



**Fundusze  
Europejskie**  
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita  
Polska**

**Unia Europejska**  
Europejski Fundusz Społeczny



## **6PROGRAM NAUCZANIA**

### **KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH**

#### **INF.07.4. Instalacja i konfiguracja systemów operacyjnych i urządzeń sieci lokalnych**

w zakresie kwalifikacji

#### **INF.07 Montaż i konfiguracja lokalnych sieci komputerowych oraz administrowanie systemami operacyjnymi**

wyodrębnionej w zawodzie

**technik teleinformatyk 351103**

Branża: TELEINFORMATYCZNA INF

**Autorzy:**

**mgr inż. Piotr Golonko**  
**mgr Robert Fleischer**

**Recenzenci:**

**Recenzent 1** – Recenzja dydaktyczna (nauczyciel uczący w zawodzie, w którym wyodrębniono daną kwalifikację): **mgr Marek Borucki**

**Recenzent 2** – Recenzja merytoryczna (przedstawiciel pracodawców właściwy dla danego zawodu): **mgr Adam Mazgajczyk**

**Ekspert:**

**mgr inż. Dariusz Tomczak**

Program opracowany we współpracy podmiotów z otoczenia społeczno-gospodarczego wskazanego we wniosku o powierzenie grantu na opracowanie modelowego kwalifikacyjnego kursu zawodowego (KKZ):

DGA S.A. (Partner Wiodący) z Gminą Miastem Toruń (Partner) reprezentowaną przez Toruński Ośrodek Doradztwa Metodycznego i Doskonalenia Nauczycieli z Torunia przy współpracy z Edukacja i Kształcenie Zawodowe. EKZ. podmiotami otoczenia społeczno-gospodarczego szkół lub placówek systemu oświaty prowadzących kształcenie zawodowe.

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 kwalifikacyjnych kursów zawodowych (kkz)

## Spis treści

1.	Wprowadzenie .....	4
2.	Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych .....	9
2.1.	Pogrupowanie efektów kształcenia .....	9
2.2.	Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe .....	13
2.3.	Plan kursu umiejętności zawodowych .....	17
3.	Cele kształcenia kursu .....	17
4.	Programy poszczególnych zajęć .....	17
4.1.	Program nauczania dla przedmiotu: Urządzenia sieciowe w praktyce 120h .....	17
4.1.1.	Cele ogólne przedmiotu .....	17
4.1.2.	Cele szczegółowe przedmiotu (słuchacz/uczestnik kursu potrafi): .....	18
4.1.3.	Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	18
4.1.4.	Procedury osiągania celów kształcenia .....	21
4.1.5.	Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika .....	23
5.	Ewaluacja programu KUZ .....	23
6.	Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych .....	25
6.1.	Wykaz literatury .....	25
6.2.	Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych .....	27
7.	Sposób i forma zaliczenia kursu .....	28
8.	Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć .....	29

# PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH INF.07.4. Instalacja i konfiguracja systemów operacyjnych i urządzeń sieci lokalnych

## 1. Wprowadzenie

### Charakterystyka kursu umiejętności zawodowych

Kurs może być prowadzony przez:

- publiczne i niepubliczne szkoły prowadzące kształcenie zawodowe, z wyjątkiem szkół artystycznych – w zakresie zawodów, w których kształcą, oraz w zakresie innych zawodów przypisanych do branż, do których należą zawody, w których kształci szkoła,
- publiczne i niepubliczne placówki kształcenia ustawicznego i centra kształcenia zawodowego,
- instytucje rynku pracy, o których mowa w art. 6 ustawy z dnia 20 kwietnia 2004 r. o promocji zatrudnienia i instytucjach rynku pracy, prowadzące działalność edukacyjno-szkoleniową,
- podmioty prowadzące działalność oświatową, o której mowa w art. 170 ust. 2, posiadające akredytację, o której mowa w art. 118. ustawy z dnia 14 grudnia 2016 r. Prawo oświatowe (Dz. U. z 2019 r. poz. 1148, z późn. zm.).

Kurs może być realizowany w formie:

- stacjonarnej – 1 semestry (łącznie 120 godzin) – zajęcia odbywają się 3 lub 4 dni w tygodniu po min. 8 godzin dziennie,
- zaocznej – 1 semestry (65% z 120 godzin = 78 godzin) – zajęcia odbywają się co 2 tygodnie przez 2 dni po 10 godzin dziennie, a w uzasadnionych przypadkach – co tydzień przez 2 dni po 10 godzin dziennie.

Informacje dodatkowe:

- Kurs jest prowadzony na poziomie IV Polskiej Ramy Kwalifikacji
- Kurs nie jest związany z szczególnymi uwarunkowaniami związanymi z kształceniem w kwalifikacji.
- Ośrodek prowadzący kurs ma obowiązek zgłoszenia okręgowej komisji egzaminacyjnej informacji o jego rozpoczęciu.
- Kurs musi się zakończyć co najmniej 6 tygodni przed planowanym egzaminem z kwalifikacji zawodowej.
- 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).
- Zaświadczenie o ukończeniu zostało zapisane w punkcie 7. programu nauczania KUZ.

Kurs jest przeznaczony dla osób chcących:

- zdobyć nowy zawód
- uzupełnić swoje wykształcenie
- udoskonalić swoje umiejętności
- wspomóc rozwój swojej kariery zawodowej
- zwiększyć szanse na znalezienie pracy

- dokonać zmiany pracy
- uzyskać awans zawodowy
- utrzymać zatrudnienie.

Wymagania wstępne:

- pozytywne przejście badań lekarskich (brak przeciwwskazań lekarskich do odbycia kursu)

## **Założenia programowe**

Głównym celem kształcenia w zawodzie technik teleinformatyk jest przygotowanie szeroko wykwalifikowanej kadry specjalistów. Przygotowanych do:

- profesjonalnego i rzetelnego wykonywania czynności zawodowych,
- pracy w ciągle zmieniającej się rzeczywistości zawodowej,
- szybkiej aktualizacji wiedzy z niezwykle dynamicznej dziedziny, jaką jest branża teleinformatyczna,
- samodzielnego podnoszenie swoich kwalifikacji,
- podejmowania własnej działalności gospodarczej zgodnej z zawodem,
- pracy w zespole,
- kontynuowania edukacji w szkołach wyższych na kierunkach: elektronika, teleinformatyka, telekomunikacja, informatyka lub zbliżonych.

Efekty kształcenia wskazane do realizacji w kształceniu teoretycznym mogą być (po spełnieniu wymagań określonych w aktualnych przepisach oświatowych) realizowane w formie kształcenia na odległość, przy czym zaliczenie tych zajęć nie może odbywać się w formie zdalnej. Kształceniu na odległość podlegać mogą przedmioty o charakterze teoretycznym. Przedmioty o charakterze kształcenia praktycznym odbywają się stacjonarnie.

Kurs umiejętności zawodowych kończy się zaliczeniem w formie walidacji osiągnięć uczestnika kursu, polegającej na ocenie wykonywanych w trakcie nauki projektów i ćwiczeń oraz na podstawie uzyskanych w trakcie kursu ocen z poszczególnych przedmiotów.

## **Struktura programu**

Program nauczania jest o strukturze przedmiotowej i spiralnej w układzie treści, z układem materiału nauczania zaczynającym się od zagadnień najprostszych po trudniejsze. Taki układ umożliwia powrót do treści zrealizowanych na początku edukacji, aby je powtórzyć i poszerzyć w kolejnych latach nauki. Utrwala to zarówno wiedzę jak i nabywane umiejętności celem przygotowania do realizacji zadań zawodowych. Dodatkowo taki układ i cykl nauczania w znaczącym stopniu niweluje braki edukacyjne, oraz pozwala na analizę materiału nauczania przez słuchaczy na różnych poziomach umiejętności.

## **Cele kierunkowe**

Absolwent kursu powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych w zakresie:

- adresacja sieci lokalnych,
- programowanie przełączników sieciowych,
- zarządzanie sieciami przewodowymi i bezprzewodowymi,
- zarządzanie routinguem,

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

INF.07.4. Instalacja i konfiguracja systemów operacyjnych i urządzeń sieci lokalnych

- instalacja systemów operacyjnych,
- instalacja oprogramowania użytkowego,
- pisanie plików wsadowych,
- zabezpieczanie systemów operacyjnych przed włamaniami i niepożądanym oprogramowaniem.

Rozkład treści nauczania uwzględnia wzajemną korelację pomiędzy przedmiotami, a kolejność zdobywania wiedzy i umiejętności pozwala na nabycie wiedzy teoretycznej, by w krótkim czasie wykorzystać ją praktycznie. Zajęcia są realizowane na przedmiotach kształcenia teoretycznego oraz praktycznego.

## Opis branży

Branża będąc jedną z wielu branż przyszłości składa się z szeregu zawodów ukierunkowanych na świadczenie usług związanych z budową i eksploatacją systemów teleinformatycznych. Branża ta obejmuje szeroki zakres umiejętności i zawodów. Od umiejętności monterskich związanych z mechanicznym i elektrycznym montażem kabli i urządzeń poprzez ich konfigurację i eksploatację aż po tworzenie programów, zarządzania infrastrukturą informatyczną czy też bazami danych. W części tych zawodów bardzo ważne są kompetencje społeczne zwłaszcza w pracy z osobami niepełnosprawnymi. Branża cechuje się dużą dynamiką rozwoju i ciągłym zapotrzebowaniem na pracowników spowodowanym ciągłym i dynamicznym rozwojem usług i technologii przesyła i przetwarzania informacji.

## Odniesienie do rynku pracy

Technik teleinformatyk jest zawodem, który powstał w oparciu o rekomendacje pracodawców zgłaszających zapotrzebowanie na wykwalifikowanych kandydatów do pracy. Jest to nowoczesny i wymagający zawód przyszłości, stawiający ciągle nowe wyzwania i dający możliwości samorealizacji i dużej satysfakcji z wykonywanej pracy. W ostatnich latach obserwuje się dynamiczny rozwój branży teleinformatycznej. Nie tylko w formie montowni czy serwisu, ale projektowania, prototypowania i produkcji. W związku z tym istnieje zapotrzebowanie na osoby wykwalifikowane w tym zawodzie. Pracodawcy oczekują absolwenta wyposażonego w wiele kluczowych umiejętności i potrafiącego szybko reagować na zmieniającą się rzeczywistość oraz pogłębiać swoją wiedzę i umiejętności w zakresie nowych rozwiązań konstrukcyjnych i technologii. Głównym celem kształcenia w zawodzie technika teleinformatyka jest przygotowanie wykwalifikowanej kadry specjalistów do pracy w dynamicznie zmieniającym się sektorze gospodarki jakim jest branża teleinformatyczna.

Osoba posiadająca wykształcenie w tym zawodzie może pracować:

- w przedsiębiorstwach eksploatujących systemy teleinformatyczne (montowanie, konfigurowanie i zabezpieczanie systemów komputerowych),
- w przedsiębiorstwach świadczących usługi teleinformatyczne (budowa i eksploatacja systemów i sieci teleinformatycznych w ujęciu logicznym i elektrycznym),
- w przedsiębiorstwach świadczących usługi informatyczne (administrowanie sieciami lokalnymi, wdrażanie nowych rozwiązań i technologii),
- w zakładach świadczących usługi telekomunikacyjne,
- w ośrodkach radiowych i telewizyjnych,
- w regionalnych delegaturach Urzędu Komunikacji Elektronicznej,
- w firmach obsługujących światłowodowe sieci szkieletowe,
- w grupach medialno-komunikacyjnych,
- u telekomunikacyjnych operatorów kablowych,
- u operatorów telewizji kablowych,

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

INF.07.4. Instalacja i konfiguracja systemów operacyjnych i urządzeń sieci lokalnych

— w firmach zajmujących się produkcją sprzętu wykorzystywanego przez sieci szerokopasmowe.

Technik teleinformatyk może pracować na stanowiskach związanych z montażem elektrycznym, elektronicznym i mechanicznym sieci i urządzeń teletransmisyjnych związanych z szerokopasmową transmisją danych oraz wykonywaniem instalacji urządzeń teletransmisyjnych i ich uruchamianiem. Do podjęcia pracy w tym zawodzie niezbędna jest wysoka sprawność manualna i dobra koordynacja wzrokowo - ruchowa.

## Powiązanie z zawodami

Technik teleinformatyk świadczy usługi z pogranicza telekomunikacji i informatyki, które są ukierunkowane na montaż, uruchamianie i utrzymanie sieci teleinformatycznych oraz instalowanie i administrowanie sieciowymi systemami komputerami. Umiejętności praktyczne są wzbogacone wiedzą ogólną z zakresu techniki analogowej i cyfrowej oraz wiedzą szczegółową z zakresu systemów komputerowych, sieciowych systemów operacyjnych, lokalnych sieci komputerowych, urządzeń sieciowych, systemów transmisji danych i systemów komutacyjnych.

Zawód technik teleinformatyk wiąże się z szeregiem zawodów o zbliżonej tematyce, zakresie wiedzy i umiejętności. Umożliwia to zarówno pogłębianie wiedzy jak i łatwe przebranżowienie się na jeden z zawodów pokrewnych:

- technik programista,
- technik informatyk,
- technik szerokopasmowej komunikacji elektronicznej,
- technik telekomunikacji,
- monter sieci i urządzeń telekomunikacyjnych,
- technik tyfłoinformatyk.

Technik teleinformatyk może też się sprawdzić w zawodach z branży związanej z elektroniką:

- elektronik,
- technik elektronik.

## Powiązanie kursu z Kwalifikacyjnymi Kursami Zawodowymi

Program kursu umiejętności zawodowych oparty jest o podstawę programową kształcenia branżowego w zawodzie **technik teleinformatyk**, w której to wyodrębniono dla kwalifikacji **INF.07 Montaż i konfiguracja lokalnych sieci komputerowych oraz administrowanie systemami operacyjnymi** następujące jednostki efektów kształcenia:

- INF.07.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy,
- INF.07.2. Podstawy teleinformatyki
- INF.07.3. Wykonanie lokalnej sieci komputerowej na podstawie projektu
- INF.07.4. Instalacja i konfiguracja systemów operacyjnych i urządzeń sieci lokalnych
- INF.07.5. Administrowanie sieciowymi systemami operacyjnymi
- INF.07.6. Język obcy zawodowy

oraz efekty kształcenia realizowane na wszystkich obowiązkowych zajęciach edukacyjnych z zakresu kształcenia zawodowego związane z nabywaniem kompetencji personalnych i społecznych i organizacji pracy małych zespołów, zgrupowane w jednostkach efektów kształcenia:

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

INF.07.4. Instalacja i konfiguracja systemów operacyjnych i urządzeń sieci lokalnych

- INF.07.7. Kompetencje personalne i społeczne,
- INF.07.8. Organizacja pracy małych zespołów.

Po ukończeniu KUZ absolwent może realizować program kwalifikacyjnego kursu zawodowego INF.07. Montaż i konfiguracja lokalnych sieci komputerowych oraz administrowanie systemami operacyjnymi oparty jest o podstawę programową kształcenia branżowego w zawodzie **technik teleinformatyk**, w której to wyodrębniono dla kwalifikacji INF.07. Montaż i konfiguracja lokalnych sieci komputerowych oraz administrowanie systemami operacyjnymi następujące jednostki efektów kształcenia:

- INF.07.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy,
- INF.07.2. Podstawy teleinformatyki,
- INF.07.3. Wykonanie lokalnej sieci komputerowej na podstawie projektu,
- INF.07.4. Instalacja i konfiguracja systemów operacyjnych i urządzeń sieci lokalnych,
- INF.07.5. Administrowanie sieciowymi systemami operacyjnymi,
- INF.07.6. Język obcy zawodowy

oraz efekty kształcenia realizowane na wszystkich obowiązkowych zajęć edukacyjnych z zakresu kształcenia zawodowego związane z nabywaniem kompetencji personalnych i społecznych i organizacji pracy małych zespołów, zgrupowane w jednostkach efektów kształcenia:

- INF.07.7. Kompetencje personalne i społeczne,
- INF.07.8. Organizacja pracy małych zespołów.

Kwalifikacje zawodowe realizowane w ramach kursów umiejętności zawodowych (KUZ) w obrębie kwalifikacji INF.07. Montaż i konfiguracja lokalnych sieci komputerowych oraz administrowanie systemami operacyjnymi, mogą być

osiągane z następujących jednostek efektów kształcenia:

- INF.07.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy,
- INF.07.2. Podstawy teleinformatyki,
- INF.07.3. Wykonanie lokalnej sieci komputerowej na podstawie projektu,
- INF.07.5. Administrowanie sieciowymi systemami operacyjnymi,
- INF.07.6. Język obcy zawodowy

## Informacje o pozostałych Kursach Umiejętności Zawodowych

Istnieje możliwość uzupełnienia wiedzy i umiejętności zawodowych poprzez udział w Kursach Umiejętności Dodatkowych dedykowanych dla zawodu **teleinformatyk**:

- Bezpieczeństwo sieci komputerowych;
- Bezpieczeństwo systemów komputerowych;
- Budowa i konfiguracja sieci komputerowych;
- Eksploatacja baz danych;
- Grafika 3D i wydruk 3D;

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

INF.07.4. Instalacja i konfiguracja systemów operacyjnych i urządzeń sieci lokalnych





- Programowanie mikrokontrolerów i prostych układów scalonych;
- Programowanie w języku Python;
- Serwis urządzeń techniki komputerowej;
- Tworzenie i testowanie aplikacji.

## 2. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych

### 2.1. Pogrupowanie efektów kształcenia

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

<b>Efekty kształcenia z danej jednostki efektów</b> Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	<b>Liczba godzin na efekt kształcenia</b>	<b>Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów</b>	<b>Urządzenia sieciowe w praktyce (P) 120h</b>
A	B	C	G
1) dobiera i konfiguruje adresację w sieciach lokalnych (ek)	36	1) dobiera i konfiguruje adresację w sieciach lokalnych	x
		2) dobiera strukturę adresów IPv4 w sieci lokalnej	x
		3) konfiguruje adresację sieci lokalnej z wykorzystaniem protokołu IPv4	x
		4) konfiguruje adresację sieci lokalnej z wykorzystaniem protokołu IPv6	x
		5) konfiguruje interfejsy NIC (Network Interface Card) urządzeń sieci lokalne	x
		6) rozpoznaje adresy MAC urządzeń sieciowych	x
		7) przydziela adresy IP stosując usługę DHCP	x
2) instaluje i administruje systemami operacyjnymi na stacjach roboczych (ek)	9	1) instaluje systemy operacyjne na stacjach roboczych	x
		2) aktualizuje systemy operacyjne na stacjach roboczych	x
		3) instaluje i aktualizuje sterowniki podzespołów stacji roboczej oraz urządzeń peryferyjnych	x
		4) instaluje aplikacje na stacjach roboczych	x
		5) aktualizuje aplikacje na stacjach roboczych	x
		6) przypisuje stację roboczą do grupy	x
		7) wykonuje spersonalizowaną konfigurację systemu operacyjnego	x



<b>Efekty kształcenia z danej jednostki efektów</b> Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	<b>Liczba godzin na efekt kształcenia</b>	<b>Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów</b>	<b>Urządzenia sieciowe w praktyce (P) 120h</b>
A	B	C	G
3) stosuje oprogramowanie użytkowe do realizacji określonych zadań (ew)	9	1) opisuje i rozpoznaje sposoby licencjonowania oprogramowania komputerowego	x
		2) sporządza wykaz zainstalowanego oprogramowania komputerowego	x
		3) stosuje się do warunków zawartych w umowach licencyjnych	x
		4) dobiera oprogramowanie do realizacji określonych zadań	x
		5) instaluje oprogramowanie użytkowe	x
4) tworzy programy wsadowe (ew)	8	1) rozpoznaje polecenia powłoki systemowej	x
		2) dobiera polecenia powłoki systemowej do realizacji zadania	x
		3) stosuje zmienne systemowe w poleceniach powłoki systemowej	x
		4) stosuje polecenia powłoki systemowej w programach wsadowych	x
5) stosuje zabezpieczenia systemów operacyjnych stacji roboczych (ek)	8	1) rozpoznaje metody zabezpieczania systemów operacyjnych stacji roboczych	x
		2) dobiera zabezpieczenia systemów operacyjnych przed szkodliwym oprogramowaniem	x
		3) konfiguruje zaporę sieciową	x
		4) rozpoznaje typy kopii bezpieczeństwa	x
		5) opisuje strategie tworzenia kopii bezpieczeństwa	x
		6) dobiera typ kopii bezpieczeństwa i strategie tworzenia kopii bezpieczeństwa do określonych warunków	x
		7) wykonuje kopie bezpieczeństwa danych	x
		8) tworzy punkty przywracania systemu	x
		9) konfiguruje uprawnienia dostępu do systemu operacyjnego	x
		10) stosuje politykę haseł zgodnie z przyjętym w zakładzie pracy poziomem bezpieczeństwa danych oraz zgodnie z przepisami prawa	x
6) konfiguruje przełączniki sieci komputerowych (ek)	34	1) omawia budowę przełączników warstwy drugiej modelu odniesienia ISO/OSI	x
		2) określa zasadę działania przełączników warstwy drugiej modelu odniesienia ISO/OSI	x
		3) charakteryzuje funkcje przełączników zarządzalnych	x
		4) łączy monitorowanie ruchu w sieci	x



<b>Efekty kształcenia z danej jednostki efektów</b> Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	<b>Liczba godzin na efekt kształcenia</b>	<b>Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów</b>	<b>Urządzenia sieciowe w praktyce (P) 120h</b>
A	B	C	G
		5) konfiguruje zabezpieczenia sieci na poziomie przełącznika	x
		6) charakteryzuje standard IEEE 802.1Q	x
		7) planuje podział sieci lokalnej na sieci wirtualne	x
		8) konfiguruje lokalne sieci wirtualne bez ich identyfikacji	x
		9) konfiguruje wirtualne sieci lokalne z ich identyfikacją	x
7) konfiguruje urządzenia sieci bezprzewodowych (ek)	16	1) rozpoznaje technologie stosowane w transmisji bezprzewodowej z wykorzystaniem standardów IEEE 802.11	x
		2) rozpoznaje struktury sieci bezprzewodowych	x
		3) rozpoznaje rodzaje zabezpieczeń stosowanych w sieciach bezprzewodowych	x
		4) konfiguruje zabezpieczenia sieci bezprzewodowych	x
		5) charakteryzuje tryby pracy urządzeń bezprzewodowych	x
		6) konfiguruje urządzenia bezprzewodowe do pracy w sieciach	x
<b>Łącznie godzin:</b>	<b>120</b>		

**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>Kryteria weryfikacji</b>	<b>Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia Nazwa zajęć</b>	<b>Liczba godzin</b>
A	B	C	D	E
INF.07.4. Instalacja i konfiguracja systemów operacyjnych i	1) dobiera i konfiguruje adresację w sieciach lokalnych (ek)	1) dobiera i konfiguruje adresację w sieciach lokalnych	Urządzenia sieciowe w praktyce 120h	36
		2) dobiera strukturę adresów IPv4 w sieci lokalnej		
		3) konfiguruje adresację sieci lokalnej z wykorzystaniem protokołu IPv4		
		4) konfiguruje adresację sieci lokalnej z wykorzystaniem protokołu IPv6		

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęciu Nazwa zajęć	Liczba godzin
urządzeń sieci lokalnych 120h		5) konfiguruje interfejsy NIC (Network Interface Card) urządzeń sieci lokalne		
		6) rozpoznaje adresy MAC urządzeń sieciowych		
		7) przydziela adresy IP stosując usługę DHCP		
	2) instaluje i administruje systemami operacyjnymi na stacjach roboczych (ek)	1) instaluje systemy operacyjne na stacjach roboczych		9
		2) aktualizuje systemy operacyjne na stacjach roboczych		
		3) instaluje i aktualizuje sterowniki podzespołów stacji roboczej oraz urządzeń peryferyjnych		
		4) instaluje aplikacje na stacjach roboczych		
		5) aktualizuje aplikacje na stacjach roboczych		
		6) przypisuje stację roboczą do grupy		
		7) wykonuje spersonalizowaną konfigurację systemu operacyjnego		
	3) stosuje oprogramowanie użytkowe do realizacji określonych zadań (ew)	1) opisuje i rozpoznaje sposoby licencjonowania oprogramowania komputerowego		9
		2) sporządza wykaz zainstalowanego oprogramowania komputerowego		
		3) stosuje się do warunków zawartych w umowach licencyjnych		
		4) dobiera oprogramowanie do realizacji określonych zadań		
		5) instaluje oprogramowanie użytkowe		
	4) tworzy programy wsadowe (ew)	1) rozpoznaje polecenia powłoki systemowej		8
		2) dobiera polecenia powłoki systemowej do realizacji zadania		
		3) stosuje zmienne systemowe w poleceniach powłoki systemowej		
		4) stosuje polecenia powłoki systemowej w programach wsadowych		
	5) stosuje zabezpieczenia systemów operacyjnych stacji roboczych (ek)	1) rozpoznaje metody zabezpieczania systemów operacyjnych stacji roboczych		8
		2) dobiera zabezpieczenia systemów operacyjnych przed szkodliwym oprogramowaniem		
		3) konfiguruje zaporę sieciową		
		4) rozpoznaje typy kopii bezpieczeństwa		
		5) opisuje strategie tworzenia kopii bezpieczeństwa		

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęciach Nazwa zajęć	Liczba godzin
		6) dobiera typ kopii bezpieczeństwa i strategię tworzenia kopii bezpieczeństwa do określonych warunków		
		7) wykonuje kopie bezpieczeństwa danych		
		8) tworzy punkty przywracania systemu		
		9) konfiguruje uprawnienia dostępu do systemu operacyjnego		
		10) stosuje politykę haseł zgodnie z przyjętym w zakładzie pracy poziomem bezpieczeństwa danych oraz zgodnie z przepisami prawa		
	6) konfiguruje przełączniki sieci komputerowych (ek)	1) omawia budowę przełączników warstwy drugiej modelu odniesienia ISO/OSI		34
		2) określa zasadę działania przełączników warstwy drugiej modelu odniesienia ISO/OSI		
		3) charakteryzuje funkcje przełączników zarządzalnych		
		4) załącza monitorowanie ruchu w sieci		
		5) konfiguruje zabezpieczenia sieci na poziomie przełącznika		
		6) charakteryzuje standard IEEE 802.1Q		
		7) planuje podział sieci lokalnej na sieci wirtualne		
		8) konfiguruje lokalne sieci wirtualne bez ich identyfikacji		
		9) konfiguruje wirtualne sieci lokalne z ich identyfikacją		
	7) konfiguruje urządzenia sieci bezprzewodowych (ek)	1) rozpoznaje technologie stosowane w transmisji bezprzewodowej z wykorzystaniem standardów IEEE 802.11		16
		2) rozpoznaje struktury sieci bezprzewodowych		
		3) rozpoznaje rodzaje zabezpieczeń stosowanych w sieciach bezprzewodowych		
		4) konfiguruje zabezpieczenia sieci bezprzewodowych		
		5) charakteryzuje tryby pracy urządzeń bezprzewodowych		
		6) konfiguruje urządzenia bezprzewodowe do pracy w sieciach		

## 2.2. Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe

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

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

INF.07.4. Instalacja i konfiguracja systemów operacyjnych i urządzeń sieci lokalnych



Przedmiot	Liczba godzin zajęć teoretycznych	Liczba godzin zajęć praktycznych	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
A	B	C	D	E
Urządzenia sieciowe w praktyce 120h		36	1) dobiera i konfiguruje adresację w sieciach lokalnych (ek)	1) dobiera i konfiguruje adresację w sieciach lokalnych
				2) dobiera strukturę adresów IPv4 w sieci lokalnej
				3) konfiguruje adresację sieci lokalnej z wykorzystaniem protokołu IPv4
				4) konfiguruje adresację sieci lokalnej z wykorzystaniem protokołu IPv6
				5) konfiguruje interfejsy NIC (Network Interface Card) urządzeń sieci lokalne
				6) rozpoznaje adresy MAC urządzeń sieciowych
				7) przydziela adresy IP stosując usługę DHCP
		9	2) instaluje i administruje systemami operacyjnymi na stacjach roboczych (ek)	1) instaluje systemy operacyjne na stacjach roboczych
				2) aktualizuje systemy operacyjne na stacjach roboczych
				3) instaluje i aktualizuje sterowniki podzespołów stacji roboczej oraz urządzeń peryferyjnych
				4) instaluje aplikacje na stacjach roboczych
				5) aktualizuje aplikacje na stacjach roboczych
				6) przypisuje stację roboczą do grupy
				7) wykonuje spersonalizowaną konfigurację systemu operacyjnego
		9	3) stosuje oprogramowanie użytkowe do realizacji określonych zadań (ew)	1) opisuje i rozpoznaje sposoby licencjonowania oprogramowania komputerowego
				2) sporządza wykaz zainstalowanego oprogramowania komputerowego
				3) stosuje się do warunków zawartych w umowach licencyjnych
				4) dobiera oprogramowanie do realizacji określonych zadań
				5) instaluje oprogramowanie użytkowe
		8	4) tworzy programy wsadowe (ew)	1) rozpoznaje polecenia powłoki systemowej
				2) dobiera polecenia powłoki systemowej do realizacji zadania
				3) stosuje zmienne systemowe w poleceniach powłoki systemowej



Przedmiot	Liczba godzin zajęć teoretycznych	Liczba godzin zajęć praktycznych	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
A	B	C	D	E
				4) stosuje polecenia powłoki systemowej w programach wsadowych
		8	5) stosuje zabezpieczenia systemów operacyjnych stacji roboczych (ek)	1) rozpoznaje metody zabezpieczania systemów operacyjnych stacji roboczych
				2) dobiera zabezpieczenia systemów operacyjnych przed szkodliwym oprogramowaniem
				3) konfiguruje zaporę sieciową
				4) rozpoznaje typy kopii bezpieczeństwa
				5) opisuje strategie tworzenia kopii bezpieczeństwa
				6) dobiera typ kopii bezpieczeństwa i strategie tworzenia kopii bezpieczeństwa do określonych warunków
				7) wykonuje kopie bezpieczeństwa danych
				8) tworzy punkty przywracania systemu
				9) konfiguruje uprawnienia dostępu do systemu operacyjnego
				10) stosuje politykę haseł zgodnie z przyjętym w zakładzie pracy poziomem bezpieczeństwa danych oraz zgodnie z przepisami prawa
		34	6) konfiguruje przełączniki sieci komputerowych (ek)	1) omawia budowę przełączników warstwy drugiej modelu odniesienia ISO/OSI
				2) określa zasadę działania przełączników warstwy drugiej modelu odniesienia ISO/OSI
				3) charakteryzuje funkcje przełączników zarządzalnych
				4) załącza monitorowanie ruchu w sieci
				5) konfiguruje zabezpieczenia sieci na poziomie przełącznika
				6) charakteryzuje standard IEEE 802.1Q
		16	7) konfiguruje urządzenia sieci bezprzewodowych (ek)	7) planuje podział sieci lokalnej na sieci wirtualne
				8) konfiguruje lokalne sieci wirtualne bez ich identyfikacji
				9) konfiguruje wirtualne sieci lokalne z ich identyfikacją
				1) rozpoznaje technologie stosowane w transmisji bezprzewodowej z wykorzystaniem standardów IEEE 802.11
				2) rozpoznaje struktury sieci bezprzewodowych



Przedmiot	Liczba godzin zajęć teoretycznych	Liczba godzin zajęć praktycznych	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
A	B	C	D	E
				3) rozpoznaje rodzaje zabezpieczeń stosowanych w sieciach bezprzewodowych
				4) konfiguruje zabezpieczenia sieci bezprzewodowych
				5) charakteryzuje tryby pracy urządzeń bezprzewodowych
				6) konfiguruje urządzenia bezprzewodowe do pracy w sieciach
Razem godzin:		120		
SUMA:	120			



## 2.3. Plan kursu umiejętności zawodowych

Kurs może być realizowany w formie:

- stacjonarnej – około 6 miesięcy (łącznie 120 godzin) – zajęcia odbywają się 3 lub 4 dni w tygodniu po min. 8 godzin dziennie,
- zaocznej – około 6 miesięcy (65% z 120 godzin = 78 godzin) – zajęcia odbywają się co 2 tygodnie przez 2 dni po 10 godzin dziennie, a w uzasadnionych przypadkach – co tydzień przez 2 dni po 10 godzin dziennie.

**Tabela 4.** Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych.

Lp.	Powiązanie z podstawą programową	Przedmioty	Liczba godzin	Uwagi
<b>Kształcenie praktyczne</b>				
1.	INF.07.4. Instalacja i konfiguracja systemów operacyjnych i urządzeń sieci lokalnych 120h	Urządzenia sieciowe w praktyce	120	Zajęcia powinny odbywać się w pracowni sieci komputerowych
		Łączna liczba godzin:	<b>120</b>	

## 3. Cele kształcenia kursu

Absolwent kursu powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych w zakresie:

- adresacja sieci lokalnych,
- programowanie przełączników sieciowych,
- zarządzanie sieciami przewodowymi i bezprzewodowymi,
- zarządzanie routingiem,
- instalacja systemów operacyjnych,
- instalacja oprogramowania użytkowego,
- pisanie plików wsadowych,
- zabezpieczanie systemów operacyjnych przed włamaniami i niepożądanym oprogramowaniem.

## 4. Programy poszczególnych zajęć

### 4.1. Program nauczania dla przedmiotu: Urządzenia sieciowe w praktyce 120h

#### 4.1.1. Cele ogólne przedmiotu

- adresowanie sieci komputerowych,
- programowanie przełączników sieciowych,
- zarządzanie sieciami przewodowymi,

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

INF.07.4. Instalacja i konfiguracja systemów operacyjnych i urządzeń sieci lokalnych

- zarządzanie sieciami bezprzewodowymi,
- tworzenie zasad routingu,
- instalowanie systemów operacyjnych,
- instalowanie oprogramowania użytkowego,
- pisanie plików wsadowych,
- zabezpieczanie systemów operacyjnych przed włamaniami i niepożądanym oprogramowaniem,
- współpracowanie w grupie.
- nabywanie kompetencji społecznych i personalnych.

#### **4.1.2. Cele szczegółowe przedmiotu (słuchacz/uczestnik kursu potrafi):**

- adresować urządzenia sieciowe,
- konfigurować interfejsy sieciowe,
- konfigurować urządzenia sieciowe przewodowe i bezprzewodowe,
- monitorować ruch sieciowy,
- konfigurować sieci wirtualne (VLAN),
- stosować polityki hasel,
- zabezpieczać sieci lokalne,
- instalować systemy operacyjne,
- instalować oprogramowanie,
- aktualizować systemy operacyjne i oprogramowanie,
- tworzyć pliki wsadowe,
- zabezpieczać systemy operacyjne.

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

<b>Tematy zajęć</b>	<b>Liczba godz.</b>	<b>Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)</b>
Adresacja sieci lokalnych	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dobierać i konfigurować adresację w sieciach lokalnych</li> <li>- dobierać strukturę adresów IPv4 w sieci lokalnej</li> <li>- konfigurować adresację sieci lokalnej z wykorzystaniem protokołu IPv4</li> <li>- konfigurować interfejsy NIC (Network Interface Card) urządzeń sieci lokalne</li> <li>- rozpoznawać adresy MAC urządzeń sieciowych</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>- konfigurować adresację sieci lokalnej z wykorzystaniem protokołu IPv6</li> <li>- przydzielać adresy IP stosując usługę DHCP</li> </ul>
Przełączniki sieciowe	16	<ul style="list-style-type: none"> <li>- konfigurować interfejsy NIC (Network Interface Card) urządzeń sieci lokalne</li> <li>- rozpoznawać adresy MAC urządzeń sieciowych</li> <li>- stosować politykę haseł zgodnie z przyjętym w zakładzie pracy poziomem bezpieczeństwa danych oraz zgodnie z przepisami prawa</li> <li>- omawiać budowę przełączników warstwy drugiej modelu odniesienia ISO/OSI</li> <li>- określać zasadę działania przełączników warstwy drugiej modelu odniesienia ISO/OSI</li> <li>- załączać monitorowanie ruchu w sieci</li> <li>- charakteryzować funkcje przełączników zarządzalnych</li> <li>- konfigurować zabezpieczenia sieci na poziomie przełącznika</li> <li>- charakteryzować standard IEEE 802.1Q</li> <li>- planować podział sieci lokalnej na sieci wirtualne</li> <li>- konfigurować lokalne sieci wirtualne bez ich identyfikacji</li> <li>- konfigurować wirtualne sieci lokalne z ich identyfikacją</li> </ul>
Sieci bezprzewodowe	16	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stosować politykę haseł zgodnie z przyjętym w zakładzie pracy poziomem bezpieczeństwa danych oraz zgodnie z przepisami prawa</li> <li>- rozpoznawać struktury sieci bezprzewodowych</li> <li>- konfigurować zabezpieczenia sieci bezprzewodowych</li> <li>- charakteryzować tryby pracy urządzeń bezprzewodowych</li> <li>- rozpoznawać technologie stosowane w transmisji bezprzewodowej z wykorzystaniem standardów IEEE 802.11</li> <li>- rozpoznawać rodzaje zabezpieczeń stosowanych w sieciach bezprzewodowych</li> <li>- konfigurować urządzenia bezprzewodowe do pracy w sieciach</li> </ul>
Routing	32	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dobierać i konfiguruje adresację w sieciach lokalnych</li> <li>- dobierać strukturę adresów IPv4 w sieci lokalnej</li> <li>- konfigurować adresację sieci lokalnej z wykorzystaniem protokołu IPv4</li> <li>- konfigurować interfejsy NIC (Network Interface Card) urządzeń sieci lokalne</li> <li>- rozpoznawać adresy MAC urządzeń sieciowych</li> <li>- stosować politykę haseł zgodnie z przyjętym w zakładzie pracy poziomem bezpieczeństwa danych oraz zgodnie z przepisami prawa</li> <li>- omawiać budowę przełączników warstwy drugiej modelu odniesienia ISO/OSI</li> <li>- określać zasadę działania przełączników warstwy drugiej modelu odniesienia ISO/OSI</li> <li>- załączać monitorowanie ruchu w sieci</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>- konfigurować adresację sieci lokalnej z wykorzystaniem protokołu IPv6</li> <li>- przydzielać adresy IP stosując usługę DHCP</li> <li>- charakteryzować funkcje przełączników zarządzalnych</li> <li>- konfigurować zabezpieczenia sieci na poziomie przełącznika</li> <li>- charakteryzować standard IEEE 802.1Q</li> <li>- planować podział sieci lokalnej na sieci wirtualne</li> <li>- konfigurować lokalne sieci wirtualne bez ich identyfikacji</li> <li>- konfigurować wirtualne sieci lokalne z ich identyfikacją</li> </ul>
Instalacja systemów operacyjnych	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>- instalować systemy operacyjne na stacjach roboczych</li> <li>- aktualizować systemy operacyjne na stacjach roboczych</li> <li>- instalować aplikacje na stacjach roboczych</li> <li>- aktualizować aplikacje na stacjach roboczych</li> <li>- przypisywać stację roboczą do grupy</li> <li>- instalować i aktualizuje sterowniki podzespołów stacji roboczej oraz urządzeń peryferyjnych</li> <li>- wykonywać spersonalizowaną konfigurację systemu operacyjnego</li> <li>- opisywać i rozpoznawać sposoby licencjonowania oprogramowania komputerowego</li> </ul>
Oprogramowanie użytkowe	16	<ul style="list-style-type: none"> <li>- aktualizować aplikacje na stacjach roboczych</li> <li>- sporządzać wykaz zainstalowanego oprogramowania komputerowego</li> <li>- instalować oprogramowanie użytkowe</li> <li>- opisywać i rozpoznawać sposoby licencjonowania oprogramowania komputerowego</li> <li>- stosować się do warunków zawartych w umowach licencyjnych</li> <li>- dobierać oprogramowanie do realizacji określonych zadań</li> </ul>
Programy wsadowe	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznawać polecenia powłoki systemowej</li> <li>- stosować zmienne systemowe w poleceniach powłoki systemowej</li> <li>- dobierać polecenia powłoki systemowej do realizacji zadania</li> <li>- stosować polecenia powłoki systemowej w programach wsadowych</li> </ul>
Zabezpieczanie systemów operacyjnych	16	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznawać metody zabezpieczania systemów operacyjnych stacji roboczych</li> <li>- konfigurować zaporę sieciową</li> <li>- rozpoznawać typy kopii bezpieczeństwa</li> <li>- wykonywać kopie bezpieczeństwa danych</li> <li>- tworzyć punkty przywracania systemu</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>- stosować politykę haseł zgodnie z przyjętym w zakładzie pracy poziomem bezpieczeństwa danych oraz zgodnie z przepisami prawa</li> <li>- dobierać zabezpieczenia systemów operacyjnych przed szkodliwym oprogramowaniem</li> <li>- opisywać strategie tworzenia kopii bezpieczeństwa</li> <li>- dobierać typ kopii bezpieczeństwa i strategie tworzenia kopii bezpieczeństwa do określonych warunków</li> <li>- konfigurować uprawnienia dostępu do systemu operacyjnego</li> </ul>
--	--	---

#### 4.1.4. Procedury osiągnięcia celów kształcenia

##### Propozycje metod nauczania

- pokaz z objaśnieniem,
- pokaz z instruktażem,
- ćwiczenia laboratoryjne,
- metoda tekstu przewodniego,
- metoda projektów,
- metody nauczania na odległość z wykorzystaniem platform edukacyjnych (dla efektów realizowalnych przy nauczaniu zdalnym)

##### Obudowa dydaktyczna

Pracownia instalacji i konfiguracji systemów operacyjnych i urządzeń sieci lokalnych oraz administrowania sieciowymi systemami operacyjnymi wyposażona w:

- drukarkę z wbudowaną kartą sieciową Ethernet 10/100,
- komputer umożliwiający zainstalowanie sieciowego systemu operacyjnego, z kartą sieciową Ethernet,
- stanowisko komputerowe dla prowadzącego zajęcia z dostępem do internetu, rzutnikiem multimedialnym lub tablicą multimedialną,
- stanowiska dla słuchaczy/uczestników (jedno stanowisko dla sześciu słuchaczy/uczestników) wyposażone w stół o powierzchni umożliwiającej słuchaczom/uczestnikom konfigurację stanowiskowych urządzeń sieciowych,
- dwa gniazda 230 V/50 Hz oraz listwa zasilająca umożliwiającą podłączenie wszystkich urządzeń,
- jedno gniazdo RJ45 z doprowadzoną lokalną siecią komputerową,
- kompletny zestaw komputerowy – dostosowany do roli serwera z sieciowym systemem operacyjnym współpracującym ze sprzętem (Linux i Windows),
- stanowiska komputerowe dla słuchaczy/uczestników (jedno stanowisko dla jednego słuchacza/uczestnika) z procesorami umożliwiającymi wirtualizację i z kartami sieciowymi (wewnętrzna i zintegrowana i pod USB) z systemem operacyjnym współpracującym ze sprzętem (Windows w wersji Professional i Linux),
- oprogramowanie narzędziowe diagnostyczne i zabezpieczające,
- oprogramowanie biurowe, program do odczytu plików pdf,
- oprogramowanie typu zaporę sieciową (firewall) z obsługą wirtualnych sieci prywatnych,
- oprogramowanie do monitorowania pracy sieci,

- przełączniki zarządzalne,
- punkt dostępu do lokalnej sieci bezprzewodowej z różnego typu antenami zewnętrznymi i portem zasilania przez Ethernet,
- napęd taśmowy do archiwizacji wraz z taśmą,
- patchcordsy w liczbie umożliwiającej realizację zadań,
- dodatkowe elementy serwera, stacji roboczej umożliwiające jego rozbudowę i rekonfigurację,
- matę z opaską antystatyczną,
- zestaw narzędzi monterskich.

Pracownia powinna być podłączona do sieci lokalnej z dostępem do Internetu z możliwością separacji portów do stanowisk komputerowych dla słuchaczy/uczestników.

Pracownia wykonania lokalnej sieci komputerowej wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla prowadzącego zajęcia z dostępem do internetu, rzutnikiem multimedialnym i drukarką ze skanerem,
- stanowiska dla słuchaczy/uczestników (jedno stanowisko dla sześciu słuchaczy/uczestników) wyposażone w stół o powierzchni umożliwiającej słuchaczom/uczestnikom montaż okablowania sieciowego, krzesło i kosz na odpadki,
- komputer umożliwiający zainstalowanie sieciowego systemu operacyjnego, z kartą sieciową Ethernet oraz światłowodową kartą sieciową,
- dwa gniazda 230 V/50 Hz,
- jedno gniazdo RJ45 z doprowadzoną siecią komputerową,
- elementy kompletnej szafy krosowej (np. szafa, organizery) przeznaczone do montażu na stanowiskach dla słuchaczy/uczestników,
- elementy osprzętu strukturalnego (gniazda kompletne, gniazda KEYSTONE, moduły, adaptery, ramki),
- panele krosowe możliwe do montażu w stanowiskowej szafie krosowej (panele kompletne, panele nie kompletne wraz z modułami),
- tablica przystosowana do montażu okablowania strukturalnego wraz z gniazdami,
- panel światłowodowy do montażu w szafie krosowej,
- moduły gniazd światłowodowych do paneli światłowodowych,
- moduły gniazd światłowodowych do płyt czołowych gniazd abonenckich,
- pigtaile światłowodowe,
- kable krosowe zgodne z typem gniazd modułowych i karty sieciowej,
- reflektometr optyczny lub miernik mocy optycznej z dedykowanym źródłem światła umożliwiający pomiar zastosowanego okablowania światłowodowego,
- wiertarko-wkrętkę akumulatorową,
- zestaw narzędzi monterskich,
- materiały zużywalne: kabel UTP (druć, skrętka), wtyki RJ45 (druć, skrętka), oznaczniki do kabli, opaska rzepowa, kanały instalacyjne,
- tester okablowania strukturalnego lub analizator sieci strukturalnej

Pracownia powinna być podłączona do sieci lokalnej z dostępem do internetu z możliwością separacji portów do stanowisk komputerowych dla słuchaczy/uczestników.

## Warunki realizacji

Zajęcia należy prowadzić najczęściej metodą ćwiczeń praktycznych oraz stosując metody aktywizujące słuchaczy. Z uwagi na bezpieczeństwo słuchaczy zajęcia powinny być prowadzone w grupach nie większych niż 16 osób (1 osoba przy jednym stanowisku komputerowym), a podczas wykonywania ćwiczeń słuchacze powinni pracować w grupach max. 2-osobowych.

W trakcie prac ze słuchaczami należy pozostawiać im dodatkowy czas na własne prace związane z realizowanymi celami kształcenia. Dodatkowy czas należy też poświęcić na indywidualizowanie pracy słuchaczy w zależności od ich możliwości i potrzeb. W czasie prowadzenia zajęć w pracowni należy stosować zasadę, iż nieudane ćwiczenie też może być wysoko ocenione pod warunkiem, iż słuchacz/uczestnik potrafi wyjaśnić przyczyny niepowodzenia oraz wskazać jak powinno ono przebiegać w prawidłowy sposób. Pozwoli to na indywidualizację prowadzonych działań przez słuchaczy oraz pokaże, iż doświadczenie można zdobyć nie tylko poprzez udane doświadczenia.

### 4.1.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika

Sprawdzanie opanowania przez słuchacza/uczestnika wymagań programowych będzie przeprowadzone na podstawie wykonanych ćwiczeń. W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczną ćwiczeń, ich poprawność, formy przedstawienia. Sprawdzanie osiągnięć powinno odbywać się przez cały okres realizacji programu zajęć na podstawie kryteriów przedstawionych na początku kursu.

## 5. Ewaluacja programu KUZ

Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu jako kluczowy dla kwalifikacji lub jednostki efektów) (czy słuchacz/uczestnik potrafi:)	Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia	Metody/techniki badania	Termin badania
<b>INF.07.4. Instalacja i konfiguracja systemów operacyjnych i urządzeń sieci lokalnych 120h</b>		wykład informacyjny, pokaz z objaśnieniem, wykład problemowy, film dydaktyczny, dyskusja dydaktyczna,	W czasie realizacji programu nauczania podczas trwania KKZ
1) dobiera i konfiguruje adresację w sieciach lokalnych (ek)	1) dobiera i konfiguruje adresację w sieciach lokalnych		
	2) dobiera strukturę adresów IPv4 w sieci lokalnej		
	3) konfiguruje adresację sieci lokalnej z wykorzystaniem protokołu IPv4		
	4) konfiguruje adresację sieci lokalnej z wykorzystaniem protokołu IPv6		
	5) konfiguruje interfejsy NIC (Network Interface Card) urządzeń sieci lokalne		





<b>Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu jako kluczowy dla kwalifikacji lub jednostki efektów) (czy słuchacz/uczestnik potrafi:)</b>	<b>Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia</b>	<b>Metody/techniki badania</b>	<b>Termin badania</b>
2) instaluje i administruje systemami operacyjnymi na stacjach roboczych (ek)	6) rozpoznaje adresy MAC urządzeń sieciowych 7) przydziela adresy IP stosując usługę DHCP 1) instaluje systemy operacyjne na stacjach roboczych 2) aktualizuje systemy operacyjne na stacjach roboczych 3) instaluje i aktualizuje sterowniki podzespołów stacji roboczej oraz urządzeń peryferyjnych 4) instaluje aplikacje na stacjach roboczych 5) aktualizuje aplikacje na stacjach roboczych 6) przypisuje stację roboczą do grupy 7) wykonuje spersonalizowaną konfigurację systemu operacyjnego	burza mózgów, pokaz z instruktażem, pokaz z objaśnieniem, ćwiczenia przedmiotowe, ćwiczenia produkcyjne, metoda projektów, metoda przewodniego tekstu, metoda przypadków, metoda sytuacyjna, inscenizacja, dyskusja dydaktyczna, gry dydaktyczne, teksty zamknięte, próby pracy, testy zamknięte praca w grupie	
3) stosuje oprogramowanie użytkowe do realizacji określonych zadań (ew)	1) opisuje i rozpoznaje sposoby licencjonowania oprogramowania komputerowego 2) sporządza wykaz zainstalowanego oprogramowania komputerowego 3) stosuje się do warunków zawartych w umowach licencyjnych 4) dobiera oprogramowanie do realizacji określonych zadań 5) instaluje oprogramowanie użytkowe		
4) tworzy programy wsadowe (ew)	1) rozpoznaje polecenia powłoki systemowej 2) dobiera polecenia powłoki systemowej do realizacji zadania 3) stosuje zmienne systemowe w poleceniach powłoki systemowej 4) stosuje polecenia powłoki systemowej w programach wsadowych		
5) stosuje zabezpieczenia systemów operacyjnych stacji roboczych (ek)	1) rozpoznaje metody zabezpieczania systemów operacyjnych stacji roboczych 2) dobiera zabezpieczenia systemów operacyjnych przed szkodliwym oprogramowaniem 3) konfiguruje zaporę sieciową 4) rozpoznaje typy kopii bezpieczeństwa 5) opisuje strategie tworzenia kopii bezpieczeństwa 6) dobiera typ kopii bezpieczeństwa i strategie tworzenia kopii bezpieczeństwa do określonych warunków 7) wykonuje kopie bezpieczeństwa danych 8) tworzy punkty przywracania systemu 9) konfiguruje uprawnienia dostępu do systemu operacyjnego 10) stosuje politykę haseł zgodnie z przyjętym w zakładzie pracy poziomem bezpieczeństwa danych oraz zgodnie z przepisami prawa		
6) konfiguruje przełączniki sieci komputerowych (ek)	1) omawia budowę przełączników warstwy drugiej modelu odniesienia ISO/OSI		



<b>Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu jako kluczowy dla kwalifikacji lub jednostki efektów) (czy słuchacz/uczestnik potrafi:)</b>	<b>Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia</b>	<b>Metody/techniki badania</b>	<b>Termin badania</b>
	2) określa zasadę działania przełączników warstwy drugiej modelu odniesienia ISO/OSI 3) charakteryzuje funkcje przełączników zarządalnych 4) załącza monitorowanie ruchu w sieci 5) konfiguruje zabezpieczenia sieci na poziomie przełącznika 6) charakteryzuje standard IEEE 802.1Q 7) planuje podział sieci lokalnej na sieci wirtualne 8) konfiguruje lokalne sieci wirtualne bez ich identyfikacji 9) konfiguruje wirtualne sieci lokalne z ich identyfikacją		
7) konfiguruje urządzenia sieci bezprzewodowych (ek)	1) rozpoznaje technologie stosowane w transmisji bezprzewodowej z wykorzystaniem standardów IEEE 802.11 2) rozpoznaje struktury sieci bezprzewodowych 3) rozpoznaje rodzaje zabezpieczeń stosowanych w sieciach bezprzewodowych 4) konfiguruje zabezpieczenia sieci bezprzewodowych 5) charakteryzuje tryby pracy urządzeń bezprzewodowych 6) konfiguruje urządzenia bezprzewodowe do pracy w sieciach		

## 6. Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych

### 6.1. Wykaz literatury

#### Proponowane podręczniki:

- Tadeusz Zagrobelny, Urządzenia teletransmisyjne, WSiP.
- Andrew Simmonds, Wprowadzenie do transmisji danych, WKŁ.
- Sławomir Kula, Systemy teletransmisyjne, WKŁ.
- Andrzej Jajszczyk, Wstęp do telekomunikacji, WNT.
- Janusz Zalewski, Telekomunikacja światłowodowa, publikacja.

#### Literatura dodatkowa:

- Joseph J. Carr, Zasilacze urządzeń elektronicznych.

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

INF.07.4. Instalacja i konfiguracja systemów operacyjnych i urządzeń sieci lokalnych

- Burcan Jan, Podstawy rysunku technicznego, Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Praca zbiorowa, Podstawy rysunku technicznego z przykładami, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej.
- T. Marciniuk, Urządzenia techniki komputerowej, WSIP, wyd. II zm., 2010.
- Krzysztof Pytel, Sylwia Osetek, Systemy operacyjne i sieci komputerowe. Część 1, WSIP, wyd. IV, 2011.
- T. Klekot, K. Pytel, Pracownia urządzeń techniki komputerowej. Technik informatyk. Kwalifikacja E.12. Praktyczna nauka zawodu., WSIP, 2015.
- W. Kabaciński, M. Żal, Sieci telekomunikacyjne, WKŁ, Warszawa 2008.
- Andrzej Jajszczyk, Wstęp do telekomutacji, WNT, wyd. IV (dodruk), Warszawa 2009.
- Instrukcja ConfigMAN Programowanie central Slican.
- Dokumentacje techniczne serwera telekomunikacyjnego Slican oraz aparatów telefonicznych systemowych, analogowych, ISDN i VoIP.
- Simon Haykin, Systemy telekomunikacyjne, część 1, WKŁ.
- Simon Haykin, Systemy telekomunikacyjne, część 2, WKŁ.
- K. Wesołowski, Podstawy cyfrowych systemów telekomunikacyjnych, WKŁ, Warszawa 2006.
- S. Kula, Systemy teletransmisyjne, WKŁ, Warszawa 2006.
- Krzysztof Wesołowski, Systemy radiokomunikacji ruchomej, wydanie 3, WKŁ, Warszawa 2006.
- K. Perlicki, Pomiar w optycznych systemach telekomunikacyjnych, WKŁ, Warszawa 2002.
- G. Danilewicz, W. Kabaciński, System sygnalizacji nr 7. Protokoły, standaryzacja, zastosowanie, WKŁ, Warszawa 2005.
- K. Perlicki, Systemy transmisji optycznej WDM, WKŁ, Warszawa 2007.
- E. Taras, Urządzenia telekomutacyjne, cz.1, WSIP.
- S. Wituski, Urządzenia telekomutacyjne, cz.2, WSIP.
- Adam Józefiok, Budowa sieci komputerowych na przełącznikach i routerach Cisco, Helion 2012.
- Norris M.: Teleinformatyka. WKiŁ, Warszawa 2002.
- Praca zbiorowa, Chustecki J. (red.), Vademecum teleinformatyka, tom I, II, III, IDG.
- Adam Urbanek, Ilustrowany leksykon teleinformatyka, IDG.
- Jan Hołub, Technika transmisji satelitarnej, WSIP.
- Jarosław Szóstka, Fale i anteny, WKŁ.
- Krzysztof Wesołowski, Systemy radiokomunikacji ruchomej, WKŁ.
- Derfler F., Freed L., Okablowanie sieciowe w praktyce, Helion.
- Adamczewski P.: Słownik informatyczny. Helion, Gliwice 2005.
- Gajewski P., Wszelak S.: Technologie bezprzewodowe sieci teleinformatycznych. WKiŁ, Warszawa 2008.
- Jurga. A.: Technologia teleinformatyczna w organizacji wirtualnej. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2010.
- Kazun J., Sabak J, Smilgin R., Stapp L.: Słownik wyrazów związanych z testowaniem. Wersja 2.3. Stowarzyszenie Jakości Systemów Informatycznych, Warszawa 2014.
- Kowalewski J., Kowalewski M.: Ochrona informacji i systemów teleinformatycznych w cyberprzestrzeni. OWPN, Warszawa 2017.



- Liderman K.: Podręcznik administratora bezpieczeństwa teleinformatycznego. Mikom, Warszawa 2003.
- Roman A.: Testowanie i jakość oprogramowania. Metody, narzędzia, techniki. PWN, Warszawa 2017.
- Smilgin R., Piaskowy A.: Dane testowe. Teoria i praktyka. Helion, Gliwice 2011.
- Smilgin R.: Zawód tester. Od decyzji do zdobycia doświadczenia. Wyd. 2. PWN, Warszawa 2018.
- Tilo L.: Testowanie w procesie Scrum. Przewodnik po zarządzaniu jakością oprogramowania w świecie programowania. Promise, Warszawa 2015.
- Viescas J., Steele D., Glothier B.: Mistrzowski SQL 61 technik pisanie wydajnego kodu SQL. Helion, Gliwice 2017.
- Wiszniewski B., Bereza-Jarociński B.: Teoria i praktyka testowania programów. PWN, Warszawa 2006.
- Zieliński R.: Satelitarne sieci teleinformatyczne. PWN, Warszawa 2018.
- Zmitrowicz K.: Jakość projektów informatycznych. Rozwój i testowanie oprogramowania. Helion, Gliwice 2015.
- Zmitrowicz K.: Tester oprogramowania. Przygotowanie do egzaminu z testowania oprogramowania. PWN, Warszawa 2019.
- Zych J.: Teleinformatyka dla bezpieczeństwa 2.0. FNCE, Chomęcice 2019.

### **Czasopisma branżowe:**

- ComputerWorld – magazyn: <https://www.computerworld.pl/news/Systematyczne-testowaniesystemow-klient-serwer-metodyka-SQA-Process,298999.html>
- Core – magazyn: <https://www.coremag.eu/pl>
- Metody testowania systemów informatycznych: [https://artemis.wszib.edu.pl/~jackolo/pdf/inz\\_opr\\_w09.pdf](https://artemis.wszib.edu.pl/~jackolo/pdf/inz_opr_w09.pdf)
- Polska Izba Informatyki i Telekomunikacji: <https://piit.org.pl>
- Polskie Towarzystwo Informatyczne: <https://pti.org.pl>
- Portal branżowy o bezpieczeństwie teleinformatycznym: <https://niebezpiecznik.pl>
- Portal branżowy: <https://computerworld.pl>
- Portal branżowy: <https://www.pcworld.pl/>
- Portal branżowy: <https://www.idg.pl>
- Portal branżowy: <https://www.itworld.com>

## **6.2. Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych**

Urządzenia sieciowe w praktyce wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla prowadzącego zajęcia z dostępem do Internetu, wyposażone w sieciowe urządzenie wielofunkcyjne i projektor multimedialny,
- osprzęt do wykonywania sieci przewodowych miedzianych,
- urządzenia sieciowe (przełączniki, routery),
- narzędzia do zarabiania kabli,
- urządzenia do pomiarów sieci przewodowych,
- stanowisko komputerowe dla słuchaczy/uczestników wraz z systemem operacyjnym.

Pracownia powinna być podłączona do sieci lokalnej z dostępem do Internetu z możliwością separacji portów do stanowisk komputerowych dla słuchaczy. W salach lekcyjnych oraz pomieszczeniach praktycznej nauki zawodu powinny znajdować się przepisy BHP dotyczące pracy z urządzeniami oraz instrukcje obsługi i konserwacji tych urządzeń. Niezbędne są również zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla słuchaczy, karty samooceny, karty pracy dla słuchaczy i prezentacje multimedialne związane z treściami kształcenia, czasopisma branżowe, katalogi, normy ISO i PN. Dodatkowo do dyspozycji wskazane są tematyczne e-booki, animacje 2D/3D, atlasy interaktywne, plansze interaktywne, gry edukacyjne, filmy edukacyjne, symulatory, wirtualne laboratoria, programy ćwiczeniowe do projektowania przez dobieranie umożliwiające realizowanie treści w formie zdalnej dostosowane treściami do poszczególnych przedmiotów teoretycznych i praktycznych.

## **7. Sposób i forma zaliczenia kursu**

Kurs umiejętności zawodowych kończy się zaliczeniem w formie walidacji osiągnięć uczestnika kursu, polegającej na ocenie wykonywanych w trakcie nauki projektów i ćwiczeń oraz na podstawie uzyskanych w trakcie kursu ocen z poszczególnych przedmiotów.

Do oceny osiągnięć edukacyjnych słuchaczy proponuje się stosowanie testów wielokrotnego wyboru, zadań z luką, ocenę aktywności słuchacza podczas wykonywania zadań w grupie, ocenę jakości wykonania zadań przez słuchacza. Proponuje się, aby osiągnięcia słuchaczy oceniać w zakresie zaplanowanych, uszczegółowionych celów kształcenia na podstawie:

- obserwacji wykonanych ćwiczeń,
- testu pisemnego.

Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać na podstawie obserwacji czynności wykonywanych przez słuchacza w trakcie realizacji ćwiczeń. Podczas obserwacji należy zwrócić uwagę na:

- wyszukiwanie i przetwarzanie rzetelnych informacji pozyskanych z różnych źródeł,
- poprawność merytoryczną wykonanych ćwiczeń praktycznych,
- umiejętność pracy w zespole.

Ważne kryteria oceny efektów kształcenia to: zaplanowanie wykonania zadania, dobór elementów oraz sporządzona dokumentacja techniczna. Możliwe są również inne sposoby i formy zaliczenia, takie jak: testy praktyczne, wykonanie projektów, próby pracy, aktywność uczącego się na zajęciach, prezentacje na forum grupy z przeprowadzonych prac.

Osoba, która uzyskała zaliczenie, otrzymuje zaświadczenie o ukończeniu kursu umiejętności zawodowych. Osoba, która ukończy również kurs umiejętności zawodowych z jednostek efektów kształcenia:

- INF.07.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy,
- INF.07.2. Podstawy teleinformatyki
- INF.07.3. Wykonanie lokalnej sieci komputerowej na podstawie projektu
- INF.07.5. Administrowanie sieciowymi systemami operacyjnymi
- INF.07.6. Język obcy zawodowy

i otrzymała zaświadczenie o jego ukończeniu może przystąpić do egzaminu potwierdzającego kwalifikację INF.07. Montaż i konfiguracja lokalnych sieci komputerowych oraz administrowanie systemami operacyjnymi

## 8. Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć

**Tabela 5.** Tabela weryfikacji programu nauczania kursu pod kątem zgodności z przepisami prawa oświatowego.

Lp.	Program kursu umiejętności zawodowych 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 6.** Tabela weryfikacji programu kursu pod kątem kompletności efektów kształcenia.

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
<b>INF.07.4. Instalacja i konfiguracja systemów operacyjnych i urządzeń sieci lokalnych 120h</b>		
1) dobiera i konfiguruje adresację w sieciach lokalnych (ek)	1) dobiera i konfiguruje adresację w sieciach lokalnych	Adresacja sieci lokalnych Routing
	2) dobiera strukturę adresów IPv4 w sieci lokalnej	Adresacja sieci lokalnych Routing
	3) konfiguruje adresację sieci lokalnej z wykorzystaniem protokołu IPv4	Adresacja sieci lokalnych Routing
	4) konfiguruje adresację sieci lokalnej z wykorzystaniem protokołu IPv6	Adresacja sieci lokalnych Routing
	5) konfiguruje interfejsy NIC (Network Interface Card) urządzeń sieci lokalne	Adresacja sieci lokalnych Przełączniki sieciowe Routing
	6) rozpoznaje adresy MAC urządzeń sieciowych	Adresacja sieci lokalnych Przełączniki sieciowe Routing
	7) przydziela adresy IP stosując usługę DHCP	Adresacja sieci lokalnych Routing
2) instaluje i administruje systemami operacyjnymi na stacjach roboczych (ek)	1) instaluje systemy operacyjne na stacjach roboczych	Instalacja systemów operacyjnych
	2) aktualizuje systemy operacyjne na stacjach roboczych	Instalacja systemów operacyjnych
	3) instaluje i aktualizuje sterowniki podzespołów stacji roboczej oraz urządzeń peryferyjnych	Instalacja systemów operacyjnych
	4) instaluje aplikacje na stacjach roboczych	Instalacja systemów operacyjnych
	5) aktualizuje aplikacje na stacjach roboczych	Instalacja systemów operacyjnych Oprogramowanie użytkowe
	6) przypisuje stację roboczą do grupy	Instalacja systemów operacyjnych
	7) wykonuje spersonalizowaną konfigurację systemu operacyjnego	Instalacja systemów operacyjnych
3) stosuje oprogramowanie użytkowe do realizacji określonych zadań (ew)	1) opisuje i rozpoznaje sposoby licencjonowania oprogramowania komputerowego	Instalacja systemów operacyjnych Oprogramowanie użytkowe
	2) sporządza wykaz zainstalowanego oprogramowania komputerowego	Oprogramowanie użytkowe

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

INF.07.4. Instalacja i konfiguracja systemów operacyjnych i urządzeń sieci lokalnych

	3) stosuje się do warunków zawartych w umowach licencyjnych	Oprogramowanie użytkowe
	4) dobiera oprogramowanie do realizacji określonych zadań	Oprogramowanie użytkowe
	5) instaluje oprogramowanie użytkowe	Oprogramowanie użytkowe
4) tworzy programy wsadowe (ew)	1) rozpoznaje polecenia powłoki systemowej	Programy wsadowe
	2) dobiera polecenia powłoki systemowej do realizacji zadania	Programy wsadowe
	3) stosuje zmienne systemowe w poleceniach powłoki systemowej	Programy wsadowe
	4) stosuje polecenia powłoki systemowej w programach wsadowych	Programy wsadowe
5) stosuje zabezpieczenia systemów operacyjnych stacji roboczych (ek)	1) rozpoznaje metody zabezpieczania systemów operacyjnych stacji roboczych	Zabezpieczanie systemów operacyjnych
	2) dobiera zabezpieczenia systemów operacyjnych przed szkodliwym oprogramowaniem	Zabezpieczanie systemów operacyjnych
	3) konfiguruje zaporę sieciową	Zabezpieczanie systemów operacyjnych
	4) rozpoznaje typy kopii bezpieczeństwa	Zabezpieczanie systemów operacyjnych
	5) opisuje strategie tworzenia kopii bezpieczeństwa	Zabezpieczanie systemów operacyjnych
	6) dobiera typ kopii bezpieczeństwa i strategie tworzenia kopii bezpieczeństwa do określonych warunków	Zabezpieczanie systemów operacyjnych
	7) wykonuje kopie bezpieczeństwa danych	Zabezpieczanie systemów operacyjnych
	8) tworzy punkty przywracania systemu	Zabezpieczanie systemów operacyjnych
	9) konfiguruje uprawnienia dostępu do systemu operacyjnego	Zabezpieczanie systemów operacyjnych
	10) stosuje politykę haseł zgodnie z przyjętym w zakładzie pracy poziomem bezpieczeństwa danych oraz zgodnie z przepisami prawa	Przełączniki sieciowe Sieci bezprzewodowe Routing Zabezpieczanie systemów operacyjnych
6) konfiguruje przełączniki sieci komputerowych (ek)	1) omawia budowę przełączników warstwy drugiej modelu odniesienia ISO/OSI	Przełączniki sieciowe Routing
	2) określa zasadę działania przełączników warstwy drugiej modelu odniesienia ISO/OSI	Przełączniki sieciowe Routing
	3) charakteryzuje funkcje przełączników zarządzalnych	Przełączniki sieciowe Routing
	4) łączy monitorowanie ruchu w sieci	Przełączniki sieciowe Routing
	5) konfiguruje zabezpieczenia sieci na poziomie przełącznika	Przełączniki sieciowe Routing
	6) charakteryzuje standard IEEE 802.1Q	Przełączniki sieciowe Routing
	7) planuje podział sieci lokalnej na sieci wirtualne	Przełączniki sieciowe Routing
	8) konfiguruje lokalne sieci wirtualne bez ich identyfikacji	Przełączniki sieciowe Routing
	9) konfiguruje wirtualne sieci lokalne z ich identyfikacją	Przełączniki sieciowe Routing
7) konfiguruje urządzenia sieci bezprzewodowych (ek)	1) rozpoznaje technologie stosowane w transmisji bezprzewodowej z wykorzystaniem standardów IEEE 802.11	Sieci bezprzewodowe
	2) rozpoznaje struktury sieci bezprzewodowych	Sieci bezprzewodowe
	3) rozpoznaje rodzaje zabezpieczeń stosowanych w sieciach bezprzewodowych	Sieci bezprzewodowe
	4) konfiguruje zabezpieczenia sieci bezprzewodowych	Sieci bezprzewodowe
	5) charakteryzuje tryby pracy urządzeń bezprzewodowych	Sieci bezprzewodowe
	6) konfiguruje urządzenia bezprzewodowe do pracy w sieciach	Sieci bezprzewodowe