawodów w zakresie organizacji pracy małych zespołów.

Osoba, która ukończyła Kurs Umiejętności Zawodowych i podejmuje kształcenie na Kwalifikacyjnym Kursie Zawodowym KKZ, może być zwolniona z zajęć, które były już prowadzone w ramach ukończonego kursu umiejętności zawodowych (**KUZ**).

Zwolnienie następuje po złożeniu wniosku przez zainteresowanego słuchacza i przedłożonego zaświadczenia o ukończeniu kursu. Takie rozwiązanie umożliwia stopniowe zdobywanie kwalifikacji poprzez uczenie się na krótszych kursach umiejętności zawodowych i możliwości zaliczenia efektów takiego kształcenia przy podejmowaniu dalszej nauki na kwalifikacyjnym kursie zawodowym. Jest to rozwiązanie wychodzące naprzeciw potrzebom osób dorosłych, podejmujących dalsze kształcenie lub doskonalenie zawodowe w trakcie pracy zawodowej.

Kurs umiejętności zawodowych w zakresie jednostki efektów kształcenia INF.02.7.Eksploatacja urządzeń sieciowych być realizowany w formie:

- dziennej – odbywa się przez 5 lub 6 dni w tygodniu,
- stacjonarnej – odbywa się przez 3 lub 4 dni w tygodniu,
- zaocznej – odbywa się co 2 tygodnie przez 2 dni, a w uzasadnionych przypadkach – co tydzień przez 2 dni.

Organizator określa długość cyklu kształcenia i formę kształcenia w zależności od potrzeb uczestników kursu.

Kurs umiejętności zawodowych (KUZ) może rozpocząć się w dowolnym momencie danego semestru.

Zajęcia mogą być realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, np. lekcje online, wykorzystanie platform edukacyjnych, komunikacja poprzez pocztę elektroniczną, wykorzystanie materiałów edukacyjnych na portalach edukacyjnych i stronach internetowych, programy telewizyjne i audycje radiowe, zamieszczanie informacji i materiałów edukacyjnych na stronie internetowej szkoły.

Zajęcia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość może odbywać się z użyciem monitorów ekranowych, ale także bez ich użycia – w formie ustalonej przez dyrektora szkoły w porozumieniu z nauczycielami danej szkoły i po poinformowaniu uczestników kursu o sposobie realizacji zajęć.

Turnusy oraz zajęcia praktyczne i laboratoryjne realizowane w ramach kształcenia ustawicznego w formach pozaszkolnych nie mogą być prowadzone z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

Minimalna liczba godzin kształcenia na kursie umiejętności zawodowych:

- w przypadku kształcenia w zakresie jednej z części efektów kształcenia wyodrębnionych w ramach danej kwalifikacji – jest równa minimalnej liczbie godzin kształcenia przewidzianej dla danej części efektów kształcenia, określonej w podstawie programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego.

Kurs umiejętności zawodowych kończy się zaliczeniem w formie ustalonej przez podmiot prowadzący kurs.

Osoba, która uzyskała zaliczenie, otrzymuje zaświadczenie o ukończeniu kursu umiejętności zawodowych.

Kurs umiejętności zawodowych INF.02.7.Eksploatacja urządzeń sieciowych to kurs, którego program nauczania uwzględnia podstawę programową kształcenia w zawodzie technik informatyk w zakresie jednej z części efektów kształcenia wyodrębnionych w ramach kwalifikacji branży teleinformatycznej.

Technik informatyk to zawód o szerokim zapotrzebowaniu na rynku pracy. Technicy informatycy znajdują zatrudnienie w branży teleinformatycznej świadczącej usługi IT ale również w instytucjach i przedsiębiorstwach wykorzystujących nowoczesne technologie.

Technik informatyk zajmuje się obsługą systemów komputerowych, zapewnieniem bezpieczeństwa pracy systemu komputerowego, serwisem urządzeń techniki komputerowej, konserwacją urządzeń peryferyjnych, administracją systemami klienckimi i serwerowymi, projektowaniem i montażem sieci komputerowych, zabezpieczaniem danych czy cyberbezpieczeństwem oraz programowaniem aplikacji internetowych, projektowaniem, tworzeniem i administracją stronami WWW i systemami zarządzania treścią. Projektuje, opracowuje, administruje i użytkuje bazy danych.

### 1.1. Charakterystyka programu

Program nauczania dla jednostki efektów kształcenia INF.02.7.Eksploatacja urządzeń sieciowych przeznaczony jest dla osób posiadających wykształcenie podstawowe lub gimnazjalne. Ma on strukturę przedmiotową i spiralny układ treści. Układ spiralny treści nauczania wyróżnia się tym, że materiał nauczania został ułożony z zachowaniem zasady: od najprostszych treści po bardziej złożone i trudne. W tym układzie powrót do treści realizowanych na początku nauki jest zalecany w kolejnych etapach kształcenia w celu ich utrwalenia i poszerzenia. Ponadto taki układ treści w programie nauczania zapewnia zachowanie podczas realizacji procesu dydaktycznego zasad nauczania obowiązujących w kształceniu zawodowym. Struktura programu nauczania zapewnia korelację międzyprzedmiotową i wewnątrzprzedmiotową oraz korelację pomiędzy kształceniem teoretycznym i praktycznym. Konstrukcja spiralna programu nauczania umożliwia utrwalenie poznanych wcześniej treści i ukształtowanych umiejętności.

Kurs umiejętności zawodowych INF.02.07 Eksploatacja urządzeń sieciowych został wyodrębniony w zakresie kwalifikacji INF.02 Administracja i eksploatacja systemów komputerowych, urządzeń peryferyjnych i lokalnych sieci komputerowych wyodrębnionej w zawodzie technik informatyk 35120 w branży teleinformatycznej INF, poziom 5 PRK. Jest prowadzony według programu nauczania uwzględniającego podstawę programową kształcenia w zawodach, w zakresie jednej jednostki efektów kształcenia stanowiącej wyodrębniony w danym zawodzie zestaw oczekiwanych efektów kształcenia. **Minimalna liczba**

**godzin kształcenia na kursie umiejętności zawodowych jest równa minimalnej liczbie godzin kształcenia zawodowego dla jednostki efektów kształcenia określonej w podstawie programowej kształcenia w zawodach, dla INF.02.07 Eksploatacja urządzeń sieciowych to 45 godzin.**

## **1.2. Założenia programowe**

Aktualnie kształcenie w zawodzie technik informatyk jest oczekiwane przez rynek pracy. Rozwój technologiczny spowodował zapotrzebowanie na zawody informatyczne w większości gałęzi gospodarki w kraju i na świecie. Rozwój pracy zdalnej oraz e-edukacji pokazał jak duże znaczenie mają pracownicy posiadający szerokie kompetencje informatyczne. W Barometrze zawodów w prognozie na rok 2021, będącym prognozą zapotrzebowania na pracowników opracowaną przez Wojewódzkie Urzędy Pracy, technicy informatycy znajdują się wśród zawodów zrównoważonych. Oznacza to, że pracodawcy poszukują pracowników w tym zawodzie.

Celem kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego jest przygotowanie uczących się do wykonywania pracy zawodowej i aktywnego funkcjonowania na zmieniającym się rynku pracy. Absolwent kursu powinien legitymować się określonymi kwalifikacjami zawodowymi, a także być przygotowany do uzyskania niezbędnych uprawnień zawodowych. Podmiot prowadzący kurs może również zaoferować uczestnikowi kursu przygotowanie do nabycia dodatkowych uprawnień zawodowych w zakresie wybranych zawodów, dodatkowych umiejętności zawodowych lub kwalifikacji rynkowych funkcjonujących w Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji. Zadania szkoły i innych podmiotów prowadzących kształcenie zawodowe oraz sposób ich realizacji są uwarunkowane zmianami zachodzącymi w otoczeniu gospodarczo- -społecznym, na które wpływają w szczególności: nowe techniki i technologie, idea gospodarki opartej na wiedzy, globalizacja procesów gospodarczych i społecznych, rosnący udział handlu międzynarodowego, mobilność geograficzna i zawodowa, a także wzrost oczekiwań pracodawców w zakresie poziomu wiedzy i umiejętności pracowników.

Bliska współpraca szkół prowadzących kształcenie zawodowe z pracodawcami stanowi istotny element nowoczesnego kształcenia, odpowiadającego potrzebom współczesnej gospodarki. Podmiot prowadzący kurs powinien realizować to kształcenie w oparciu o współpracę z pracodawcami, a praktyczna nauka zawodu powinna odbywać się w jak największym wymiarze w rzeczywistych warunkach pracy u pracodawców lub w indywidualnych gospodarstwach rolnych, a także w centrach kształcenia zawodowego, warsztatach szkolnych, pracowniach szkolnych i placówkach kształcenia ustawicznego. Zajęcia teoretyczne na Kursach Umiejętności Zawodowych mogą odbywać się z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. Zajęcia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość może odbywać się z użyciem monitorów ekranowych, ale także bez ich użycia – w formie ustalonej przez dyrektora szkoły w porozumieniu z nauczycielami danej szkoły i po poinformowaniu uczestników KUZ o sposobie realizacji zajęć.

Kształcenie w zawodzie technik informatyk jest nierozdzielnie związane z wykorzystaniem nowoczesnych technologii informatycznych. Przedmiot ujęty w programie nauczania kursu umiejętności zawodowych INF.02.07 Eksploatacja urządzeń sieciowych wymagają stosowania technologii informatycznych w całym procesie kształcenia. Niezbędne jest wspomaganie procesu edukacyjnego cyfrowymi materiałami dydaktycznymi z zasobów własnych nauczycieli oraz dostępnymi w Internecie w postaci e-materiałów, tutoriali, kursów, symulatorów oraz platform e-learningowych. Nauczyciele uczący powinni stale dokształcać się w zakresie dynamicznie rozwijającego się rynku sprzętu komputerowego oraz oprogramowania a także umiejętności prowadzenia nauki zdalnej z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.



**Fundusze Europejskie**  
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita  
Polska**

**Unia Europejska**  
Europejski Fundusz Społeczny



### **1.3. Wykaz przedmiotów w kształceniu teoretycznym i praktycznym**

1. Urządzenia sieciowe



## 2. Plan zajęć

### 2.1. Pogrupowanie efektów kształcenia

Tabela 1. Przyporządkowanie efektów kształcenia wraz z kryteriami weryfikacji do poszczególnych zajęć

| <b>Efekty kształcenia z danej jednostki efektów</b><br><i>Stopniowane efektów kształcenia</i><br><i>efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)</i> | <b>Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia</b><br><i>(w ramach różnych zajęć)</i> | <b>Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów</b>   | <b>Nazwa zajęć:<br/>Urządzenia sieciowe</b> |
|--|--|--|---|
| określa funkcje, budowę i zasadę działania urządzeń sieciowych (ek)  | 10   | określa rodzaje interfejsów komunikacyjnych urządzeń sieciowych  | x   |
|  |  | określa budowę i rodzaje urządzeń sieciowych   | x   |
|  |  | określa zasadę działania urządzeń sieciowych   | x   |
|  |  | identyfikuje funkcje urządzeń sieciowych na podstawie rysunków, schematów ideowych i opisów                            | x   |
|  |  | interpretuje parametry techniczne urządzeń sieciowych  | x   |
|  |  | porównuje parametry techniczne urządzeń sieciowych   | x   |
| monitoruje pracę urządzeń sieciowych (ep)  | 5  | identyfikuje systemy monitorowania pracy urządzeń sieciowych   | x   |
|  |  | konfiguruje dzienniki i rejestry zdarzeń urządzeń sieciowych   | x   |
|  |  | stosuje oprogramowanie do monitorowania pracy urządzeń sieciowych  | x   |
| konfiguruje przełączniki lokalnej sieci komputerowej (ek)  | 10   | określa funkcje zarządzalnego przełącznika sieciowego  | x   |
|  |  | wykorzystuje GUI (graphical user interface) oraz CLI (Command Line Interface) do konfiguracji przełączników sieciowych | x   |
|  |  | konfiguruje ustawienia zarządzalnego przełącznika sieciowego   | x   |
|  |  | aktualizuje oprogramowanie zarządzalnego przełącznika sieciowego   | x   |
|  |  | zabezpiecza przełącznik przed nieautoryzowanym dostępem  | x   |



| <b>Efekty kształcenia z danej jednostki efektów</b><br><i>Stopniowane efektów kształcenia<br/>efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)</i> | <b>Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia</b><br><i>(w ramach różnych zajęć)</i> | <b>Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów</b>                                | <b>Nazwa zajęć:<br/>Urządzenia sieciowe</b> |
|--|--|---|---|
|  |  | konfiguruje połączenia między przełącznikami                                      | x   |
|  |  | wyszukuje błędy w konfiguracji przełącznika                                       | x   |
|  |  | usuwa błędy w konfiguracji przełącznika   | x   |
|  |  | konfiguruje funkcję gwarantowania jakości usług (QoS)                             | x   |
| konfiguruje routery i urządzenia zabezpieczające typu zaporę sieciową (firewall) (ek)  | 10   | określa funkcje routerów i zapór sieciowych                                       | x   |
|  |  | konfiguruje ustawienia routera  | x   |
|  |  | wyszukuje błędy w konfiguracji routera  | x   |
|  |  | aktualizuje oprogramowanie routera  | x   |
|  |  | usuwa błędy w konfiguracji routera  | x   |
|  |  | konfiguruje ustawienia zapory sieciowej sprzętowej i programowej                  | x   |
|  |  | aktualizuje oprogramowanie zapory sieciowej sprzętowej                            | x   |
|  |  | usuwa błędy w konfiguracji zapory sieciowej sprzętowej                            | x   |
|  |  | określa potrzeby zabezpieczania urządzeń sieciowych                               | x   |
|  |  | tworzy kopię ustawień routera i przywraca ustawienia z kopii                      | x   |
|  |  | konfiguruje rejestrowanie zdarzeń zachodzących w routerze do zewnętrznego serwera | x   |
| tworzy sieci wirtualne (ek)  | 5  | określa podstawowe pojęcia dotyczące sieci wirtualnych                            | x   |
|  |  | dobiera urządzenia i oprogramowanie do tworzenia sieci wirtualnych                | x   |
|  |  | tworzy sieci wirtualne w sieciach lokalnych i z użyciem sieci rozległych          | x   |
|  |  | konfiguruje połączenia sieci wirtualnych  | x   |



| <b>Efekty kształcenia z danej jednostki efektów</b><br><i>Stopniowane efektów kształcenia</i><br><i>efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)</i> | <b>Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia</b><br><i>(w ramach różnych zajęć)</i> | <b>Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów</b>                | <b>Nazwa zajęć: Urządzenia sieciowe</b> |
|--|--|---|---|
| konfiguruje urządzenia dostępu do lokalnej sieci bezprzewodowej (ek)   | 5  | określa funkcje urządzeń dostępu do lokalnej sieci bezprzewodowej | x                                       |
|  |  | identyfikuje urządzenia dostępu do lokalnej sieci bezprzewodowej  | x                                       |
|  |  | konfiguruje punkty dostępowe                                      | x                                       |
|  |  | aktualizuje oprogramowanie punktów dostępowych                    | x                                       |
|  |  | zabezpiecza sieć bezprzewodową przed nieautoryzowanym dostępem    | x                                       |
|  |  | dobiera anteny pod względem warunków technicznych                 | x                                       |
| Łączna liczba godzin na daną jednostkę efektów kształcenia   | 45   |   |   |

**Tabela 2.** Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia i nadawanie nazw tym zajęciom

| <b>Nazwa jednostki efektów kształcenia</b>        | <b>Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)</b>             | <b>Liczba godzin</b> | <b>Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)</b><br>Uczestnik kursu: | <b>Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora</b> |
|---|---|----------------------|---|--|
| <b>INF.02.4. Eksploatacja urządzeń sieciowych</b> | określa funkcje, budowę i zasadę działania urządzeń sieciowych (ek) | 10                   | określa rodzaje interfejsów komunikacyjnych urządzeń sieciowych                           | <b>Urządzenia sieciowe</b>                                     |
|   |   |                      | określa budowę i rodzaje urządzeń sieciowych  |  |

| Nazwa jednostki efektów kształcenia | Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)          | Liczba godzin | Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)<br>Uczestnik kursu:                                     | Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora |
|-------------------------------------|---|---------------|--|---|
|                                     |   |               | określa zasadę działania urządzeń sieciowych   |   |
|                                     |   |               | identyfikuje funkcje urządzeń sieciowych na podstawie rysunków, schematów ideowych i opisów                            |   |
|                                     |   |               | interpretuje parametry techniczne urządzeń sieciowych  |   |
|                                     |   |               | porównuje parametry techniczne urządzeń sieciowych   |   |
|                                     | monitoruje pracę urządzeń sieciowych (ep)                 | 5             | identyfikuje systemy monitorowania pracy urządzeń sieciowych   |   |
|                                     |   |               | konfiguruje dzienniki i rejestry zdarzeń urządzeń sieciowych   |   |
|                                     |   |               | stosuje oprogramowanie do monitorowania pracy urządzeń sieciowych  |   |
|                                     | konfiguruje przełączniki lokalnej sieci komputerowej (ek) | 10            | określa funkcje zarządzalnego przełącznika sieciowego  |   |
|                                     |   |               | wykorzystuje GUI (graphical user interface) oraz CLI (Command Line Interface) do konfiguracji przełączników sieciowych |   |
|                                     |   |               | konfiguruje ustawienia zarządzalnego przełącznika sieciowego   |   |
|                                     |   |               | aktualizuje oprogramowanie zarządzalnego przełącznika sieciowego   |   |
|                                     |   |               | zabezpiecza przełącznik przed nieautoryzowanym dostępem  |   |
|                                     |   |               | konfiguruje połączenia między przełącznikami   |   |



| Nazwa jednostki efektów kształcenia | Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)                                      | Liczba godzin | Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)<br>Uczestnik kursu: | Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora |
|-------------------------------------|---|---------------|--|---|
|                                     |   |               | wyszukuje błędy w konfiguracji przełącznika  |   |
|                                     |   |               | usuwa błędy w konfiguracji przełącznika  |   |
|                                     |   |               | konfiguruje funkcję gwarantowania jakości usług (QoS)                              |   |
|                                     |   |               | tworzy kopię ustawień z przełącznika i przywraca ustawienia z kopii                |   |
|                                     | konfiguruje routery i urządzenia zabezpieczające typu zaporą sieciową (firewall) (ek) | 10            | określa funkcje routerów i zapór sieciowych  |   |
|                                     |   |               | konfiguruje ustawienia routera   |   |
|                                     |   |               | wyszukuje błędy w konfiguracji routera   |   |
|                                     |   |               | aktualizuje oprogramowanie routera   |   |
|                                     |   |               | usuwa błędy w konfiguracji routera   |   |
|                                     |   |               | konfiguruje ustawienia zapory sieciowej sprzętowej i programowej                   |   |
|                                     |   |               | aktualizuje oprogramowanie zapory sieciowej sprzętowej                             |   |
|                                     |   |               | usuwa błędy w konfiguracji zapory sieciowej sprzętowej                             |   |
|                                     |   |               | określa potrzeby zabezpieczania urządzeń sieciowych                                |   |
|                                     |   |               | tworzy kopię ustawień routera i przywraca ustawienia z kopii                       |   |



| Nazwa jednostki efektów kształcenia | Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)                     | Liczba godzin | Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)<br>Uczestnik kursu: | Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora |
|-------------------------------------|--|---------------|--|---|
|                                     | tworzy sieci wirtualne (ek)  | 5             | konfiguruje rejestrowanie zdarzeń zachodzących w ruterze do zewnętrznego serwera   |   |
|                                     |  |               | określa podstawowe pojęcia dotyczące sieci wirtualnych                             |   |
|                                     |  |               | dobiera urządzenia i oprogramowanie do tworzenia sieci wirtualnych                 |   |
|                                     |  |               | tworzy sieci wirtualne w sieciach lokalnych i z użyciem sieci rozległych           |   |
|                                     | konfiguruje urządzenia dostępu do lokalnej sieci bezprzewodowej (ek) | 5             | konfiguruje połączenia sieci wirtualnych   |   |
|                                     |  |               | określa funkcje urządzeń dostępu do lokalnej sieci bezprzewodowej                  |   |
|                                     |  |               | identyfikuje urządzenia dostępu do lokalnej sieci bezprzewodowej                   |   |
|                                     |  |               | konfiguruje punkty dostępowe   |   |
|                                     |  |               | aktualizuje oprogramowanie punktów dostępowych                                     |   |
|                                     |  |               | zabezpiecza sieć bezprzewodową przed nieautoryzowanym dostępem                     |   |
|                                     |  |               | dobiera anteny pod względem warunków technicznych                                  |   |

| Nazwa jednostki efektów kształcenia | Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep) | Liczba godzin | Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)<br>Uczestnik kursu: | Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora |
|-------------------------------------|--|---------------|--|---|
|                                     |  |               | identyfikuje standardy szyfrowania sieci bezprzewodowej                            |   |

## 2.2. Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe

Tabela 3. Określenie liczby godzin poszczególnych zajęć z podziałem na zajęcia teoretyczne i praktyczne

| Nazwa zajęć         | Liczba godzin       |                    | Efekty kształcenia wraz z kodami - ek, ew, ep oraz kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć |   |  |
|---------------------|---------------------|--------------------|--|---|--|
|                     | Zajęcia teoretyczne | Zajęcia praktyczne | Efekty kształcenia   | Kryteria weryfikacji  |  |
|                     |                     |                    |  |   |  |
| Urządzenia sieciowe | 30                  | 15                 | określa funkcje, budowę i zasadę działania urządzeń sieciowych (ek)                                | określa rodzaje interfejsów komunikacyjnych urządzeń sieciowych                             |  |
|                     |                     |                    |  | określa budowę i rodzaje urządzeń sieciowych  |  |
|                     |                     |                    |  | określa zasadę działania urządzeń sieciowych  |  |
|                     |                     |                    |  | identyfikuje funkcje urządzeń sieciowych na podstawie rysunków, schematów ideowych i opisów |  |
|                     |                     |                    |  | interpretuje parametry techniczne urządzeń sieciowych                                       |  |
|                     |                     |                    |  | porównuje parametry techniczne urządzeń sieciowych  |  |
|                     |                     |                    | monitoruje pracę urządzeń sieciowych (ep)  | identyfikuje systemy monitorowania pracy urządzeń sieciowych                                |  |

| Nazwa zajęć | Liczba godzin |  | Efekty kształcenia wraz z kodami - ek, ew, ep oraz kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć |  |
|-------------|---------------|--|--|--|
|             |               |  |  | konfiguruje dzienniki i rejestry zdarzeń urządzeń sieciowych   |
|             |               |  |  | stosuje oprogramowanie do monitorowania pracy urządzeń sieciowych  |
|             |               |  | konfiguruje przełączniki lokalnej sieci komputerowej (ek)  | określa funkcje zarządzalnego przełącznika sieciowego  |
|             |               |  |  | wykorzystuje GUI (graphical user interface) oraz CLI (Command Line Interface) do konfiguracji przełączników sieciowych |
|             |               |  |  | konfiguruje ustawienia zarządzalnego przełącznika sieciowego   |
|             |               |  |  | aktualizuje oprogramowanie zarządzalnego przełącznika sieciowego   |
|             |               |  |  | zabezpiecza przełącznik przed nieautoryzowanym dostępem  |
|             |               |  |  | konfiguruje połączenia między przełącznikami   |
|             |               |  |  | wyszukuje błędy w konfiguracji przełącznika  |
|             |               |  |  | usuwa błędy w konfiguracji przełącznika  |
|             |               |  |  | konfiguruje funkcję gwarantowania jakości usług (QoS)  |
|             |               |  |  | tworzy kopię ustawień z przełącznika i przywraca ustawienia z kopii  |
|             |               |  | konfiguruje routery i urządzenia zabezpieczające typu zaporę sieciową (firewall) (ek)              | określa funkcje routerów i zapór sieciowych  |
|             |               |  |  | konfiguruje ustawienia routera   |



| Nazwa zajęć | Liczba godzin |  | Efekty kształcenia wraz z kodami - ek, ew, ep oraz kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć |   |
|-------------|---------------|--|--|---|
|             |               |  |  | wyszukuje błędy w konfiguracji rutera   |
|             |               |  |  | aktualizuje oprogramowanie rutera   |
|             |               |  |  | usuwa błędy w konfiguracji rutera   |
|             |               |  |  | konfiguruje ustawienia zapory sieciowej sprzętowej i programowej                  |
|             |               |  |  | aktualizuje oprogramowanie zapory sieciowej sprzętowej                            |
|             |               |  |  | usuwa błędy w konfiguracji zapory sieciowej sprzętowej                            |
|             |               |  |  | określa potrzeby zabezpieczania urządzeń sieciowych                               |
|             |               |  |  | tworzy kopię ustawień rutera i przywraca ustawienia z kopii                       |
|             |               |  |  | konfiguruje rejestrowanie zdarzeń zachodzących w routerze do zewnętrznego serwera |
|             |               |  | tworzy sieci wirtualne (ek)  | określa podstawowe pojęcia dotyczące sieci wirtualnych                            |
|             |               |  |  | dobiera urządzenia i oprogramowanie do tworzenia sieci wirtualnych                |
|             |               |  |  | tworzy sieci wirtualne w sieciach lokalnych i z użyciem sieci rozległych          |
|             |               |  |  | konfiguruje połączenia sieci wirtualnych  |
|             |               |  | konfiguruje urządzenia dostępu do lokalnej sieci bezprzewodowej (ek)                               | określa funkcje urządzeń dostępu do lokalnej sieci bezprzewodowej                 |
|             |               |  |  | identyfikuje urządzenia dostępu do lokalnej sieci bezprzewodowej                  |

| Nazwa zajęć | Liczba godzin | Efekty kształcenia wraz z kodami - ek, ew, ep oraz kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć |  |
|-------------|---------------|--|--|
|             |               |  | konfiguruje punkty dostępowe                                   |
|             |               |  | aktualizuje oprogramowanie punktów dostępowych                 |
|             |               |  | zabezpiecza sieć bezprzewodową przed nieautoryzowanym dostępem |
|             |               |  | dobiera anteny pod względem warunków technicznych              |
|             |               |  | identyfikuje standardy szyfrowania sieci bezprzewodowej        |

### 2.3. Plan

Tabela 4. Plan zajęć

| Nazwa zajęć                       | Liczba godzin | Uwagi o realizacji   |
|-----------------------------------|---------------|--|
| <b>Przedmioty zawodowe</b>        |               |  |
| Urządzenia sieciowe               | 45            | przedmiot w kształceniu zawodowym teoretycznym i praktycznym |
| <b>Razem</b>                      | <b>45</b>     |  |
| <b>Łączna liczba godzin zajęć</b> | <b>45</b>     |  |

### **3. Cele kształcenia KUZ**

Absolwent INF.02.7. Eksploatacja urządzeń sieciowych powinien osiągnąć następujące efekty kształcenia w zakresie wiedzy i umiejętności:

- określać funkcje i zasadę działania urządzeń sieciowych
- monitorować prace urządzeń sieciowych
- konfigurować przełączniki, routery i zapory sieciowe
- tworzyć sieci wirtualne
- konfigurować urządzenia dostępu do lokalnej sieci bezprzewodowej

### **4. Programy poszczególnych zajęć**

#### **4.1. Program nauczania dla przedmiotu: urządzenia sieciowe**

##### **4.1.1. Cele ogólne przedmiotu**

Cele ogólne:

- rozwijanie umiejętności konfiguracji przełączników sieciowych
- rozwijanie umiejętności konfiguracji routerów i zapór sieciowych
- rozwijanie umiejętności konfiguracji punktów dostępowych
- rozwijanie umiejętności konfiguracji sieci wirtualnych
- rozwijanie umiejętności konfiguracji VPN

##### **4.1.2. Cele szczegółowe przedmiotu**

Cele szczegółowe:

- skonfigurować urządzenia sieciowe
- wyszukiwać i usuwać błędy w konfiguracji urządzeń sieciowych
- skonfigurować sieci wirtualne



#### 4.1.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

| Dział programowy                      | Tematy zajęć  | Liczba godz. | Kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej   |  |
|---------------------------------------|---|--------------|--|--|
|                                       |   |              | <b>Uczestnik kursu:</b>  |  |
| I. Urządzenia sieciowe                | 1. Urządzenia sieciowe  | 10           | rozpoznaje urządzenia sieciowe   | określa budowę i rodzaje urządzeń sieciowych   |
|                                       |   |              | opisuje działanie funkcji urządzeń sieciowych  | identyfikuje funkcje urządzeń sieciowych na podstawie rysunków, schematów ideowych i opisów                            |
|                                       |   |              | wymienia rodzaje interfejsów komunikacyjnych urządzeń sieciowych   | określa rodzaje interfejsów komunikacyjnych urządzeń sieciowych  |
|                                       |   |              | wymienia parametry techniczne urządzeń sieciowych  | porównuje parametry techniczne urządzeń sieciowych   |
| II. Monitorowanie urządzeń sieciowych | 2. Systemy monitorowania pracy urządzeń sieciowych                                  | 5            | wymienia systemy monitorowania pracy urządzeń sieciowych   | identyfikuje systemy monitorowania pracy urządzeń sieciowych   |
|                                       |   |              | wymienia oprogramowanie do monitorowania pracy urządzeń sieciowych   | stosuje oprogramowanie do monitorowania pracy urządzeń sieciowych  |
| III. Przełącznik                      | 3. Funkcje przełącznika lokalnej sieci komputerowej<br>4. Konfiguracja przełącznika | 10           | rozpoznaje funkcje GUI (graphical user interface) oraz CLI (Command Line Interface) do konfiguracji przełączników sieciowych | wykorzystuje GUI (graphical user interface) oraz CLI (Command Line Interface) do konfiguracji przełączników sieciowych |
|                                       |   |              | opisuje ustawienia zarządzalnego przełącznika sieciowego   | konfiguruje ustawienia zarządzalnego przełącznika sieciowego   |
|                                       |   |              | analizuje oprogramowanie   | aktualizuje oprogramowanie   |



| Dział programowy            | Tematy zajęć   | Liczba godz. | Kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej              |   |
|-----------------------------|--|--------------|---|---|
|                             |  |              | <b>Uczestnik kursu:</b>   |   |
|                             |  |              | zarządzalnego przełącznika sieciowego                               | zarządzalnego przełącznika sieciowego                   |
|                             |  |              | określa zabezpieczenia przełącznika przed nieautoryzowanym dostępem | zabezpiecza przełącznik przed nieautoryzowanym dostępem |
|                             |  |              | określa połączenia między przełącznikami                            | konfiguruje połączenia między przełącznikami            |
|                             |  |              | określa błędy w konfiguracji przełącznika                           | wyszukuje błędy w konfiguracji przełącznika             |
|                             |  |              | określa zasady usuwania błędów w konfiguracji przełącznika          | usuwa błędy w konfiguracji przełącznika                 |
|                             |  |              | określa funkcję gwarantowania jakości usług (QoS)                   | konfiguruje funkcję gwarantowania jakości usług (QoS)   |
| IV. Rutery i zapor sieciowa | 5. Funkcje ruterów i zapór sieciowych (firewall)<br>6. Konfiguracja ruterów<br>7. Konfiguracja zapory sieciowej<br>8. Zabezpieczenia urządzeń sieciowych | 10           | wymienia funkcje ruterów i zapór sieciowych                         | określa funkcje ruterów i zapór sieciowych              |
|                             |  |              | omawia zasady konfiguracji ustawienia rutera                        | konfiguruje ustawienia rutera                           |
|                             |  |              | opisuje błędy w konfiguracji rutera                                 | wyszukuje błędy w konfiguracji rutera                   |
|                             |  |              | opisuje aktualizacje oprogramowania rutera                          | aktualizuje oprogramowanie rutera                       |
|                             |  |              | opisuje błędy w konfiguracji rutera                                 | usuwa błędy w konfiguracji rutera                       |
|                             |  |              | wymienia funkcje ruterów i zapór sieciowych                         | określa funkcje ruterów i zapór sieciowych              |
|                             |  |              | omawia zasady konfiguracji  | konfiguruje ustawienia rutera                           |



| Dział programowy   | Tematy zajęć       | Liczba godz. | Kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej                       |   |
|--------------------|--------------------|--------------|--|---|
|                    |                    |              | <b>Uczestnik kursu:</b>  |   |
|                    |                    |              | ustawienia rutera  |   |
|                    |                    |              | opisuje błędy w konfiguracji rutera  | wyszukuje błędy w konfiguracji rutera   |
|                    |                    |              | opisuje aktualizacje oprogramowania rutera                                   | aktualizuje oprogramowanie rutera   |
|                    |                    |              | opisuje błędy w konfiguracji rutera  | usuwa błędy w konfiguracji rutera   |
|                    |                    |              | omawia ustawienia zapory sieciowej sprzętowej i programowej                  | konfiguruje ustawienia zapory sieciowej sprzętowej i programowej                  |
|                    |                    |              | określa oprogramowanie zapory sieciowej sprzętowej                           | aktualizuje oprogramowanie zapory sieciowej sprzętowej                            |
|                    |                    |              | rozpoznaje błędy w konfiguracji zapory sieciowej sprzętowej                  | usuwa błędy w konfiguracji zapory sieciowej sprzętowej                            |
|                    |                    |              | określa potrzeby zabezpieczania urządzeń sieciowych                          | omawia zabezpieczania urządzeń sieciowych   |
|                    |                    |              | omawia kopię ustawień rutera i przywraca ustawienia z kopii                  | tworzy kopię ustawień rutera i przywraca ustawienia z kopii                       |
|                    |                    |              | omawia rejestrowanie zdarzeń zachodzących w routerze do zewnętrznego serwera | konfiguruje rejestrowanie zdarzeń zachodzących w routerze do zewnętrznego serwera |
| V, Sieci wirtualne | 9. Sieci wirtualne |              | opisuje sieci wirtualne w sieciach lokalnych i z użyciem sieci rozległych    | tworzy sieci wirtualne w sieciach lokalnych i z użyciem sieci rozległych          |
|                    |                    |              | określa połączenia sieci wirtualnych   | konfiguruje połączenia sieci wirtualnych  |



| Dział programowy     | Tematy zajęć  | Liczba godz. | Kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej                      |  |
|----------------------|---|--------------|---|--|
|                      |   |              | <b>Uczestnik kursu:</b>   |  |
| VI. Punkty dostępowe | 10. Funkcje urządzeń dostępu do lokalnej sieci bezprzewodowej<br>11. Konfiguracja punktów dostępowych | 5            | opisuje punkty dostępowe  | konfiguruje punkty dostępowe                                   |
|                      |   |              | określa aktualizacje oprogramowania punktów dostępowych                     | oprogramowanie punktów dostępowych                             |
|                      |   |              | określa zabezpieczenia sieci bezprzewodowej przed nieautoryzowanym dostępem | zabezpiecza sieć bezprzewodową przed nieautoryzowanym dostępem |

#### 4.1.4. Procedury osiągania celów kształcenia

##### Propozycje metod nauczania

Zaleca się, by prowadzenie zajęć w formie wykładu ograniczyć do minimum. Do podsumowania ćwiczeń i prezentacji wyników można zastosować metodę dyskusji. Do proponowanych metod nauczania wskazane jest włączyć metody praktyczne: pokaz, ćwiczenia przedmiotowe, metodę projektów, metodę tekstu przewodniego oraz symulacji. Metody te zawierają opisy czynności niezbędne do wykonania zadania, a uczestnicy mogą pracować samodzielnie i w grupach.

##### Obudowa dydaktyczna

Zajęcia powinny być prowadzone w systemie klasowo-lekcyjnym. Pomieszczenie, w którym odbywają się zajęcia, powinno być wyposażone w projektor multimedialny połączony ze stanowiskiem komputerowym nauczyciela. Treści programowe powinny być realizowane w różnych formach organizacyjnych. Zajęcia teoretyczne należy uzupełniać ćwiczeniami wykonywanymi w grupach lub indywidualnie. Praca w grupie pozwoli na kształtowanie umiejętności komunikowania się, dyskusji, podejmowania decyzji oraz prezentacji wyników.

Zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych, których stosowanie podczas lekcji rozwija zainteresowanie przedmiotem, a także służy przyswajaniu nowych informacji przez uczestników.

Formy indywidualizacji pracy z uczestnikiem powinny uwzględniać dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb i możliwości uczestnika. Nauczyciel powinien: udzielać wskazówek, jak się uczyć, i pomagać w trakcie uczenia się, stosować materiały edukacyjne odwołujące się do wielu zmysłów oraz praktyki gospodarczej, zachęcać uczestników do pracy i wysiłku i pozytywnie motywować, w ocenie uwzględniać również zaangażowanie uczestników podczas wykonywania zadania.

**Warunki realizacji**

Pracownia powinna być wyposażona w stanowiska do pracy indywidualnej i grupowej uczestników, stanowisko nauczycielskie wyposażone w komputer z dostępem do Internetu oraz projektor multimedialny. Dla prawidłowej realizacji programu nauczania konieczne jest również posiadanie wyposażonej w środki dydaktyczne pracowni oraz podręcznej biblioteki zaopatrzonej w literaturę przedmiotową, dokumentację techniczną, katalogi i czasopisma techniczne. Zajęcia powinny odbywać się w pracowni wyposażonej w rutery i przełączniki.

**4.1.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych uczestnika**

Osiągnięcia uczestników należy oceniać w zakresie zaplanowanych celów kształcenia na podstawie:

- ukierunkowanej obserwacji pracy uczestnika,
- wykonywanych ćwiczeń,
- wykonywanego projektu,
- prezentacji projektu.

W ocenie dokonywanej w formie ustnej należy uwzględniać następujące kryteria: wiedzę merytoryczną, jakość wypowiedzi, poprawność wnioskowania.

Umiejętności praktyczne należy sprawdzać na podstawie obserwacji czynności wykonywanych przez uczestnika w trakcie realizacji ćwiczeń, uwzględniając takie kryteria jak: zawartość merytoryczną ćwiczeń, ich poprawność, formy przedstawienia.

Zajęcia należy prowadzić z naciskiem na:

- wykorzystywanie różnych źródeł informacji,
- pracę w zespole,
- poprawność merytoryczną wykonywanych ćwiczeń i projektów.

Po zakończeniu realizacji programu przedmiotu proponuje się zastosować test oraz zadanie praktyczne. Słuchacz otrzymuje zaliczenie z przedmiotu po uzyskaniu min 50% punktów z testu oraz min 75% punktów z zadania praktycznego.





# Ewaluacja programu KUZ

| <b>Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu jako kluczowy dla kwalifikacji lub jednostki efektów)</b> | <b>Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia</b>   | <b>Metody/techniki badania</b>  | <b>Termin badania</b>   |
|--|--|---|---|
| określa funkcje, budowę i zasadę działania urządzeń sieciowych   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– określa rodzaje interfejsów komunikacyjnych urządzeń sieciowych</li> <li>– określa budowę, rodzaje i zasady działania urządzeń sieciowych</li> <li>– identyfikuje funkcje urządzeń sieciowych na podstawie rysunków, schematów ideowych i opisów</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– obserwacja z rozpoznawania urządzeń sieciowych</li> </ul>          | badanie należy przeprowadzić po każdym zakończeniu działu zawartego w podstawie programowej |
| konfiguruje przełączniki lokalnej sieci komputerowej   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– konfiguruje ustawienia zarządzalnego przełącznika sieciowego</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– obserwacja z konfiguracji przełącznika</li> </ul>                  | badanie należy przeprowadzić po każdym zakończeniu działu zawartego w podstawie programowej |
| konfiguruje routery i urządzenia zabezpieczające typu zaporę sieciową (firewall)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– konfiguruje ustawienia routera</li> <li>– konfiguruje ustawienia zapory sieciowej sprzętowej i programowej</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– obserwacja z konfiguracji routera i zapory sieciowej</li> </ul>    | badanie należy przeprowadzić po każdym zakończeniu działu zawartego w podstawie programowej |
| tworzy sieci wirtualne   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– tworzy sieci wirtualne w sieciach lokalnych i z użyciem sieci rozległych</li> <li>– konfiguruje połączenia sieci wirtualnych</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– obserwacja z tworzenia i konfiguracji sieci wirtualnych</li> </ul> | badanie należy przeprowadzić po każdym zakończeniu działu zawartego w podstawie programowej |



| <b>Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu jako kluczowy dla kwalifikacji lub jednostki efektów)</b> | <b>Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia</b> | <b>Metody/techniki badania</b>                  | <b>Termin badania</b>   |
|--|--|---|---|
| konfiguruje urządzenia dostępu do lokalnej sieci bezprzewodowej  | – konfiguruje punkty dostępowe                                 | – obserwacja z konfiguracji punktów dostępowych | badanie należy przeprowadzić po każdym zakończeniu działu zawartego w podstawie programowej |

## 5. Wykaz literatury

1. Administracja i eksploatacja systemów komputerowych, urządzeń peryferyjnych i lokalnych sieci komputerowych. Kwalifikacja INF.02. Podręcznik do nauki zawodu technik informatyk. Część 2, , Krzysztof Pytel , Sylwia Osetek, po podstawówce, szkoła branżowa I stopnia, WSiP, Warszawa 2019
2. Kwalifikacja INF.02. Administracja i eksploatacja systemów komputerowych, urządzeń peryferyjnych i lokalnych sieci komputerowych. Część 3. Lokalne sieci komputerowe. Podręcznik do nauki zawodu technik informatyk, Jarosław Orczykowski, Artur Rudnicki, Helion Edukacja 2020
3. GNS3. Emulowanie sieci komputerowych Cisco, Adam Józefiok, Helion, 2017
4. CCNA 200-125. Zostań administratorem sieci komputerowych Cisco, Adam Józefiok, Helion, 2017
5. Sieci komputerowe. Ujęcie całościowe. Wydanie VII, James Kurose, Keith Ross, Helion, 2018
6. Kwalifikacja: INF.02 i INF.07 – Administrowanie sieciami komputerowymi w symulatorze Packet Tracer w przykładach i ćwiczeniach Część II, Jerzy Kluczewski, Damian Strojek, ITSTART S.C. 2020
7. Kwalifikacja: INF.02 i INF.07 – Administrowanie sieciami komputerowymi w symulatorze Packet Tracer w przykładach i ćwiczeniach Część I, Jerzy Kluczewski, Damian Strojek, Rober Wszelaki, Marek Smyczek, ITSTART S.C. 2019
8. Konfiguracja Firewalli CISCO ASA w programie Packet Tracer, Konfiguracja Firewalli CISCO ASA w programie Packet Tracer, Jerzy Kluczewski, Damian Strojek, ITSTART S.C. 2019
9. Bezpieczeństwo sieci komputerowych - Praktyczne przykłady i ćwiczenia w symulatorze CISCO Packet Tracer, Jerzy Kluczewski, ITSTART S.C. 2019
10. Bezpieczeństwo w sieci – Jak skutecznie chronić się przed atakami, Jakób Skórka, Kacper Skórka, Marcin Kaim, ITSTART S.C. 2020

## 6. Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych

Podmiot prowadzący kurs zapewnia pomieszczenia dydaktyczne z wyposażeniem odpowiadającym technologii i technice stosowanej w zawodzie, aby zapewnić osiągnięcie wszystkich efektów kształcenia określonych w podstawie programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego oraz umożliwić

przygotowanie absolwenta do wykonywania zadań zawodowych. Pracownia powinna być wyposażona zgodnie ze wskazaniami w podstawie programowej dla zawodu w zakresie warunków realizacji kształcenia w zawodzie technik informatyk w kwalifikacji INF.02. Administracja i eksploatacja systemów komputerowych, urządzeń peryferyjnych i lokalnych sieci komputerowych.

## 7. Sposób i forma zaliczenia kursu

Kurs umiejętności zawodowych kończy się zaliczeniem w formie ustalonej przez podmiot prowadzący kurs. Proponuje się test z pytaniami wielokrotnego wyboru oraz zadanie praktyczne. Słuchacz otrzymuje zaliczenie kursu po uzyskaniu min 50% punktów z testu oraz min 75% punktów z zadania praktycznego. Słuchacz, który uzyskał zaliczenie, otrzymuje zaświadczenie o ukończeniu kursu.

## 8. Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć

**Tabela 1. Tabela weryfikacji programu nauczania KUZ pod kątem zgodności z przepisami prawa oświatowego**

| Lp. | Program uwzględnia   | Zawartość opracowanego programu zajęć (T/N) |
|-----|--|---|
| 1   | Cele kształcenia (zadania zawodowe)  | T   |
| 2   | Efekty kształcenia   | T   |
| 3   | Kryteria weryfikacji   | T   |
| 4   | Warunki realizacji kształcenia w kwalifikacji (lub niezbędne do realizacji danej jednostki efektów)            | T   |
| 5   | Minimalna liczba godzin kształcenia zawodowego dla kwalifikacji wyodrębnionej w zawodzie lub jednostki efektów | T   |

**Tabela 2. Tabela weryfikacji programu KUZ pod kątem kompletności efektów kształcenia**

| <b>Oznaczenie i nazwa jednostki efektów</b>                         |   |   |
|---|---|---|
| INF.02.7. Eksploatacja urządzeń sieciowych                          |   |   |
| Efekty kształcenia  | Kryteria weryfikacji  | Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć) |
| określa funkcje, budowę i zasadę działania urządzeń sieciowych (ek) | określa rodzaje interfejsów komunikacyjnych urządzeń sieciowych | Urządzenia sieciowe                                 |
|   | określa budowę i rodzaje urządzeń sieciowych                    |   |
|   | określa zasadę działania urządzeń sieciowych                    |   |
|   | identyfikuje funkcje urządzeń sieciowych na podstawie rysunków, |   |

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

INF.02.7. Eksploatacja urządzeń sieciowych

strona 27 z 29



| <b>Oznaczenie i nazwa jednostki efektów</b>   |  |   |
|---|--|---|
| INF.02.7. Eksploatacja urządzeń sieciowych  |  |   |
| Efekty kształcenia  | Kryteria weryfikacji   | Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć) |
|   | schematów ideowych i opisów  |   |
|   | interpretuje parametry techniczne urządzeń sieciowych  |   |
|   | porównuje parametry techniczne urządzeń sieciowych   |   |
| monitoruje pracę urządzeń sieciowych (ep)   | identyfikuje systemy monitorowania pracy urządzeń sieciowych   | Systemy monitorowania pracy urządzeń sieciowych     |
|   | konfiguruje dzienniki i rejestry zdarzeń urządzeń sieciowych   | Monitorowanie pracy urządzeń sieciowych             |
|   | stosuje oprogramowanie do monitorowania pracy urządzeń sieciowych  |   |
| konfiguruje przełączniki lokalnej sieci komputerowej (ek)                             | określa funkcje zarządzalnego przełącznika sieciowego  | Funkcje przełącznika lokalnej sieci komputerowej    |
|   | wykorzystuje GUI (graphical user interface) oraz CLI (Command Line Interface) do konfiguracji przełączników sieciowych | Konfiguracja przełącznika                           |
|   | konfiguruje ustawienia zarządzalnego przełącznika sieciowego   |   |
|   | aktualizuje oprogramowanie zarządzalnego przełącznika sieciowego   |   |
|   | zabezpiecza przełącznik przed nieautoryzowanym dostępem  |   |
|   | konfiguruje połączenia między przełącznikami   |   |
|   | wyszukuje błędy w konfiguracji przełącznika  |   |
|   | usuwa błędy w konfiguracji przełącznika  |   |
|   | konfiguruje funkcję gwarantowania jakości usług (QoS)  |   |
| konfiguruje routery i urządzenia zabezpieczające typu zaporę sieciową (firewall) (ek) | określa funkcje routerów i zapór sieciowych  | Funkcje routerów i zapór sieciowych (firewall)      |
|   | konfiguruje ustawienia routera   | Konfiguracja routerów                               |
|   | wyszukuje błędy w konfiguracji routera   |   |
|   | aktualizuje oprogramowanie routera   |   |
|   | usuwa błędy w konfiguracji routera   | Konfiguracja zapory sieciowej                       |
|   | konfiguruje ustawienia zapory sieciowej sprzętowej i programowej   |   |



**Fundusze Europejskie**  
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita  
Polska**

**Unia Europejska**  
Europejski Fundusz Społeczny



| <b>Oznaczenie i nazwa jednostki efektów</b>                          |   |   |
|--|---|---|
| INF.02.7. Eksploatacja urządzeń sieciowych                           |   |   |
| Efekty kształcenia   | Kryteria weryfikacji  | Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)       |
|  | aktualizuje oprogramowanie zapory sieciowej sprzętowej                            | Zabezpieczenia urządzeń sieciowych                        |
|  | usuwa błędy w konfiguracji zapory sieciowej sprzętowej                            |   |
|  | określa potrzeby zabezpieczania urządzeń sieciowych                               |   |
|  | tworzy kopię ustawień routera i przywraca ustawienia z kopii                      |   |
|  | konfiguruje rejestrowanie zdarzeń zachodzących w routerze do zewnętrznego serwera |   |
| tworzy sieci wirtualne (ek)  | określa podstawowe pojęcia dotyczące sieci wirtualnych                            | Sieci wirtualne   |
|  | dobiera urządzenia i oprogramowanie do tworzenia sieci wirtualnych                |   |
|  | tworzy sieci wirtualne w sieciach lokalnych i z użyciem sieci rozległych          | Sieci wirtualne   |
|  | konfiguruje połączenia sieci wirtualnych  |   |
| konfiguruje urządzenia dostępu do lokalnej sieci bezprzewodowej (ek) | określa funkcje urządzeń dostępu do lokalnej sieci bezprzewodowej                 | Funkcje urządzeń dostępu do lokalnej sieci bezprzewodowej |
|  | identyfikuje urządzenia dostępu do lokalnej sieci bezprzewodowej                  |   |
|  | konfiguruje punkty dostępowe  | Konfiguracja punktów dostępowych                          |
|  | aktualizuje oprogramowanie punktów dostępowych                                    |   |
|  | zabezpiecza sieć bezprzewodową przed nieautoryzowanym dostępem                    |   |
|  | dobiera anteny pod względem warunków technicznych                                 | Anteny  |