



**Fundusze  
Europejskie**  
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita  
Polska**

**Unia Europejska**  
Europejski Fundusz Społeczny



## **PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH**

### **INF.09.3. Uruchamianie oraz utrzymanie dostępowych sieci telekomunikacyjnych**

w zakresie kwalifikacji

### **INF.09. Uruchamianie i utrzymanie sieci telekomunikacyjnych**

wyodrębnionej w zawodzie

**technik telekomunikacji 352203**

Branża: Teleinformatyczna (INF)

Warszawa 2021

**Autorzy:**

**mgr Robert Fleischer, mgr inż. Dariusz Tomczak**

**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): **Andrzej Kruszewski**

**Ekspert:**

**mgr inż. Grażyna Mrozińska-Hotłoś**

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. podmiotem 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)

**Warszawa 2021**

## Spis treści.

1.	Wprowadzenie .....	5
1.1.	Charakterystyka kursu umiejętności zawodowych .....	5
1.2.	Struktura programu .....	6
1.3.	Charakterystyka programu .....	6
1.4.	Założenia programowe .....	7
1.5.	Cele kierunkowe programu kursu umiejętności zawodowych .....	7
1.6.	Charakterystyka kwalifikacji: .....	8
2.	Plan kursu umiejętności zawodowych .....	9
2.1.	Pogrupowanie efektów kształcenia - tabela 1, 2 .....	9
2.2.	Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe .....	18
2.3.	Plan kursu umiejętności zawodowych .....	21
3.	Cele kształcenia KUZ .....	21
4.	Programy poszczególnych zajęć .....	22
4.1.	Program nauczania dla przedmiotu: Podstawy sieci komputerowych .....	22
4.1.1.	Cele ogólne przedmiotu .....	22
4.1.2.	Cele szczegółowe przedmiotu .....	22
4.1.3.	Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	22
4.1.4.	Procedury osiągania celów kształcenia .....	24
4.1.5.	Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika .....	25
4.2.	Program nauczania dla przedmiotu: Uruchamianie i utrzymanie sieci komputerowych .....	25
4.2.1.	Cele ogólne przedmiotu .....	25
4.2.2.	Cele szczegółowe przedmiotu .....	25
4.2.3.	Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	26
4.2.4.	Procedury osiągania celów kształcenia .....	26
4.2.5.	Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika .....	27
4.3.	Program nauczania dla przedmiotu: Dostępowe sieci telekomunikacyjne .....	28
4.3.1.	Cele ogólne przedmiotu .....	28
4.3.2.	Cele szczegółowe przedmiotu .....	28
4.3.3.	Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	28
4.3.4.	Procedury osiągania celów kształcenia .....	30
4.3.5.	Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika .....	32
4.4.	Program nauczania dla przedmiotu: Uruchamianie i konfigurowanie dostępowych sieci telekomunikacyjnych .....	32
4.4.1.	Cele ogólne przedmiotu .....	32
4.4.2.	Cele szczegółowe przedmiotu .....	32
4.4.3.	Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	33

4.4.4.	Procedury osiągania celów kształcenia .....	34
4.4.5.	Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika .....	36
5.	Ewaluacja programu KUZ.....	36
6.	Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych .....	40
6.1.	Wykaz literatury .....	40
6.2.	Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych .....	41
7.	Sposób i forma zaliczenia kursu .....	42
8.	Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć .....	43

## 1. Wprowadzenie

### 1.1. Charakterystyka kursu umiejętności zawodowych

Kurs umiejętności zawodowych 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 umiejętności zawodowych w zakresie jednostki efektów kształcenia INF.09.3. Uruchamianie oraz utrzymanie dostępowych sieci telekomunikacyjnych:

- stacjonarnej – 1 semestr (150 godzin) – zajęcia odbywają się 3 lub 4 dni w tygodniu po min. 6 godzin dziennie,
- zaocznej – 1 semestr (65% z 150 godzin = 97,5 godziny) – zajęcia odbywają się co 2 tygodnie przez 2 dni po 8 godzin dziennie, a w uzasadnionych przypadkach – co tydzień przez 2 dni po 8 godzin dziennie.

Informacje dodatkowe:

- kurs jest prowadzony na poziomie 5 Polskiej Ramy Kwalifikacji,
- kurs nie jest związany ze szczególnymi uwarunkowaniami związanymi z kształceniem w kwalifikacji wyodrębnionej w zawodzie,
- kurs może się rozpocząć w dowolnym momencie roku szkolnego,
- ośrodek prowadzący kurs ma obowiązek zgłoszenia odpowiedniej Okręgowej Komisji Egzaminacyjnej o rozpoczęciu kształcenia na kursie w ciągu 14 dni,
- kurs musi się zakończyć co najmniej 6 tygodni przed planowanym terminem egzaminu zawodowego z kwalifikacji,
- osoba, która ukończyła kurs umiejętności zawodowych KUZ i podejmuje kształcenie na kwalifikacyjnym kursie zawodowym KKZ, może być zwolniona z zajęć, które były już prowadzone w ramach ukończonego kursu umiejętności zawodowych (KUZ).

Efekty kształcenia wskazane do realizacji w kształceniu teoretycznym mogą być (po spełnieniu wymagań określonych w aktualnych przepisach prawa oświatowego) 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 kształceniu praktycznym ze względu na efekty uczenia wymagające fizycznej interakcji powinny być prowadzone stacjonarnie lub hybrydowo, gdzie efekty nie wymagające interakcji fizycznej uczestnika kursu są przeprowadzane z wykorzystaniem środków kształcenia na odległość, a część wymagająca interakcji odbywa 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. Osoba, która uzyskała zaliczenie, otrzymuje zaświadczenie o ukończeniu kursu umiejętności zawodowych.

Osoba, która ukończyła również kursy umiejętności zawodowych z pozostałych jednostek efektów kształcenia przynależnych do kwalifikacji i otrzymała zaświadczenia o ich ukończeniu, może przystąpić do egzaminu zawodowego potwierdzającego kwalifikację INF.09. Uruchamianie i utrzymanie sieci telekomunikacyjnych, organizowanego przez Okręgową Komisję Egzaminacyjną, po zdaniu, którego otrzymuje certyfikat kwalifikacji zawodowej.

Kurs jest przeznaczony dla osób chcących:

- zdobyć nowy zawód,
- przygotować się do egzaminu zawodowego z kwalifikacji,
- uzupełnić swoje wykształcenie,
- udoskonalić swoje umiejętności,
- podnieść swoje kwalifikacje zawodowe,
- wspomóc rozwój swojej kariery zawodowej,
- zwiększyć szanse na znalezienie pracy,
- dokonać zmiany pracy,
- uzyskać awans zawodowy,
- utrzymać zatrudnienie.

Wymagania wstępne dla uczestników i słuchaczy kursu:

- ukończenie 18 roku życia,
- pozytywny wynik badań lekarskich medycyny pracy (brak przeciwwskazań lekarskich do odbycia kursu).

Na kurs umiejętności zawodowych przyjmuje się kandydatów, którzy muszą posiadać aktualne zaświadczenie lekarskie o braku przeciwwskazań do kształcenia w zawodzie, w którym wyodrębniono daną kwalifikację i/lub orzeczenia lekarskie w zakresie kwalifikacji, dla której podstawa programowa przewiduje uzyskanie konkretnych umiejętności i/lub orzeczenie psychologiczne

## **1.2. Struktura programu**

- przedmiotowy
- spiralny.

## **1.3. Charakterystyka programu**

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych INF.09.3. Uruchamianie oraz utrzymanie dostępowych sieci telekomunikacyjnych dla zawodu technik telekomunikacji 352203 realizowanego w trybie dziennym stacjonarnym. Wspólnie z kursami umiejętności zawodowych INF.09.2. Podstawy telekomunikacji, INF.09.4. Uruchamianie oraz

utrzymanie sieci rozległych umożliwia uzyskanie świadectwa potwierdzającego kwalifikację INF.09 Uruchamianie i utrzymanie sieci telekomunikacyjnych oraz dyplomu zawodowego po zdaniu egzaminów zawodowych w kwalifikacje wchodzących w skład zawodu. 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.

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. Liczba godzin przewidziana na realizację programu wynosi 660 godzin i jest zgodna z minimalną liczbą godzin kształcenia zawodowego dla tej kwalifikacji wynikającej z podstawy programowej dla zawodu technik telekomunikacji.

#### **1.4. Założenia programowe**

Głównym celem kształcenia w zawodzie technik telekomunikacji 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 telekomunikacja,
- samodzielnego podnoszenie swoich kwalifikacji,
- podejmowania własnej działalności gospodarczej zgodnej z zawodem,
- pracy w zespole,
- kontynuowania edukacji w szkołach wyższych na kierunkach: informatyka, teleinformatyka, telekomunikacja, elektronika, elektrotechnika.

#### **1.5. Cele kierunkowe programu kursu umiejętności zawodowych**

Absolwent kursu umiejętności zawodowych realizujący kształcenie w zawodzie technik telekomunikacji powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych w zakresie kursu INF.09.3. Uruchamianie oraz utrzymanie dostępowych sieci telekomunikacyjnych:

- montowania i konserwacji urządzeń w sieciach dostępowych,
- uruchamianie urządzeń w sieciach dostępowych,
- konfigurowania i utrzymania urządzeń w sieciach telekomunikacyjnych,
- nadzorowania transmisji danych i ruchu w sieciach telekomunikacyjnych
- użytkowania instalacji urządzeń telekomunikacyjnych,

- konserwowania instalacji oraz urządzeń telekomunikacyjnych,
- organizowania prac związanych z wykonywaniem napraw urządzeń i instalacji telekomunikacyjnych,
- obsługi adresacji logicznej i fizycznej w sieciach komputerowych,
- konfiguracji usług w lokalnych sieciach komputerowych.

## **1.6. Charakterystyka kwalifikacji:**

Posiadacz świadectwa potwierdzającego kwalifikację INF.09. Uruchamianie i utrzymanie sieci telekomunikacyjnych, potrafi:

- przestrzegać przepisów BHP i ppoż.,
- udzielać pierwszej pomocy,
- organizować stanowisko pracy,
- stosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej,
- konfigurować i regulować urządzenia telekomunikacyjne,
- przeprowadzać diagnostykę urządzeń telekomunikacyjnych na podstawie dokumentacji,
- konserwować urządzenia telekomunikacyjne,
- dokonywać przeglądów urządzeń telekomunikacyjnych,
- dobierać narzędzia i przyrządy do wykonywania prac,
- dobierać części i podzespoły do zaplanowanych napraw,
- dokonywać napraw urządzeń,
- posługiwać się językiem obcym zawodowym w zakresie słownictwa specjalistycznego powiązanego z zwodem,
- posługiwać się językiem obcym zawodowym w kontaktach biznesowych,
- posługiwać się językiem obcym zawodowym przy wydawaniu i wykonywaniu poleceń.

Technik telekomunikacji 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 komunikacyjnej. Powstające coraz to nowsze techniki transmisji, kodowania i zabezpieczania danych niejako wymuszają samorozwój osoby wykonywującej ten zawód. 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.

Zawód ten daje duże możliwości samorealizacji poprzez prowadzenie własnej działalności gospodarczej, gdzie może się zajmować serwisowaniem urządzeń telekomunikacyjnych czy też wykonywać instalacje światłowodowe, bezprzewodowe czy kablowe mające coraz większe zastosowanie w życiu codziennym.



Ponad to istnieje możliwość dalszego rozwoju absolwentów poprzez podjęcie studiów na kierunkach telekomunikacyjnych i wielu pokrewnych.

Program kursu umiejętności zawodowych INF.09.3 Uruchamianie oraz utrzymanie dostępowych sieci telekomunikacyjnych oparty jest o podstawę programową kształcenia branżowego w zawodzie technik telekomunikacji, w której to wyodrębniono dla kwalifikacji INF.09. Uruchamianie i utrzymanie sieci telekomunikacyjnych następujące jednostki efektów kształcenia:

INF.09.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy,

INF.09.2. Podstawy telekomunikacji,

INF.09.3. Uruchamianie oraz utrzymanie dostępowych sieci telekomunikacyjnych,

INF.09.4. Uruchamianie oraz utrzymanie sieci rozległych

INF.09.5. 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:

INF.09.6. Kompetencje personalne i społeczne,

INF.09.7. Organizacja pracy małych zespołów.

Kwalifikacje zawodowe realizowane w ramach kursów umiejętności zawodowych (KUZ) w obrębie kwalifikacji INF.09. Uruchamianie i utrzymanie sieci telekomunikacyjnych, mogą być osiągnane kolejno z następujących jednostek efektów kształcenia:

INF.09.2. Uruchamianie oraz utrzymanie dostępowych sieci telekomunikacyjnych,

INF.09.4. Uruchamianie oraz utrzymanie sieci rozległych

## **2. Plan kursu umiejętności zawodowych**

### **2.1. Pogrupowanie efektów kształcenia - tabela 1, 2**



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

<b>Efekty kształcenia</b> Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	<b>Liczba godzin</b> na efekt kształcenia	<b>Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów</b>	<b>Podstawy sieci komputerowych</b>	<b>Uruchamianie i utrzymanie sieci komputerowych</b>	<b>Dostępowe sieci telekomunikacyjne</b>	<b>Uruchamianie i konfigurowanie dostępowych sieci telekomunikacyjnych</b>
charakteryzuje stos protokołów sieciowych: a) charakteryzuje model odniesienia ISO/OSI b) porównuje podstawowe modele odniesienia (ew)	5	rozpoznaje modele odniesienia stosowane w telekomunikacji	x			
		przypisuje urządzenia do warstw modeli odniesienia	x			
		przypisuje protokoły do warstw modeli odniesienia	x			
		określa podobieństwa i różnice modeli odniesienia	x			
charakteryzuje adresy sprzętowe i sieciowe(ek)	20	rozpoznaje protokoły sieciowe i transportowe stosowane w telekomunikacji	x			
		rozdziela adresy sprzętowe i logiczne w sieciach IP	x			
		projektuje adresację logiczną	x			
		ustawia parametry interfejsów sieciowych		x		
charakteryzuje lokalne sieci komputerowe (ew)	5	rozdziela parametry lokalnych sieci komputerowych	x			
		klasyfikuje usługi oferowane w lokalnych sieciach komputerowych	x			
konfiguruje usługi w lokalnych sieciach komputerowych (ew)	10	konfiguruje translacje NAT (Network Address Translation)		x		
		konfiguruje serwer DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)		x		
charakteryzuje transmisyjne sieci dostępne (ek)	15	rozpoznaje sieci dostępne xDSL (X digital subscriber line)			x	x
		rozdziela parametry miedzianych sieci dostępowych xDSL			x	
		rozdziela usługi oferowane w miedzianych sieciach dostępowych xDSL			x	
		rozpoznaje światłowodowe sieci dostępne FTTx (Fiber-to-the x)			x	x
		rozdziela parametry światłowodowych sieci dostępowych FTTx			x	
		rozdziela usługi oferowane w światłowodowych sieciach dostępowych FTTx			x	
		rozpoznaje mobilne sieci dostępne			x	x



<b>Efekty kształcenia</b> Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	<b>Liczba godzin</b> na efekt kształcenia	<b>Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów</b>	<b>Podstawy sieci komputerowych</b>	<b>Uruchamianie i utrzymanie sieci komputerowych</b>	<b>Dostępowe sieci telekomunikacyjne</b>	<b>Uruchamianie i konfigurowanie dostępowych sieci telekomunikacyjnych</b>
		rozdziela parametry mobilnych sieci dostępowych			x	
		rozdziela usługi oferowane w mobilnych sieciach dostępowych			x	
charakteryzuje dostępne sieci komutacyjne (ek)	20	rozdziela bloki i styki występujące w sieci ISDN (Integrated Services Digital Network)			x	x
		rozdziela techniki kodowania stosowane w sieci ISDN			x	
		rozdziela dostęp podstawowy i pierwotny w sieci ISDN			x	
		rozdziela usługi oferowane w sieci ISDN			x	
		rozdziela dostęp POTS (plain old telephone service)			x	x
		wyróżnia i mierzy parametry dostępu POTS				x
		rozdziela usługi oferowane w dostępie POTS			x	x
charakteryzuje usługi w sieciach dostępowych (ek)	15	rozdziela usługi podstawowe i dodatkowe w sieciach ISDN			x	
		rozdziela usługi w sieciach komórkowych (GSM, UMTS)			x	x
		identyfikuje usługi w sieciach satelitarnych			x	x
		rozdziela usługi oferowane w komutacyjnych sieciach bezprzewodowych			x	
		rozdziela usługi oferowane w sieciach IP (transfer plików, www, poczta elektroniczna, bezpieczeństwo w sieciach IP)			x	
		rozdziela usługi oferowane w sieciach ATM (Asynchronous Transfer Mode)			x	
uruchamia sieci dostępne (ek)	30	rozdziela parametry konfiguracyjne urządzeń sieci dostępowych			x	x
		uruchamia urządzenia sieci dostępowych				x
		testuje działanie sieci dostępowych				x
		dobiera metody i przyrządy do wykonania pomiarów uruchomieniowych			x	x
		wykonuje pomiary parametrów linii dostępowych				x

<b>Efekty kształcenia</b> Stopniowane 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>Podstawy sieci komputerowych</b>	<b>Uruchamianie i utrzymanie sieci komputerowych</b>	<b>Dostępowe sieci telekomunikacyjne</b>	<b>Uruchamianie i konfigurowanie dostępowych sieci telekomunikacyjnych</b>
lokalizuje uszkodzenia w sieciach dostępowych (ek)	30	rozdziela przyczyny i rodzaje uszkodzeń w miedzianych sieciach dostępowych			x	x
		naprawia uszkodzenia w miedzianych sieciach dostępowych				x
		rozdziela przyczyny i rodzaje uszkodzeń w światłowodowych sieciach dostępowych			x	x
		naprawia uszkodzenia w światłowodowych sieciach dostępowych				x
		rozdziela przyczyny i rodzaje uszkodzeń w radiowych sieciach dostępowych			x	x
		naprawia uszkodzenia w radiowych sieciach dostępowych				x
Razem liczba godzin w jednostce efektów kształcenia	150					

Nauczyciele wszystkich obowiązkowych zajęć edukacyjnych z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać słuchaczom warunki do nabywania kompetencji personalnych i społecznych oraz umiejętności w zakresie organizacji pracy małych zespołów, grupowanych w jednostkach efektów kształcenia:

- INF.09.6. Kompetencje personalne i społeczne,
- INF.09.7. Organizacja pracy małych zespołów.

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

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem ((ek); (ew); (ep))	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW	Liczba godzin	Okres realizacji
INF 09.3. Uruchamianie oraz utrzymanie dostępowych sieci telekomunikacyjnych	charakteryzuje stos protokołów sieciowych: a) charakteryzuje model odniesienia ISO/OSI b) porównuje podstawowe modele odniesienia (ew)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznaje modele odniesienia stosowane w telekomunikacji</li> <li>– przypisuje urządzenia do warstw modeli odniesienia</li> <li>– przypisuje protokoły do warstw modeli odniesienia</li> <li>– określa podobieństwa i różnice modeli odniesienia</li> </ul>	Podstawy sieci komputerowe	5	I semestr
	charakteryzuje adresy sprzętowe i sieciowe (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznaje protokoły sieciowe i transportowe stosowane w telekomunikacji</li> <li>– rozróżnia adresy sprzętowe i logiczne w sieciach IP</li> <li>– projektuje adresację logiczną</li> </ul>		15	I semestr
	charakteryzuje lokalne sieci komputerowe (ew)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia parametry lokalnych sieci komputerowych</li> <li>– klasyfikuje usługi oferowane w lokalnych sieciach komputerowych</li> </ul>		5	I semestr
	charakteryzuje transmisyjne sieci dostępne (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznaje sieci dostępne xDSL (X digital subscriber line)</li> <li>– rozróżnia parametry miedzianych sieci dostępowych xDSL</li> <li>– rozróżnia usługi oferowane w miedzianych sieciach dostępowych xDSL</li> </ul>	Dostępowe sieci telekomunikacyjne	10	I semestr

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem ((ek); (ew); (ep))	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW	Liczba godzin	Okres realizacji
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznaje światłowodowe sieci dostępowe FTTx (Fiber-to-the x)</li> <li>– rozróżnia parametry światłowodowych sieci dostępowych FTTx</li> <li>– rozróżnia usługi oferowane w światłowodowych sieciach dostępowych FTTx</li> <li>– rozpoznaje mobilne sieci dostępowe</li> <li>– rozróżnia parametry mobilnych sieci dostępowych</li> <li>– rozróżnia usługi oferowane w mobilnych sieciach dostępowych</li> </ul>			
	charakteryzuje dostępowe sieci komutacyjne (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznaje bloki i styki występujące w sieci ISDN (Integrated Services Digital Network)</li> <li>– rozróżnia techniki kodowania stosowane w sieci ISDN</li> <li>– rozróżnia dostęp podstawowy i pierwotny w sieci ISDN</li> <li>– rozróżnia usługi oferowane w sieci ISDN</li> <li>– rozpoznaje dostęp POTS (plain old telephone service)</li> <li>– rozpoznaje usługi oferowane w dostępie POTS</li> </ul>		10	I semestr

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem ((ek); (ew); (ep))	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW	Liczba godzin	Okres realizacji
	charakteryzuje usługi w sieciach dostępowych (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia usługi podstawowe i dodatkowe w sieciach ISDN</li> <li>– rozpoznaje usługi w sieciach komórkowych (GSM, UMTS)</li> <li>– identyfikuje usługi w sieciach satelitarnych</li> <li>– rozróżnia usługi oferowane w komutacyjnych sieciach bezprzewodowych</li> <li>– rozróżnia usługi oferowane w sieciach IP (transfer plików, www, poczta elektroniczna, bezpieczeństwo w sieciach IP)</li> <li>– rozróżnia usługi oferowane w sieciach ATM (Asynchronous Transfer Mode)</li> </ul>		10	II semestr
	uruchamia sieci dostępowe (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia parametry konfiguracyjne urządzeń sieci dostępowych</li> <li>– dobiera metody i przyrządy do wykonania pomiarów uruchomieniowych</li> </ul>		10	II semestr
	lokalizuje uszkodzenia w sieciach dostępowych (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia przyczyny i rodzaje uszkodzeń w miedzianych sieciach dostępowych</li> <li>– rozróżnia przyczyny i rodzaje uszkodzeń w światłowodowych sieciach dostępowych</li> </ul>		10	II semestr

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem ((ek); (ew); (ep))	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW	Liczba godzin	Okres realizacji
		– rozróżnia przyczyny i rodzaje uszkodzeń w radiowych sieciach dostępowych			
	charakteryzuje adresy sprzętowe i sieciowe (ek)	– ustawia parametry interfejsów sieciowych	Uruchamianie i utrzymanie sieci komputerowych	5	I semestr
	konfiguruje usługi w lokalnych sieciach komputerowych (ew)	– konfiguruje translacje NAT (Network Address Translation) – konfiguruje serwer DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)		10	I semestr
	charakteryzuje transmisyjne sieci dostępowe (ek)	– rozpoznaje sieci dostępowe xDSL (X digital subscriber line) – rozpoznaje światłowodowe sieci dostępowe FTTx (Fiber-to-the x) – rozpoznaje mobilne sieci dostępowe	Uruchamianie i konfigurowanie dostępowych sieci telekomunikacyjnych	5	I semestr
	charakteryzuje dostępowe sieci komutacyjne (ek)	– rozpoznaje bloki i styki występujące w sieci ISDN (Integrated Services Digital Network) – rozpoznaje dostęp POTS (plain old telephone service) – wyróżnia i mierzy parametry dostępu POTS		10	I semestr
	charakteryzuje usługi w sieciach dostępowych (ek)	– rozpoznaje usługi w sieciach komórkowych (GSM, UMTS) – identyfikuje usługi w sieciach satelitarnych		5	II semestr



Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem ((ek); (ew); (ep))	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW	Liczba godzin	Okres realizacji
	uruchamia sieci dostępowe (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia parametry konfiguracyjne urządzeń sieci dostępowych</li> <li>– uruchamia urządzenia sieci dostępowych</li> <li>– testuje działanie sieci dostępowych</li> <li>– dobiera metody i przyrządy do wykonania pomiarów uruchomieniowych</li> <li>– wykonuje pomiary parametrów linii dostępowych</li> </ul>		20	II semestr
	lokalizuje uszkodzenia w sieciach dostępowych (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia przyczyny i rodzaje uszkodzeń w miedzianych sieciach dostępowych</li> <li>– naprawia uszkodzenia w miedzianych sieciach dostępowych</li> <li>– rozróżnia przyczyny i rodzaje uszkodzeń w światłowodowych sieciach dostępowych</li> <li>– naprawia uszkodzenia w światłowodowych sieciach dostępowych</li> <li>– rozróżnia przyczyny i rodzaje uszkodzeń w radiowych sieciach dostępowych</li> <li>– naprawia uszkodzenia w radiowych sieciach dostępowych</li> </ul>		20	II semestr

## 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 kryteriami weryfikacji realizowane w ramach przedmiotów oraz kodami ((ek), (ew), (ep)).	
	Zajęcia teoretyczne	Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Podstawy sieci komputerowych	25		1. charakteryzuje stos protokołów sieciowych:	rozpoznaje modele odniesienia stosowane w telekomunikacji
			a) charakteryzuje model odniesienia ISO/OSI	przypisuje urządzenia do warstw modeli odniesienia
			b) porównuje podstawowe modele odniesienia (ew)	przypisuje protokoły do warstw modeli odniesienia
				określa podobieństwa i różnice modeli odniesienia
			charakteryzuje adresy sprzętowe i sieciowe	rozpoznaje protokoły sieciowe i transportowe stosowane w telekomunikacji
				rozdziela adresy sprzętowe i logiczne w sieciach IP
Uruchamianie i utrzymanie sieci komputerowych		10	charakteryzuje lokalne sieci komputerowe (ew)	projektuje adresację logiczną
				rozdziela parametry lokalnych sieci komputerowych
				klasyfikuje usługi oferowane w lokalnych sieciach komputerowych
Dostępowe sieci telekomunikacyjne	55		charakteryzuje adresy sprzętowe i sieciowe	ustawia parametry interfejsów sieciowych
			konfiguruje usługi w lokalnych sieciach komputerowych (ew)	konfiguruje translacje NAT (Network Address Translation)
				konfiguruje serwer DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)
			charakteryzuje transmisyjne sieci dostępne (ek)	rozpoznaje sieci dostępne xDSL (X digital subscriber line)
				rozdziela parametry miedzianych sieci dostępowych xDSL
				rozdziela usługi oferowane w miedzianych sieciach dostępowych xDSL
				rozpoznaje światłowodowe sieci dostępne FTTx (Fiber-to-the x)
				rozdziela parametry światłowodowych sieci dostępowych FTTx
				rozdziela usługi oferowane w światłowodowych sieciach dostępowych FTTx



Nazwa zajęć	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz kryteriami weryfikacji realizowane w ramach przedmiotów oraz kodami ((ek), (ew), (ep)).	
	Zajęcia teoretyczne	Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
				rozpoznaje mobilne sieci dostępne
				rozdziela parametry mobilnych sieci dostępnych
				rozdziela usługi oferowane w mobilnych sieciach dostępnych
			charakteryzuje dostępne sieci komutacyjne (ek)	rozpoznaje bloki i styki występujące w sieci ISDN (Integrated Services Digital Network)
				rozdziela techniki kodowania stosowane w sieci ISDN
				rozdziela dostęp podstawowy i pierwotny w sieci ISDN
				rozdziela usługi oferowane w sieci ISDN
				rozpoznaje dostęp POTS (plain old telephone service)
				rozpoznaje usługi oferowane w dostępie POTS
			charakteryzuje usługi w sieciach dostępnych (ek)	rozdziela usługi podstawowe i dodatkowe w sieciach ISDN
				rozpoznaje usługi w sieciach komórkowych (GSM, UMTS)
				identyfikuje usługi w sieciach satelitarnych
				rozdziela usługi oferowane w komutacyjnych sieciach bezprzewodowych
				rozdziela usługi oferowane w sieciach IP (transfer plików, www, poczta elektroniczna, bezpieczeństwo w sieciach IP)
				rozdziela usługi oferowane w sieciach ATM (Asynchronous Transfer Mode)
			uruchamia sieci dostępne (ek)	rozdziela parametry konfiguracyjne urządzeń sieci dostępnych
				dobiera metody i przyrządy do wykonania pomiarów uruchomieniowych
			lokalizuje uszkodzenia w sieciach dostępnych (ek)	rozdziela przyczyny i rodzaje uszkodzeń w miedzianych sieciach dostępnych
				naprawia uszkodzenia w miedzianych sieciach dostępnych
				rozdziela przyczyny i rodzaje uszkodzeń w światłowodowych sieciach dostępnych



Nazwa zajęć	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz kryteriami weryfikacji realizowane w ramach przedmiotów oraz kodami ((ek), (ew), (ep)).	
	Zajęcia teoretyczne	Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uruchamianie i konfigurowanie dostępowych sieci telekomunikacyjnych		60	charakteryzuje transmisyjne sieci dostępowe (ek)	rozpoznaje sieci dostępowe xDSL (X digital subscriber line)
				rozpoznaje światłowodowe sieci dostępowe FTTx (Fiber-to-the x)
				rozpoznaje mobilne sieci dostępowe
			charakteryzuje dostępowe sieci komutacyjne (ek)	rozpoznaje bloki i styki występujące w sieci ISDN (Integrated Services Digital Network)
				rozpoznaje dostęp POTS (plain old telephone service)
				wyróżnia i mierzy parametry dostępu POTS
				rozpoznaje usługi oferowane w dostępie POTS
			charakteryzuje usługi w sieciach dostępowych (ek)	rozpoznaje usługi w sieciach komórkowych (GSM, UMTS)
				identyfikuje usługi w sieciach satelitarnych
			uruchamia sieci dostępowe (ek)	rozdziela parametry konfiguracyjne urządzeń sieci dostępowych
				uruchamia urządzenia sieci dostępowych
				testuje działanie sieci dostępowych
				dobiera metody i przyrządy do wykonania pomiarów uruchomieniowych
				wykonuje pomiary parametrów linii dostępowych
			lokalizuje uszkodzenia w sieciach dostępowych (ek)	rozdziela przyczyny i rodzaje uszkodzeń w miedzianych sieciach dostępowych
				naprawia uszkodzenia w miedzianych sieciach dostępowych
				rozdziela przyczyny i rodzaje uszkodzeń w światłowodowych sieciach dostępowych
				naprawia uszkodzenia w światłowodowych sieciach dostępowych
				rozdziela przyczyny i rodzaje uszkodzeń w radiowych sieciach dostępowych
				naprawia uszkodzenia w radiowych sieciach dostępowych
Razem godzin.	80	70		

Nazwa zajęć	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz kryteriami weryfikacji realizowane w ramach przedmiotów oraz kodami ((ek), (ew), (ep)).	
	Zajęcia teoretyczne	Zajęcia praktyczne		
SUMA	150		Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji

### 2.3. Plan kursu umiejętności zawodowych

Lp.	Powiązanie z podstawą programową	Przedmioty	Liczba godzin
<b>Kształcenie teoretyczne</b>			
1.	INF.09.3	Sieci komputerowe	25
2.	INF.09.3	Dostępowe sieci telekomunikacyjne	55
<b>Kształcenie praktyczne</b>			
1.	INF.09.3	Sieci komputerowe	10
2.	INF.09.3	Uruchamianie i konfigurowanie dostępowych sieci telekomunikacyjnych	70
Łączna liczba godzin			150

### 3. Cele kształcenia KUZ

Absolwent kursu umiejętności zawodowych powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

- użytkowania instalacji urządzeń telekomunikacyjnych,
- eksploatacji instalacji urządzeń telekomunikacyjnych,
- serwisowania instalacji urządzeń telekomunikacyjnych,
- konserwowania instalacji oraz urządzeń telekomunikacyjnych,

- organizowania prac związanych z wykonywaniem napraw urządzeń i instalacji telekomunikacyjnych,

## **4. Programy poszczególnych zajęć**

### **4.1. Program nauczania dla przedmiotu: Podstawy sieci komputerowych**

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

Cele ogólne przedmiotu to:

- Poznanie budowy i funkcji stosu protokołów ISO/OSI
- Nabycie umiejętności posługiwania się adresacją logiczną i sprzętową,
- Nabycie umiejętności rozróżniania topologii sieciowych i usług sieciowych,

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

Cele szczegółowe przedmiotu to (słuchacz/uczestnik potrafi):

- rozpoznawać modele odniesienia stosowane w telekomunikacji,
- przypisywać urządzenia do warstw modeli odniesienia,
- przypisywać protokoły do warstw modeli odniesienia,
- określać podobieństwa i różnice modeli odniesienia,
- rozpoznawać protokoły sieciowe i transportowe stosowane w telekomunikacji,
- rozróżniać adresy sprzętowe i logiczne w sieciach IP,
- projektować adresację logiczną,
- rozróżniać parametry lokalnych sieci komputerowych,
- klasyfikować usługi oferowane w lokalnych sieciach komputerowych,

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



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia uwzględniający kryteria weryfikacji (oczekiwane efekty uczenia się – czynności słuchacza/uczestnika) <b>Słuchacz/uczestnik potrafi:</b>
Modele odniesienia stosowane w telekomunikacji.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznać modele odniesienia stosowane w telekomunikacji</li> <li>– definiować modele odniesienia stosowane w telekomunikacji</li> </ul>
Urządzenia w warstwach modelu odniesienia.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– przypisać urządzenia do warstw modeli odniesienia</li> <li>– dokonać analizy urządzeń w warstwach modeli odniesienia</li> </ul>
Protokoły w warstwach modeli odniesienia.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– przypisać protokoły do warstw modeli odniesienia</li> <li>– dokonać analizy protokołów w warstwach modeli odniesienia</li> </ul>
Podobieństwa i różnice modeli odniesienia.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– określić podobieństwa i różnice modeli odniesienia</li> <li>– uszczegóławiać podobieństwa i różnice modeli odniesienia</li> </ul>
Protokoły sieciowe i transportowe stosowane w telekomunikacji.	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznać protokoły sieciowe i transportowe stosowane w telekomunikacji</li> <li>– charakteryzować protokoły sieciowe i transportowe stosowane w telekomunikacji</li> </ul>
Adresy sprzętowe i logiczne w sieciach IP.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżniać adresy sprzętowe i logiczne w sieciach IP</li> <li>– dokonać analizy adresów sprzętowych i logicznych w sieciach IP</li> </ul>
Adresacja logiczna.	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>– projektować adresację logiczną</li> <li>– wdrażać adresację logiczną</li> </ul>
Parametry lokalnych sieci komputerowych.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżniać parametry lokalnych sieci komputerowych</li> <li>– wyjaśniać parametry lokalnych sieci komputerowych</li> </ul>
Usługi oferowane w lokalnych sieciach komputerowych.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wymieniać usługi oferowane w lokalnych sieciach komputerowych</li> <li>– scharakteryzować usługi oferowane w lokalnych sieciach komputerowych</li> </ul>

#### **4.1.4. Procedury osiągnięcia celów kształcenia**

##### **Propozycje metod nauczania,**

- pokaz z objaśnieniem,
- pokaz z instruktążem,
- ćwiczenia laboratoryjne,
- metoda tekstu przewodniego,
- metoda projektów,
- metody kształcenia na odległość z wykorzystaniem: platform edukacyjnych, e-zasobów edukacyjnych, zajęć online.

##### **Obudowa dydaktyczna,**

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni komputerowej zapewniającej każdemu słuchaczowi indywidualne stanowisko pracy. Pracownia powinna być wyposażona w:

- Plansze ze zdjęciami topologii oraz urządzeń telekomunikacyjnych sieci rozległych, model warstwowy ISO/OSI oraz TCP/IP.
- Komputery umożliwiające konfiguracje usług sieciowych.
- Przełączniki zarządzalne,
- Rutery umożliwiające routingu statycznego i dynamicznego dla protokołów IPv4 i IPv6 oraz usług,
- Oprogramowanie do symulacji sieci,
- Odpowiednią ilość gniazd zasilających i sieciowych na stanowisku,
- Testery sieci.

W pracowni 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 elementów i układów zamiennych, 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.

##### **Warunki realizacji**

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form pracy aktywizującej słuchaczy np. praca w grupach po 2-3 słuchaczy



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.

Sprawdzanie osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika kursu realizowanego z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość może odbywać się z wykorzystaniem: sprawdzonych portali edukacyjnych, serwerów ftp, zasobów chmurowych, zintegrowanych platform edukacyjnych, dziennika elektronicznego, komunikacji poprzez pocztę elektroniczną, mediów społecznościowych, komunikatorów, programów do telekonferencji przy zachowaniu bezpiecznych warunków korzystania z Internetu, testów online, zdalnych ćwiczeń, kart pracy online, programów symulacyjnych

### **4.2. Program nauczania dla przedmiotu: Uruchamianie i utrzymanie sieci komputerowych**

#### **4.2.1. Cele ogólne przedmiotu**

Cele ogólne przedmiotu to:

- Nabycie umiejętności stosowania adresacji logicznej i sprzętowej,
- Nabycie umiejętności rozróżniania topologii sieciowych i usług sieciowych,
- Nabycie umiejętności konfiguracji usług sieciowych.

#### **4.2.2. Cele szczegółowe przedmiotu**

Cele szczegółowe przedmiotu to (słuchacz/uczestnik potrafi):

- użytkować adresy sprzętowe i logiczne w sieciach IP,
- ustawiać parametry interfejsów sieciowych,
- rozróżniać parametry lokalnych sieci komputerowych,
- konfigurować usługi oferowane w lokalnych sieciach komputerowych,

- konfigurować translacje NAT (Network Address Translation),
- konfigurować serwer DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol),
- konfigurować protokoły routingu.

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

Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia uwzględniający kryteria weryfikacji (oczekiwane efekty uczenia się – czynności słuchacza/uczestnika) <b>Słuchacz/uczestnik potrafi:</b>
Parametry interfejsów sieciowych.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– ustawiać parametry interfejsów sieciowych</li> <li>– zdefiniować parametry interfejsów sieciowych</li> </ul>
Translacja NAT (Network Address Translation).	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>– konfigurować translacje NAT (Network Address Translation)</li> <li>– analizować konfigurację translacji NAT (Network Address Translation)</li> </ul>
Serwer DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol).	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>– konfigurować serwer DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)</li> <li>– analizować konfigurację serwera DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)</li> </ul>

#### 4.2.4. Procedury osiągnięcia celów kształcenia

##### Propozycje metod nauczania,

- pokaz z objaśnieniem,
- pokaz z instruktażem,
- ćwiczenia laboratoryjne,
- metoda tekstu przewodniego,
- metoda projektów,
- metody kształcenia na odległość z wykorzystaniem: platform edukacyjnych, e-zasobów edukacyjnych, zajęć online.

##### Obudowa dydaktyczna,

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni komputerowej zapewniającej każdemu słuchaczowi indywidualne stanowisko pracy. Pracownia powinna być wyposażona w:

- Plansze ze zdjęciami topologii oraz urządzeń telekomunikacyjnych sieci rozległych, model warstwowy ISO/OSI oraz TCP/IP.
- Komputery umożliwiające konfigurację usług sieciowych.
- Przełączniki zarządzalne,
- Rutery umożliwiające routingu statycznego i dynamicznego dla protokołów IPv4 i IPv6 oraz usług,

- Oprogramowanie do symulacji sieci,
- Odpowiednią ilość gniazd zasilających i sieciowych na stanowisku,
- Testery sieci.

W pracowni 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 elementów i układów zamiennych, 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.

## **Warunki realizacji**

Zajęcia można realizować w pracowni w grupie nie większej niż 15 osób (1 osoba przy jednym stanowisku komputerowym), których wielkość powinna być dostosowana do warunków oraz bazy dydaktycznej szkoły.

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.

### **4.2.5. 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.

Sprawdzanie osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika kursu realizowanego z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość może odbywać się z wykorzystaniem: sprawdzonych portali edukacyjnych, serwerów ftp, zasobów chmurowych, zintegrowanych platform edukacyjnych, dziennika elektronicznego, komunikacji poprzez pocztę elektroniczną, mediów społecznościowych, komunikatorów, programów do telekonferencji przy zachowaniu bezpiecznych warunków korzystania z Internetu, testów online, zdalnych ćwiczeń, kart pracy online, programów symulacyjnych

### 4.3. Program nauczania dla przedmiotu: Dostępowe sieci telekomunikacyjne

#### 4.3.1. Cele ogólne przedmiotu

Cele ogólne przedmiotu to:

- Poznanie podstaw eksploatacji transmisyjnych sieci dostępowych.
- Poznanie podstaw eksploatacji dostępowych sieci komutacyjnych.
- Nabycie umiejętności uruchamiania sieci dostępowych.
- Poznanie usług w sieciach dostępowych.
- Nabycie umiejętności lokalizacji uszkodzeń w sieciach dostępowych.

#### 4.3.2. Cele szczegółowe przedmiotu

Cele szczegółowe przedmiotu to (słuchacz/uczestnik potrafi):

- przestrzegać przepisów BHP,
- posługiwać się pojęciami i wielkościami stosowanymi w telekomunikacji,
- rozpoznawać sieci dostępne,
- rozróżniać parametry miedzianych sieci dostępowych,
- posługiwać się mediami transmisyjnymi: miedzianymi, światłowód, bezprzewodowe,
- rozróżniać techniki kodowania w poszczególnych mediach,
- rozróżniać usługi oferowane w poszczególnych mediach,
- uruchamiać i testować media transmisyjne,
- lokalizować i usuwać uszkodzenia w poszczególnych mediach transmisyjnych.

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

Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia uwzględniający kryteria weryfikacji (oczekiwane efekty uczenia się – czynności słuchacza/uczestnika) <b>Słuchacz/uczestnik potrafi:</b>
Sieci dostępne xDSL (X digital subscriber line).	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznawać sieci dostępne xDSL (x digital subscriber line)</li> <li>– wyszczególniać sieci dostępne xDSL (x digital subscriber line)</li> </ul>
Parametry miedzianych sieci dostępowych xDSL.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżniać parametry miedzianych sieci dostępowych xDSL</li> <li>– zanalizować parametry miedzianych sieci dostępowych xDSL</li> </ul>



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia uwzględniający kryteria weryfikacji (oczekiwane efekty uczenia się – czynności słuchacza/uczestnika) <b>Słuchacz/uczestnik potrafi:</b>
Usługi oferowane w miedzianych sieciach dostępowych xDSL.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżniać usługi oferowane w miedzianych sieciach dostępowych xDSL</li> <li>– wymieniać usługi oferowane w miedzianych sieciach dostępowych xDSL</li> </ul>
Światłowodowe sieci dostęgowe FTTx (Fiber-to-the x).	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznawać światłowodowe sieci dostęgowe FTTx (Fiber-to-the x)</li> <li>– wymieniać światłowodowe sieci dostęgowe FTTx (Fiber-to-the x)</li> </ul>
Parametry światłowodowych sieci dostępowych FTTx.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżniać parametry światłowodowych sieci dostępowych FTTx</li> <li>– zanalizować parametry światłowodowych sieci dostępowych FTTx</li> </ul>
Usługi oferowane w światłowodowych sieciach dostępowych FTTx.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżniać usługi oferowane w światłowodowych sieciach dostępowych FTTx</li> <li>– wyszczególniać usługi oferowane w światłowodowych sieciach dostępowych FTTx</li> </ul>
Mobilne sieci dostęgowe.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznawać mobilne sieci dostęgowe</li> <li>– wymieniać mobilne sieci dostęgowe</li> </ul>
Parametry mobilnych sieci dostępowych.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżniać parametry mobilnych sieci dostępowych</li> <li>– zanalizować parametry mobilnych sieci dostępowych</li> </ul>
Usługi oferowane w mobilnych sieciach dostępowych.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżniać usługi oferowane w mobilnych sieciach dostępowych</li> <li>– wymieniać usługi oferowane w mobilnych sieciach dostępowych</li> </ul>
Bloki i styki występujące w sieci ISDN (Integrated Services Digital Network).	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznawać bloki i styki występujące w sieci ISDN (Integrated Services Digital Network)</li> <li>– scharakteryzować bloki i styki występujące w sieci ISDN (Integrated Services Digital Network)</li> </ul>
Techniki kodowania stosowane w sieci ISDN.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżniać techniki kodowania stosowane w sieci ISDN</li> <li>– wymieniać techniki kodowania stosowane w sieci ISDN</li> </ul>
Dostęp podstawowy i pierwotny w sieci ISDN.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżniać dostęp podstawowy i pierwotny w sieci ISDN</li> <li>– zanalizować dostęp podstawowy i pierwotny w sieci ISDN</li> </ul>
Usługi oferowane w sieci ISDN.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżniać usługi oferowane w sieci ISDN</li> <li>– wymieniać usługi oferowane w sieci ISDN</li> </ul>
Dostęp POTS (plain old telephone service).	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznawać dostęp POTS (plain old telephone service)</li> <li>– zanalizować dostęp POTS (plain old telephone service)</li> </ul>
Usługi oferowane w dostępie POTS.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznawać usługi oferowane w dostępie POTS</li> <li>– wymieniać usługi oferowane w dostępie POTS</li> </ul>
Usługi podstawowe i dodatkowe w sieciach ISDN.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżniać usługi podstawowe i dodatkowe w sieciach ISDN</li> <li>– scharakteryzować usługi podstawowe i dodatkowe w sieciach ISDN</li> </ul>
Usługi w sieciach komórkowych (GSM, UMTS).	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznawać usługi w sieciach komórkowych (GSM, UMTS)</li> <li>– wymieniać usługi w sieciach komórkowych (GSM, UMTS)</li> </ul>
Usługi w sieciach satelitarnych.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Identyfikować usługi w sieciach satelitarnych.</li> <li>– scharakteryzować usługi w sieciach satelitarnych</li> </ul>
Usługi oferowane w komutacyjnych sieciach bezprzewodowych.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżniać usługi oferowane w komutacyjnych sieciach bezprzewodowych</li> </ul>

Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia uwzględniający kryteria weryfikacji (oczekiwane efekty uczenia się – czynności słuchacza/uczestnika) <b>Słuchacz/uczestnik potrafi:</b>
		– wymieniać usługi oferowane w komutacyjnych sieciach bezprzewodowych
Usługi oferowane w sieciach IP (transfer plików, www, poczta elektroniczna, bezpieczeństwo w sieciach IP).	2	– rozróżniać usługi oferowane w sieciach IP (transfer plików, www, poczta elektroniczna, bezpieczeństwo w sieciach IP) – wymieniać usługi oferowane w sieciach IP (transfer plików, www, poczta elektroniczna, bezpieczeństwo w sieciach IP)
Usługi oferowane w sieciach ATM (Asynchronous Transfer Mode).	2	– rozróżniać usługi oferowane w sieciach ATM (Asynchronous Transfer Mode) – wymieniać usługi oferowane w sieciach ATM (Asynchronous Transfer Mode)
Parametry konfiguracyjne urządzeń sieci dostępowych.	2	– rozróżniać parametry konfiguracyjne urządzeń sieci dostępowych – wymieniać parametry konfiguracyjne urządzeń sieci dostępowych
Metody i przyrządy do wykonania pomiarów uruchomieniowych.	2	– stosować metody i przyrządy do wykonania pomiarów uruchomieniowych – dobierać metody i przyrządy do wykonania pomiarów uruchomieniowych.
Przyczyny i rodzaje uszkodzeń w miedzianych sieciach dostępowych.	2	– rozróżniać przyczyny i rodzaje uszkodzeń w miedzianych sieciach dostępowych – zanalizować przyczyny i rodzaje uszkodzeń w miedzianych sieciach dostępowych
Przyczyny i rodzaje uszkodzeń w światłowodowych sieciach dostępowych.	2	– rozróżniać przyczyny i rodzaje uszkodzeń w światłowodowych sieciach dostępowych – zanalizować przyczyny i rodzaje uszkodzeń w światłowodowych sieciach dostępowych
Przyczyny i rodzaje uszkodzeń w radiowych sieciach dostępowych.	2	– rozróżniać przyczyny i rodzaje uszkodzeń w radiowych sieciach dostępowych – zanalizować przyczyny i rodzaje uszkodzeń w radiowych sieciach dostępowych

#### 4.3.4. Procedury osiągania celów kształcenia

##### Propozycje metod nauczania,

- pokaz z objaśnieniem,
- pokaz z instruktażem,
- ćwiczenia laboratoryjne,
- metoda tekstu przewodniego,
- metoda projektów,
- metody kształcenia na odległość z wykorzystaniem: platform edukacyjnych, e-zasobów edukacyjnych, zajęć online.

## **Obudowa dydaktyczna,**

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni zapewniającej każdemu słuchaczowi indywidualne stanowisko pracy.

Pracownia dostępowych sieci telekomunikacyjnych wyposażona w:

- stanowiska umożliwiające montaż i eksploatację urządzeń telekomunikacyjnych (jedno stanowisko dla jednego słuchacza) zasilane napięciem 230 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową, wyposażone w wyłączniki awaryjne i wyłącznik awaryjny centralny,
- serwery telekomunikacyjne stanowiskowe z wyposażeniem liniowym dla kanałów telefonii mobilnej, portem sieci IP z możliwością konfiguracji kanałów VoiP oraz wyposażone w dwie linie analogowe wewnętrzne i dwie zewnętrzne w linię cyfrową ISDN z możliwością konfigurowania z komputera wyposażonego w odpowiedni program oraz z możliwością monitorowania ruchu w sieci,
- aparaty analogowe,
- terminale cyfrowe ISDN,
- aparaty telefoniczne VoIP,
- telefony bezprzewodowe mobilne,
- anteny telefonii komórkowej,
- centralę telefoniczną zapewniającą współpracę telekomunikacyjnych serwerów stanowiskowych,
- bezprzewodowe punkty dostępne Wi-Fi w standardach 802.11a, 802.11b, 802.11g, 802.11n, 802.11ac,
- kompletne zestawy komputerowe z przewodowymi i bezprzewodowymi kartami sieciowymi,
- modemy HDSL,
- modemy ADSL z możliwością podłączenia do linii telefonicznej,
- koncentratory ADSL,
- multimetry cyfrowe
- oscyloskopy cyfrowe,
- analizatory sieciowe z funkcją testera okablowania sieciowego i reflektometrem TDR.

W pracowni 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 elementów i układów zamiennych, 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.

## **Warunki realizacji**

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form pracy aktywizującej słuchaczy np. praca w grupach po 2-3 słuchaczy



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.

#### **4.3.5. 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.

Sprawdzanie osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika kursu realizowanego z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość może odbywać się z wykorzystaniem: sprawdzonych portali edukacyjnych, serwerów ftp, zasobów chmurowych, zintegrowanych platform edukacyjnych, dziennika elektronicznego, komunikacji poprzez pocztę elektroniczną, mediów społecznościowych, komunikatorów, programów do telekonferencji przy zachowaniu bezpiecznych warunków korzystania z Internetu, testów online, zdalnych ćwiczeń, kart pracy online, programów symulacyjnych

### **4.4. Program nauczania dla przedmiotu: Uruchamianie i konfigurowanie dostępowych sieci telekomunikacyjnych**

#### **4.4.1. Cele ogólne przedmiotu**

Cele ogólne przedmiotu to:

- Poznanie podstaw eksploatacji transmisyjnych sieci dostępowych.
- Poznanie podstaw eksploatacji transmisyjnych dostępowych sieci komutacyjnych.
- Nabycie umiejętności uruchamiania sieci dostępowych.
- Poznanie usług w sieciach dostępowych.
- Nabycie umiejętności lokalizacji uszkodzeń w sieciach dostępowych.

#### **4.4.2. Cele szczegółowe przedmiotu**

Cele szczegółowe przedmiotu to (Słuchacz/uczestnik potrafi):

- przestrzegać przepisów BHP,
- posługiwać się pojęciami i wielkościami stosowanymi w telekomunikacji,





- rozpoznawać sieci dostępne,
- rozróżniać parametry miedzianych sieci dostępowych,
- posługiwać się mediami transmisyjnym: miedzianymi, światłowód, bezprzewodowe,
- rozróżniać techniki kodowania w poszczególnych mediach,
- rozróżniać usługi oferowane w poszczególnych mediach,
- uruchamiać i testować media transmisyjne,
- lokalizować i usuwać uszkodzenia w poszczególnych mediach transmisyjnych.

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

Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia uwzględniający kryteria weryfikacji (oczekiwane efekty uczenia się – czynności słuchacza/uczestnika) <b>Słuchacz/uczestnik potrafi:</b>
Sieci dostępne xDSL (X digital subscriber line).	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznawać sieci dostępne xDSL (x digital subscriber line)</li> <li>– wyszczególniać sieci dostępne xDSL (x digital subscriber line)</li> </ul>
Światłowodowe sieci dostępne FTTx (Fiber-to-the x).	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznawać światłowodowe sieci dostępne FTTx (Fiber-to-the x)</li> <li>– wymienić światłowodowe sieci dostępne FTTx (Fiber-to-the x)</li> </ul>
Mobilne sieci dostępne.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznawać mobilne sieci dostępne</li> <li>– wymienić mobilne sieci dostępne</li> </ul>
Bloki i styki występujące w sieci ISDN (Integrated Services Digital Network).	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznawać bloki i styki występujące w sieci ISDN (Integrated Services Digital Network)</li> <li>– scharakteryzować bloki i styki występujące w sieci ISDN (Integrated Services Digital Network)</li> </ul>
Dostęp POTS (plain old telephone service).	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznawać dostęp POTS (plain old telephone service)</li> <li>– zanalizować dostęp POTS (plain old telephone service)</li> </ul>
Pomiary parametrów dostępu POTS.	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyróżniać i mierzyć parametry dostępu POTS</li> <li>– dokonać analizy parametrów dostępu POTS.</li> </ul>
Usługi oferowane w dostępie POTS.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznawać usługi oferowane w dostępie POTS</li> <li>– wymienić usługi oferowane w dostępie POTS</li> </ul>
Usługi w sieciach komórkowych (GSM, UMTS).	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznawać usługi w sieciach komórkowych (GSM, UMTS)</li> <li>– wymienić usługi w sieciach komórkowych (GSM, UMTS)</li> </ul>
Usługi w sieciach satelitarnych.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Identyfikować usługi w sieciach satelitarnych.</li> <li>– scharakteryzować usługi w sieciach satelitarnych</li> </ul>
Parametry konfiguracyjne urządzeń sieci dostępowych.	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżniać parametry konfiguracyjne urządzeń sieci dostępowych</li> <li>– wymienić parametry konfiguracyjne urządzeń sieci dostępowych</li> </ul>
Urządzenia sieci dostępowych.	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>– uruchamiać urządzenia sieci dostępowych</li> <li>– wdrażać urządzenia sieci dostępowych</li> </ul>
Działanie sieci dostępowych	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>– testować działanie sieci dostępowych</li> <li>– kontrolować działanie sieci dostępowych</li> </ul>



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia uwzględniający kryteria weryfikacji (oczekiwane efekty uczenia się – czynności słuchacza/uczestnika) <b>Słuchacz/uczestnik potrafi:</b>
Metody i przyrządy do wykonania pomiarów uruchomieniowych.	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>– stosować metody i przyrządy do wykonania pomiarów uruchomieniowych</li> <li>– dobierać metody i przyrządy do wykonania pomiarów uruchomieniowych.</li> </ul>
Pomiary parametrów linii dostępowych	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wykonywać pomiary parametrów linii dostępowych</li> <li>– zanalizować pomiary parametrów linii dostępowych</li> </ul>
Przyczyny i rodzaje uszkodzeń w miedzianych sieciach dostępowych.	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżniać przyczyny i rodzaje uszkodzeń w miedzianych sieciach dostępowych</li> <li>– zanalizować przyczyny i rodzaje uszkodzeń w miedzianych sieciach dostępowych</li> </ul>
Uszkodzenia w miedzianych sieciach dostępowych.	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>– naprawiać uszkodzenia w miedzianych sieciach dostępowych</li> <li>– poznać technik zapobiegania uszkodzeniom w miedzianych sieciach dostępowych.</li> </ul>
Przyczyny i rodzaje uszkodzeń w światłowodowych sieciach dostępowych.	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżniać przyczyny i rodzaje uszkodzeń w światłowodowych sieciach dostępowych</li> <li>– zanalizować przyczyny i rodzaje uszkodzeń w światłowodowych sieciach dostępowych</li> </ul>
Uszkodzenia w światłowodowych sieciach dostępowych.	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>– naprawiać uszkodzenia w światłowodowych sieciach dostępowych</li> <li>– poznać technik zapobiegania uszkodzeniom w światłowodowych sieciach dostępowych</li> </ul>
Przyczyny i rodzaje uszkodzeń w radiowych sieciach dostępowych.	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżniać przyczyny i rodzaje uszkodzeń w radiowych sieciach dostępowych</li> <li>– zanalizować przyczyny i rodzaje uszkodzeń w radiowych sieciach dostępowych</li> </ul>
Uszkodzenia w radiowych sieciach dostępowych.	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>– naprawiać uszkodzenia w radiowych sieciach dostępowych</li> <li>– poznać technik zapobiegania uszkodzeniom w radiowych sieciach dostępowych</li> </ul>

#### 4.4.4. Procedury osiągnięcia celów kształcenia

##### Propozycje metod nauczania,

- pokaz z objaśnieniem,
- pokaz z instruktażem,
- ćwiczenia laboratoryjne,
- metoda tekstu przewodniego,
- metoda projektów,
- metody kształcenia na odległość z wykorzystaniem: platform edukacyjnych, e-zasobów edukacyjnych, zajęć online.

## **Obudowa dydaktyczna,**

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni zapewniającej każdemu słuchaczowi indywidualne stanowisko pracy.

Pracownia dostępowych sieci telekomunikacyjnych wyposażona w:

- stanowiska umożliwiające montaż i eksploatację urządzeń telekomunikacyjnych (jedno stanowisko dla jednego słuchacza) zasilane napięciem 230 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową, wyposażone w wyłączniki awaryjne i wyłącznik awaryjny centralny,
- serwery telekomunikacyjne stanowiskowe z wyposażeniem liniowym dla kanałów telefonii mobilnej, portem sieci IP z możliwością konfiguracji kanałów VoiP oraz wyposażone w dwie linie analogowe wewnętrzne i dwie zewnętrzne w linię cyfrową ISDN z możliwością konfigurowania z komputera wyposażonego w odpowiedni program oraz z możliwością monitorowania ruchu w sieci,
- aparaty analogowe,
- terminale cyfrowe ISDN,
- aparaty telefoniczne VoIP,
- telefony bezprzewodowe mobilne,
- anteny telefonii komórkowej,
- centralę telefoniczną zapewniającą współpracę telekomunikacyjnych serwerów stanowiskowych,
- bezprzewodowe punkty dostępne Wi-Fi w standardach 802.11a, 802.11b, 802.11g, 802.11n, 802.11ac,
- kompletne zestawy komputerowe z przewodowymi i bezprzewodowymi kartami sieciowymi,
- modemy HDSL,
- modemy ADSL z możliwością podłączenia do linii telefonicznej,
- koncentratory ADSL,
- multimetry cyfrowe,
- oscyloskopy cyfrowe,
- analizatory sieciowe z funkcją testera okablowania sieciowego i reflektometrem TDR.

W pracowni 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 elementów i układów zamiennych, 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.

## Warunki realizacji

Zajęcia można realizować w pracowni w grupie nie większej niż 15 osób (1 osoba przy jednym stanowisku), których wielkość powinna być dostosowana do warunków oraz bazy dydaktycznej szkoły.

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.

### 4.4.5. 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.

Sprawdzanie osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika kursu realizowanego z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość może odbywać się z wykorzystaniem: sprawdzonych portali edukacyjnych, serwerów ftp, zasobów chmurowych, zintegrowanych platform edukacyjnych, dziennika elektronicznego, komunikacji poprzez pocztę elektroniczną, mediów społecznościowych, komunikatorów, programów do telekonferencji przy zachowaniu bezpiecznych warunków korzystania z Internetu, testów online, zdalnych ćwiczeń, kart pracy online, programów symulacyjnych

## 5. 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>
INF 09.3. Uruchamianie oraz utrzymanie dostępowych sieci telekomunikacyjnych			
Scharakteryzować adresy sprzętowe i sieciowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznaje protokoły sieciowe i transportowe stosowane w telekomunikacji</li> <li>– rozróżnia adresy sprzętowe i logiczne w sieciach IP</li> <li>– projektuje adresację logiczną</li> </ul>	wykład informacyjny, pokaz z objaśnieniem, wykład problemowy, film dydaktyczny, dyskusja dydaktyczna, burza mózgów, pokaz z instruktażem, pokaz z objaśnieniem,	W czasie realizacji programu nauczania podczas trwania KUZ



Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu jako kluczowy dla kwalifikacji lub jednostki efektów)	Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia	Metody/techniki badania	Termin badania
Scharakteryzować transmisyjne sieci dostępne	– ustawia parametry interfejsów sieciowych	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	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznaje sieci dostępne xDSL (x digital subscriber line)</li> <li>– rozróżnia parametry miedzianych sieci dostępowych xDSL</li> <li>– rozróżnia usługi oferowane w miedzianych sieciach dostępowych xDSL</li> <li>– rozpoznaje światłowodowe sieci dostępne FTTx (Fiber-to-the x)</li> <li>– rozróżnia parametry światłowodowych sieci dostępowych FTTx</li> <li>– rozróżnia usługi oferowane w światłowodowych sieciach dostępowych FTTx</li> <li>– rozpoznaje mobilne sieci dostępne</li> <li>– rozróżnia parametry mobilnych sieci dostępowych</li> <li>– rozróżnia usługi oferowane w mobilnych sieciach dostępowych</li> </ul>		
Scharakteryzować dostępne sieci komutacyjne	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznaje bloki i styki występujące w sieci ISDN (Integrated Services Digital Network)</li> <li>– rozróżnia techniki kodowania stosowane w sieci ISDN</li> </ul>		



Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu jako kluczowy dla kwalifikacji lub jednostki efektów)	Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia	Metody/techniki badania	Termin badania
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia dostęp podstawowy i pierwotny w sieci ISDN</li> <li>– rozróżnia usługi oferowane w sieci ISDN</li> <li>– rozpoznaje dostęp POTS (plain old telephone service)</li> <li>– wyróżnia i mierzy parametry dostęp POTS</li> <li>– rozpoznaje usługi oferowane w sieciach POTS</li> </ul>		
Scharakteryzować usługi w sieciach dostępowych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia usługi podstawowe i dodatkowe w sieciach ISDN</li> <li>– rozpoznaje usługi w sieciach komórkowych (GSM, UMTS)</li> <li>– identyfikuje usługi w sieciach satelitarnych</li> <li>– rozróżnia usługi oferowane w komutacyjnych sieciach bezprzewodowych</li> <li>– rozróżnia usługi oferowane w sieciach IP (transfer plików, www, poczta elektroniczna, bezpieczeństwo w sieciach IP)</li> <li>– rozróżnia usługi oferowane w sieciach ATM (Asynchronous Transfer Mode)</li> </ul>		
Uruchamiać sieci dostępowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia parametry konfiguracyjne urządzeń sieci dostępowych</li> </ul>		



Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu jako kluczowy dla kwalifikacji lub jednostki efektów)	Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia	Metody/techniki badania	Termin badania
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– uruchamia urządzenia sieci dostępowych</li> <li>– testuje działanie sieci dostępowych</li> <li>– dobiera metody i przyrządy do wykonania pomiarów uruchomieniowych</li> <li>– wykonuje pomiary parametrów linii dostępowych</li> </ul>		
Lokalizować uszkodzenia w sieciach dostępowych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia przyczyny i rodzaje uszkodzeń w miedzianych sieciach dostępowych</li> <li>– naprawia uszkodzenia w miedzianych sieciach dostępowych</li> <li>– rozróżnia przyczyny i rodzaje uszkodzeń w światłowodowych sieciach dostępowych</li> <li>– naprawia uszkodzenia w światłowodowych sieciach dostępowych</li> <li>– rozróżnia przyczyny i rodzaje uszkodzeń w radiowych sieciach dostępowych</li> <li>– naprawia uszkodzenia w radiowych sieciach dostępowych</li> </ul>		

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

### **6.1. Wykaz literatury**

Wiktor Hołubowicz, Maciej Szwabe, GSM, ależ to proste, HOLKOM, Poznań 1999.

Wojciech Kabaciński, Sieci telekomunikacyjne, WKŁ, Warszawa 2016.

Praca zbiorowa, Vademecum teleinformatyka, IDG Poland S.A., Warszawa 1999.

Sławomir Kula, Systemy teletransmisyjne WKŁ, Warszawa 2006

Jacek Cichocki, Jerzy Kołakowski, UMTS system telefonii komórkowej trzeciej generacji, WKŁ, Warszawa 2007.

Wojciech Kabaciński, Sieci telekomunikacyjne, WKŁ, Warszawa 2016.

Andrzej Jajszczyk, Wstęp do telekomutacji, WNT, 2016.

Dariusz Kościelnik, ISDN. Cyfrowe sieci zintegrowane usługowo, WKŁ, Warszawa 2007.

Ryszard J. Katulski, Propagacja fal radiowych w telekomunikacji bezprzewodowej, WKŁ, 2014.

Walt Kester, Przetworniki A/C i C/A. Teoria i praktyka, Wydawnictwo BTC, Legionowo 2012

Krzysztof Paprocki, Rysunek techniczny dla szkół elektrycznych i elektronicznych, WSiP, 1987

Bruce Hartpence, Routing i switching. Praktyczny przewodnik, Helion, 2013

Karol Krysiak, Sieci komputerowe. Kompendium. Wydanie II, Helion, 2013

#### **Czasopisma branżowe:**

PRZEGLĄD TELEKOMUNIKACYJNY

#### **Internetowe Bazy wiedzy**



Slican - [http://pubwiki.slican.pl/index.php/Strona\\_g%C5%82%C3%B3wna](http://pubwiki.slican.pl/index.php/Strona_g%C5%82%C3%B3wna)

Mikrotik - [https://wiki.mikrotik.com/wiki/Main\\_Page](https://wiki.mikrotik.com/wiki/Main_Page)

Cisco - <https://www.ciscopress.com/>

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

Wypożyczenie szkoły niezbędne do realizacji kształcenia na kursie INF.09.3. Uruchamianie oraz utrzymanie dostępowych sieci telekomunikacyjnych,

Pracownia uruchamiania i utrzymania sieci telekomunikacyjnych wyposażona w:

- stanowiska umożliwiające montaż i eksploatację urządzeń telekomunikacyjnych (jedno stanowisko dla jednego słuchacza) zasilane napięciem 230 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową, wyposażone w wyłączniki awaryjne i wyłącznik awaryjny centralny,
- serwery telekomunikacyjne stanowiskowe z wyposażeniem liniowym dla kanałów telefonii mobilnej, portem sieci IP z możliwością konfiguracji kanałów VoiP oraz wyposażone w dwie linie analogowe wewnętrzne i dwie zewnętrzne w linię cyfrową ISDN z możliwością konfigurowania z komputera wyposażonego
- w odpowiedni program oraz z możliwością monitorowania ruchu w sieci,
- aparaty analogowe,
- terminale cyfrowe ISDN,
- aparaty telefoniczne VoIP,
- telefony bezprzewodowe mobilne,
- anteny telefonii komórkowej,
- przełączniki programowalne co najmniej 8-portowe,
- centralę telefoniczną zapewniającą współpracę telekomunikacyjnych serwerów stanowiskowych,
- bezprzewodowe punkty dostępowe Wi-Fi w standardach 802.11a, 802.11b, 802.11g, 802.11n, 802.11ac,
- kompletne zestawy komputerowe z przewodowymi i bezprzewodowymi kartami sieciowymi,
- modemy HDSL,
- modemy ADSL z możliwością podłączenia do linii telefonicznej,
- koncentratory ADSL,
- programowalne przełączniki z kompletem kabli oraz gniazdami na moduły SFP, mediakonwertery – moduły SFP,
- systemy xWDM,
- łącza światłowodowe,
- głowice kablowe oraz wtyki pomiarowe odpowiednie do łączówek,
- multimetry cyfrowe,
- oscyloskopy cyfrowe,
- analizatory sieciowe z funkcją testera okablowania sieciowego i reflektometrem TDR,

- analizatory widma,
- źródła światła laserowego,
- mierniki mocy optycznej, reflektometri OTDR.

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

Kurs umiejętności zawodowy 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 ukończyła kurs umiejętności zawodowych INF.09.3. Uruchamianie oraz utrzymanie dostępowych sieci telekomunikacyjnych i otrzymała zaświadczenie o jego ukończeniu może przystąpić do egzaminu potwierdzającego kwalifikację INF.09. Uruchamianie i utrzymanie sieci telekomunikacyjnych

## 8. Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć

Tabela 1. Tabela weryfikacji programu nauczania KUZ 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 2. Tabela weryfikacji programu KUZ pod kątem kompletności efektów kształcenia

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	
INF 09.3. Uruchamianie oraz utrzymanie dostępowych sieci telekomunikacyjnych		
charakteryzuje stos protokołów sieciowych: a) charakteryzuje model odniesienia ISO/OSI b) porównuje podstawowe modele odniesienia (ew)	rozpoznaje modele odniesienia stosowane w telekomunikacji	Modele odniesienia stosowane w telekomunikacji.
	przypisuje urządzenia do warstw modeli odniesienia	Urządzenia w warstwach modelu odniesienia.
	przypisuje protokoły do warstw modeli odniesienia	Protokoły w warstwach modeli odniesienia.
	określa podobieństwa i różnice modeli odniesienia	Podobieństwa i różnice modeli odniesienia.
charakteryzuje adresy sprzętowe i sieciowe (ek)	rozpoznaje protokoły sieciowe i transportowe stosowane w telekomunikacji	Protokoły sieciowe i transportowe stosowane w telekomunikacji.
	rozdziela adresy sprzętowe i logiczne w sieciach IP	Adresy sprzętowe i logiczne w sieciach IP.
	projektuje adresację logiczną	Adresacja logiczna.
	ustawia parametry interfejsów sieciowych	Parametry interfejsów sieciowych.
charakteryzuje lokalne sieci komputerowe (ew)	rozdziela parametry lokalnych sieci komputerowych	Parametry lokalnych sieci komputerowych.
	klasyfikuje usługi oferowane w lokalnych sieciach komputerowych	Usługi oferowane w lokalnych sieciach komputerowych.
	konfiguruje translacje NAT (Network Address Translation)	Translacja NAT (Network Address Translation).



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
konfiguruje usługi w lokalnych sieciach komputerowych (ew)	konfiguruje serwer DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)	Serwer DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol).
charakteryzuje transmisyjne sieci dostępne (ek)	rozpoznaje sieci dostępne xDSL (x digital subscriber line)	Sieci dostępne xDSL (x digital subscriber line).
	rozdziela parametry miedzianych sieci dostępowych xDSL	Parametry miedzianych sieci dostępowych xDSL.
	rozdziela usługi oferowane w miedzianych sieciach dostępowych xDSL	Usługi oferowane w miedzianych sieciach dostępowych xDSL.
	rozpoznaje światłowodowe sieci dostępne FTTx (Fiber-to-the x)	Światłowodowe sieci dostępne FTTx (Fiber-to-the x).
	rozdziela parametry światłowodowych sieci dostępowych FTTx	Parametry światłowodowych sieci dostępowych FTTx.
	rozdziela usługi oferowane w światłowodowych sieciach dostępowych FTTx	Usługi oferowane w światłowodowych sieciach dostępowych FTTx.
	rozpoznaje mobilne sieci dostępne	Mobilne sieci dostępne.
	rozdziela parametry mobilnych sieci dostępowych	Parametry mobilnych sieci dostępowych.
	rozdziela usługi oferowane w mobilnych sieciach dostępowych	Usługi oferowane w mobilnych sieciach dostępowych.
charakteryzuje dostępne sieci komutacyjne (ek)	rozpoznaje bloki i styki występujące w sieci ISDN (Integrated Services Digital Network)	Bloki i styki występujące w sieci ISDN (Integrated Services Digital Network).
	rozdziela techniki kodowania stosowane w sieci ISDN	Techniki kodowania stosowane w sieci ISDN.
	rozdziela dostęp podstawowy i pierwotny w sieci ISDN	Dostęp podstawowy i pierwotny w sieci ISDN.
	rozdziela usługi oferowane w sieci ISDN	Usługi oferowane w sieci ISDN.
	rozpoznaje dostęp POTS (plain old telephone service)	Dostęp POTS (plain old telephone service).
	wyróżnia i mierzy parametry dostęp POTS	Pomiary parametrów dostęp POTS.
	rozpoznaje usługi oferowane w dostępie POTS	Usługi oferowane w dostępie POTS.
charakteryzuje usługi w sieciach dostępowych (ek)	rozdziela usługi podstawowe i dodatkowe w sieciach ISDN	Usługi podstawowe i dodatkowe w sieciach ISDN.
	rozpoznaje usługi w sieciach komórkowych (GSM, UMTS)	Usługi w sieciach komórkowych (GSM, UMTS).
	identyfikuje usługi w sieciach satelitarnych	Usługi w sieciach satelitarnych.
	rozdziela usługi oferowane w komutacyjnych sieciach bezprzewodowych	Usługi oferowane w komutacyjnych sieciach bezprzewodowych.



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
	rozdziela usługi oferowane w sieciach IP (transfer plików, www, poczta elektroniczna, bezpieczeństwo w sieciach IP)	Usługi oferowane w sieciach IP (transfer plików, www, poczta elektroniczna, bezpieczeństwo w sieciach IP).
	rozdziela usługi oferowane w sieciach ATM (Asynchronous Transfer Mode)	Usługi oferowane w sieciach ATM (Asynchronous Transfer Mode).
uruchamia sieci dostępowe (ek)	rozdziela parametry konfiguracyjne urządzeń sieci dostępowych	Parametry konfiguracyjne urządzeń sieci dostępowych.
	uruchamia urządzenia sieci dostępowych	Urządzenia sieci dostępowych.
	testuje działanie sieci dostępowych	Działanie sieci dostępowych
	dobiera metody i przyrządy do wykonania pomiarów uruchomieniowych	Metody i przyrządy do wykonania pomiarów uruchomieniowych.
	wykonuje pomiary parametrów linii dostępowych	Pomiary parametrów linii dostępowych
lokalizuje uszkodzenia w sieciach dostępowych (ek)	rozdziela przyczyny i rodzaje uszkodzeń w miedzianych sieciach dostępowych	Przyczyny i rodzaje uszkodzeń w miedzianych sieciach dostępowych.
	naprawia uszkodzenia w miedzianych sieciach dostępowych	Uszkodzenia w miedzianych sieciach dostępowych.
	rozdziela przyczyny i rodzaje uszkodzeń w światłowodowych sieciach dostępowych	Przyczyny i rodzaje uszkodzeń w światłowodowych sieciach dostępowych.
	naprawia uszkodzenia w światłowodowych sieciach dostępowych	Uszkodzenia w światłowodowych sieciach dostępowych.
	rozdziela przyczyny i rodzaje uszkodzeń w radiowych sieciach dostępowych	Przyczyny i rodzaje uszkodzeń w radiowych sieciach dostępowych.
	naprawia uszkodzenia w radiowych sieciach dostępowych	Uszkodzenia w radiowych sieciach dostępowych.