



**Fundusze  
Europejskie**  
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita  
Polska**

**Unia Europejska**  
Europejski Fundusz Społeczny



## **PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH**

### **INF.01.4. Pomiary parametrów transmisyjnych w torach telekomunikacyjnych**

w zakresie kwalifikacji

### **INF.01. Montaż i utrzymanie torów telekomunikacyjnych oraz urządzeń abonenckich**

wyodrębnionej w zawodach

**monter sieci i urządzeń telekomunikacyjnych 742202**

**technik telekomunikacji 352203**

Branża: teleinformatyczna (INF)

Warszawa 2021

**Autorzy:** mgr inż. Dariusz Tomczak, 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) Jacek Paprocki

**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 Edukacją i Kształceniem Zawodowym. 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

### **PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH INF.01.4. Pomiary parametrów transmisyjnych w torach telekomunikacyjnych**

1.	Wprowadzenie.....	4
2.	Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych .....	10
2.1.	Pogrupowanie efektów kształcenia .....	10
2.2.	Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe .....	18
2.3.	Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych .....	21
3.	Cele kształcenia kursu umiejętności zawodowych.....	22
4.	Programy poszczególnych zajęć.....	23
4.1.	Program nauczania dla przedmiotu: Metody pomiarów parametrów torów telekomunikacyjnych.....	23
4.1.1	Cele ogólne przedmiotu .....	23
4.1.2	Cele szczegółowe przedmiotu .....	23
4.1.3	Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	25
4.1.4	Procedury osiągania celów kształcenia .....	26
4.1.5	Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika .....	28
4.2.	Program nauczania dla przedmiotu: Wykonywanie pomiarów parametrów torów telekomunikacyjnych .....	29
4.2.1	Cele ogólne przedmiotu .....	29
4.2.2	Cele szczegółowe przedmiotu .....	29
4.2.3	Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	32
4.2.4	Procedury osiągania celów kształcenia .....	36
4.2.5	Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika .....	38
5.	Ewaluacja programu kursu umiejętności zawodowych .....	39
6.	Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych .....	41
6.1.	Wykaz literatury .....	41
6.2.	Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych .....	41
7.	Sposób i forma zaliczenia kursu.....	43
8.	Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć.....	45

# PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH INF.01.4. Pomiary parametrów transmisyjnych w torach telekomunikacyjnych

## 1. Wprowadzenie

### 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.01.4. Pomiary parametrów transmisyjnych w torach telekomunikacyjnych może być realizowany w formie:

- dziennej – nauka odbywa się przez 5 dni w tygodniu po min. 6 godzin dziennie (1,25 miesiąca x 120 godz. (1 miesiąc) = 150 godz.)
- stacjonarnej – nauka odbywa się 3 dni w tygodniu po min. 6 godzin dziennie (2,08 miesiąca x 72 godz. (1 miesiąc) = 150 godz.)
- zaocznej: nauka odbywa się co 2 tygodnie przez 2 dni, a w uzasadnionych przypadkach – co tydzień przez 2 dni po 10 godzin dziennie (minimum 65% z 150 godzin = 97,5 godziny).

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych INF.01.4. Pomiary parametrów transmisyjnych w torach telekomunikacyjnych został opracowany do realizacji w formie:

- stacjonarnej zajęcia odbywają się 3 dni w tygodniu po min. 6 godzin dziennie (2,08 miesiąca x 72 godz. (1 miesiąc) = 150 godz.).

Zajęcia są realizowane na przedmiotach kształcenia teoretycznego (30 godz.) oraz praktycznego (120 godz.).

Termin rozpoczęcia i zakończenia kursu ustala organizator kursu dostosowując go do potrzeb i możliwości uczestników KKZ.

Termin zakończenia kursu wynika z komunikatu Dyrektora Centralnej Komisji Egzaminacyjnej i musi zakończyć się nie później niż na 6 tygodni przed pierwszym dniem terminu głównego egzaminu zawodowego. Podmiot prowadzący kwalifikacyjny kurs zawodowy ma obowiązek zgłoszenia okręgowej komisji egzaminacyjnej informacji o rozpoczęciu kształcenia na danym KKZ zgodnie z par. 9 rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 19 marca 2019 r. w sprawie kształcenia ustawicznego w formach pozaszkolnych (Dz. U. z 2019 r. poz. 652).

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.

Kształcenie na kursie umiejętności zawodowych może być realizowany w formie stacjonarnej lub zaocznej z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość (on-line). Podmioty prowadzące kształcenie ustawiczne w formach pozaszkolnych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość są zobowiązane zorganizować szkolenie dla uczestników kursu przed rozpoczęciem zajęć prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. Kształcenie praktyczne nie może odbywać się z wykorzystaniem tych metod i technik kształcenia na odległość. Rodzaj i wymiar godzin zajęć prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość określa podmiot prowadzący kształcenie ustawiczne z wykorzystaniem tych metod i technik. Zaliczenie części praktycznej odbywa się u organizatora kursu. Forma i sposób zaliczenia kursu, zależy od jego organizatora.

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

Podmioty prowadzące kształcenie ustawiczne w formach pozaszkolnych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość zapewniają:

- dostęp do oprogramowania, które umożliwi synchroniczną i asynchroniczną interakcję między słuchaczami lub uczestnikami a osobami prowadzącymi zajęcia;
- materiały dydaktyczne przygotowane w formie dostosowanej do kształcenia prowadzonego z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość;
- bieżącą kontrolę postępów w nauce słuchaczy lub uczestników, weryfikację ich wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, w formie i terminach ustalonych przez podmiot prowadzący kształcenie;
- bieżącą kontrolę aktywności osób prowadzących zajęcia.

Formy indywidualizacji pracy uczestników powinny uwzględniać:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb uczestnika,
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości uczestnika.

## Struktura programu

- przedmiotowy
- spiralny.

## Charakterystyka programu

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych Pomiary parametrów transmisyjnych w torach telekomunikacyjnych dla zawodu monter sieci i urządzeń telekomunikacyjnych 742202 realizowany w trybie dziennym stacjonarnym. Program nauczania posiada strukturę przedmiotową o spiralnym układzie treści. Układ materiału nauczania zaczyna 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 150 godzin i jest zgodna z minimalną liczbą godzin kształcenia zawodowego dla tej kwalifikacji wynikającej z podstawy programowej dla zawodu monter sieci i urządzeń telekomunikacyjnych.

## Założenia programowe

Głównym celem kształcenia w zawodzie monter sieci i urządzeń telekomunikacyjnych 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.

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

Absolwent kursu umiejętności zawodowych powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych w zakresie jednostki efektów kształcenia INF.01.4. Pomiary parametrów transmisyjnych w torach telekomunikacyjnych:

- wykonywania pomiarów parametrów transmisyjnych w torach telekomunikacyjnych.

### **Powiązanie KUZ z jednostkami efektów kształcenia występującymi w podstawie programowej KKZ.**

Kurs Umiejętności Zawodowych (KUZ) jest prowadzony według programu nauczania uwzględniającego podstawę programową kształcenia w zawodach, w zakresie:

- jednej części efektów kształcenia wyodrębnionych w ramach danej kwalifikacji lub:
- efektów kształcenia wspólnych dla wszystkich zawodów oraz wspólnych dla zawodów w ramach obszaru kształcenia stanowiących podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów.

#### **Kurs Umiejętności Zawodowych (KUZ)**

Kurs umiejętności zawodowych jest, podobnie jak kwalifikacyjny kurs zawodowy, prowadzony według programu nauczania uwzględniającego podstawę programową kształcenia w zawodach. Obejmuje on jednak tylko część tej podstawy.

Osoba, która ukończyła kurs umiejętności zawodowych i podejmuje kształcenie na kwalifikacyjnym kursie zawodowym, jest zwalniana z zajęć prowadzonych w ramach kursu umiejętności zawodowych, na swój wniosek, na podstawie przedłożonego zaświadczenia o ukończeniu tego kursu. Takie rozstrzygnięcie umożliwia stopniowe osiąganie efektów kształcenia realizowanych na kwalifikacyjnym kursie zawodowym poprzez uczenie się na krótszych kursach umiejętności zawodowych, przy czym gwarantuje się możliwość zaliczenia efektów tego kształcenia przy podejmowaniu dalszej nauki na kwalifikacyjnym kursie zawodowym. Jest to rozwiązanie wychodzące naprzeciw potrzebom osób dorosłych, podejmujących dalsze kształcenie lub doskonalenie zawodowe w trakcie pracy zawodowej. Nowy model kształcenia zawodowego wychodzi naprzeciw potrzebom osób dorosłych, podejmujących dalsze kształcenie lub doskonalenie zawodowe w trakcie pracy zawodowej. Umożliwia on również zwiększenie mobilności zawodowej osób dorosłych oraz szybsze reagowanie na potrzeby rynku pracy i gospodarki.

Osoba, która ukończy również kursy umiejętności zawodowych z jednostek efektów kształcenia:

INF.01.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy

INF.01.2. Podstawy telekomunikacji

INF.01.3. Montaż i konserwacja traktów telekomunikacyjnych

INF.01.5. Montaż i konfiguracja urządzeń abonenckich

INF.01.6. Język obcy zawodowy

i otrzymała zaświadczenie o ich ukończeniu może przystąpić do egzaminu zawodowego potwierdzającego kwalifikację INF.01. Montaż i utrzymanie torów telekomunikacyjnych oraz urządzeń abonenckich, organizowanego przez Okręgową Komisję Egzaminacyjną, po zdaniu, którego otrzymuje certyfikat kwalifikacji zawodowej.

### **Wstępne wymagania i przeciwwskazania do wykonywania zawodu**

Uczestnikiem kursu może być każda osoba pełnoletnia posiadająca zaświadczenie o braku przeciwwskazań do wykonywania zawodu Monter sieci i urządzeń telekomunikacyjnych 742202.

Przeciwwskazania zdrowotne:	Dopuszczalne choroby
<ul style="list-style-type: none"> <li>– zaburzona koordynacja wzrokowo-ruchowa,</li> <li>– lęk wysokości,</li> <li>– brak cierpliwości i dokładności,</li> <li>– nieskoordynowana szklami wada wzroku,</li> <li>– problemy z oceną odległości, brak widzenia obucznego,</li> <li>– wzmożona potliwość dłoni,</li> <li>– przewlekłe choroby rąk i skóry,</li> <li>– problemy ze słuchem,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– niski wzrost,</li> <li>– ostrość wzroku nieznacznie osłabiona nawet po korekcji okularami,</li> <li>– wady wymowy nie utrudniające kontaktu</li> </ul>

Adresatem kursu umiejętności zawodowych mogą być osoby pragnące:

- 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.

## Odniesienie do rynku pracy

Monter sieci i urządzeń telekomunikacyjnych 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.

Osoba posiadająca wykształcenie w tym zawodzie może pracować:

- w przedsiębiorstwach eksploatujących systemy telekomunikacyjne (montowanie, pomiary i zabezpieczanie systemów telekomunikacyjnych),
- w zakładach świadczących usługi telekomunikacyjne,
- w ośrodkach radiowych i telewizyjnych,
- w firmach obsługujących światłowodowe sieci dostępne i szkieletowe,
- w grupach medialno-komunikacyjnych,
- u telekomunikacyjnych operatorów kablowych,
- u operatorów telewizji kablowych,
- w firmach zajmujących się produkcją sprzętu wykorzystywanego przez sieci telekomunikacyjne.

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.

Program kursu umiejętności zawodowych INF.01.4. Pomiary parametrów transmisyjnych w torach telekomunikacyjnych oparty jest o podstawę programową kształcenia branżowego w zawodzie Monter sieci i urządzeń telekomunikacyjnych 742202, w którym wyodrębniono dla kwalifikacji INF.01 Montaż i utrzymanie torów telekomunikacyjnych oraz urządzeń abonenckich jednostkę efektów kształcenia INF.01.4. Pomiary parametrów transmisyjnych w torach telekomunikacyjnych.

## 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> <b>Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)</b>	<b>Liczba godzin na efekt kształcenia</b>	<b>Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów</b>	<b>Przedmiot 1</b> <b>Metody pomiarów parametrów torów telekomunikacyjnych</b>	<b>Przedmiot 2</b> <b>Wykonywanie pomiarów parametrów torów telekomunikacyjnych</b>
charakteryzuje zjawiska w torach telekomunikacyjnych (ew)	20	rozdziela zjawiska związane z przesyłaniem sygnałów w telekomunikacyjnych torach miedzianych, światłowodowych, radiowych i satelitarnych	x	
		przypisuje zjawiska do typu toru telekomunikacyjnego	x	
		porównuje wartości parametrów torów telekomunikacyjnych z wartościami normatywnymi	x	
		identyfikuje metody ograniczające negatywny wpływ tłumienia w telekomunikacyjnych torach miedzianych, światłowodowych, radiowych i satelitarnych	x	
		identyfikuje metody ograniczające wpływ dyspersji w torach światłowodowych	x	
definiuje analogowy i cyfrowy kanał telekomunikacyjny (ew)	10	opisuje parametry analogowego i cyfrowego kanału telekomunikacyjnego	x	
		wyznacza odstęp sygnału od szumu (stosunek sygnał – szum)	x	
		wyznacza bitową stopę błędów (elementową stopę błędów)	x	
		wyznacza przepływność bitową kanału telekomunikacyjnego	x	



<b>Efekty kształcenia z danej jednostki efektów</b> <b>Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)</b>	<b>Liczba godzin na efekt kształcenia</b>	<b>Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów</b>	<b>Przedmiot 1</b> <b>Metody pomiarów parametrów torów telekomunikacyjnych</b>	<b>Przedmiot 2</b> <b>Wykonywanie pomiarów parametrów torów telekomunikacyjnych</b>
wykonuje pomiary parametrów w torach miedzianych (ek)	30	rozdziela metody pomiaru tłumienia w torach miedzianych		x
		dobiera przyrządy do pomiaru tłumienia w torach miedzianych		x
		rysuje schematy układów pomiarowych do wyznaczania wartości tłumienia w torach miedzianych		x
		przeprowadza pomiary tłumienia w torach miedzianych		x
		przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń tłumienia w postaci tabel i wykresów		x
		porównuje wyniki pomiarów tłumienia torów miedzianych z obowiązującymi normami i zaleceniami		x
wykonuje pomiary parametrów w torach światłowodowych (ek)	30	klasyfikuje metody pomiaru tłumienia, tłumienności jednostkowej w torach światłowodowych		x
		dobiera przyrządy do pomiaru tłumienia, tłumienności jednostkowej w torach światłowodowych		x
		rysuje schematy układów pomiarowych do wyznaczania wartości tłumienia, tłumienności jednostkowej w torach światłowodowych		x
		przeprowadza pomiary tłumienia, tłumienności jednostkowej w torach światłowodowych		x
		przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń tłumienia, tłumienności jednostkowej w postaci tabel i wykresów		x
		porównuje wyniki pomiarów tłumienia, tłumienności jednostkowej z obowiązującymi normami i zaleceniami		x



<b>Efekty kształcenia z danej jednostki efektów</b> <b>Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)</b>	<b>Liczba godzin na efekt kształcenia</b>	<b>Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów</b>	<b>Przedmiot 1 Metody pomiarów parametrów torów telekomunikacyjnych</b>	<b>Przedmiot 2 Wykonywanie pomiarów parametrów torów telekomunikacyjnych</b>
wykonuje pomiary parametrów w torach radiowych (ek)	40	dobiera metody pomiaru poziomu mocy sygnału odebranego w torach radiowych		x
		dobiera przyrządy do pomiaru poziomu mocy sygnału odebranego w torach radiowych		x
		rysuje schematy układów pomiarowych do wyznaczenia poziomu mocy sygnału odebranego w torach radiowych		x
		przeprowadza pomiary poziomu mocy sygnału odebranego w torach radiowych		x
		przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń poziomu mocy sygnału odebranego w postaci tabel i wykresów		x
		porównuje wyniki pomiarów mocy sygnału odebranego z obowiązującymi normami i zaleceniami		x
naprawia uszkodzenia w torach miedzianych i światłowodowych (ew)	20	rozpoznaje uszkodzenia pary miedzianej na podstawie reflektogramu TDR		x
		usuwa uszkodzenia pary miedzianej		x
		rozpoznaje uszkodzenia traktu światłowodowego na podstawie reflektogramu OTDR		x
		usuwa uszkodzenia traktu światłowodowego		x
Razem	150			

**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 kryteria podstawowe kryteria ponadpodstawowe	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określoną w podstawie programowej	Okres realizacji w cyklu nauczania
INF.01.4. Pomiary parametrów transmisyjnych w torach telekomunikacyjnych	charakteryzuje zjawiska w torach telekomunikacyjnych (ew)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia zjawiska związane z przesyłaniem sygnałów w telekomunikacyjnych torach miedzianych, światłowodowych, radiowych i satelitarnych</li> <li>– przypisuje zjawiska do typu toru telekomunikacyjnego</li> <li>– porównuje wartości parametrów torów telekomunikacyjnych z wartościami normatywnymi</li> <li>– identyfikuje metody ograniczające negatywny wpływ tłumienia w telekomunikacyjnych torach miedzianych, światłowodowych, radiowych i satelitarnych</li> <li>– identyfikuje metody ograniczające wpływ dyspersji w torach światłowodowych</li> </ul>	Metody pomiarów parametrów torów telekomunikacyjnych	20	1 miesiąc (30 godz.)
	definiuje analogowy i cyfrowy kanał telekomunikacyjny (ew)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje parametry analogowego i cyfrowego kanału telekomunikacyjnego</li> <li>– wyznacza odstęp sygnału od szumu (stosunek sygnał – szum)</li> <li>– wyznacza bitową stopę błędów (elementową stopę błędów)</li> </ul>		10	

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek, ew, ep)	Kryteria weryfikacji kryteria podstawowe kryteria ponadpodstawowe	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określoną w podstawie programowej	Okres realizacji w cyklu nauczania
		<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza przepływność bitową kanału telekomunikacyjnego</li> </ul>			
INF.01.4. Pomiary parametrów transmisyjnych w torach telekomunikacyjnych	wykonuje pomiary parametrów w torach miedzianych (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozdziela metody pomiaru tłumienia w torach miedzianych</li> <li>dobiera przyrządy do pomiaru tłumienia w torach miedzianych</li> <li>rysuje schematy układów pomiarowych do wyznaczania wartości tłumienia w torach miedzianych</li> <li>przeprowadza pomiary tłumienia w torach miedzianych</li> <li>przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń tłumienia w postaci tabel i wykresów</li> <li>porównuje wyniki pomiarów tłumienia torów miedzianych z obowiązującymi normami i zaleceniami</li> </ul>	Wykonywanie pomiarów parametrów torów telekomunikacyjnych	30	1,2 miesiąc (120 godz.)

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek, ew, ep)	Kryteria weryfikacji kryteria podstawowe kryteria ponadpodstawowe	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określoną w podstawie programowej	Okres realizacji w cyklu nauczania
INF.01.4. Pomiary parametrów transmisyjnych w torach telekomunikacyjnych	wykonuje pomiary parametrów w torach światłowodowych (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– klasyfikuje metody pomiaru tłumienia, tłumienności jednostkowej w torach światłowodowych</li> <li>– dobiera przyrządy do pomiaru tłumienia, tłumienności jednostkowej w torach światłowodowych</li> <li>– rysuje schematy układów pomiarowych do wyznaczania wartości tłumienia, tłumienności jednostkowej w torach światłowodowych</li> <li>– przeprowadza pomiary tłumienia, tłumienności jednostkowej w torach światłowodowych</li> <li>– przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń tłumienia, tłumienności jednostkowej w postaci tabel i wykresów</li> <li>– porównuje wyniki pomiarów tłumienia, tłumienności jednostkowej z obowiązującymi normami i zaleceniami</li> </ul>	Wykonywanie pomiarów parametrów torów telekomunikacyjnych	30	

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek, ew, ep)	Kryteria weryfikacji kryteria podstawowe kryteria ponadpodstawowe	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określoną w podstawie programowej	Okres realizacji w cyklu nauczania
INF.01.4. Pomiary parametrów transmisyjnych w torach telekomunikacyjnych	wykonuje pomiary parametrów w torach radiowych (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– dobiera metody pomiaru poziomu mocy sygnału odebranego w torach radiowych</li> <li>– dobiera przyrządy do pomiaru poziomu mocy sygnału odebranego w torach radiowych</li> <li>– rysuje schematy układów pomiarowych do wyznaczenia poziomu mocy sygnału odebranego w torach radiowych</li> <li>– przeprowadza pomiary poziomu mocy sygnału odebranego w torach radiowych</li> <li>– przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń poziomu mocy sygnału odebranego w postaci tabel i wykresów</li> <li>– porównuje wyniki pomiarów mocy sygnału odebranego z obowiązującymi normami i zaleceniami</li> </ul>	Wykonywanie pomiarów parametrów torów telekomunikacyjnych	40	

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek, ew, ep)	Kryteria weryfikacji kryteria podstawowe kryteria ponadpodstawowe	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określoną w podstawie programowej	Okres realizacji w cyklu nauczania
INF.01.4. Pomiary parametrów transmisyjnych w torach telekomunikacyjnych	naprawia uszkodzenia w torach miedzianych i światłowodowych (ew)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznaje uszkodzenia pary miedzianej na podstawie reflektogramu TDR</li> <li>– usuwa uszkodzenia pary miedzianej</li> <li>– rozpoznaje uszkodzenia traktu światłowodowego na podstawie reflektogramu OTDR</li> <li>– usuwa uszkodzenia traktu światłowodowego</li> </ul>	Wykonywanie pomiarów parametrów torów telekomunikacyjnych	20	

## 2.2. Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe

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

Przedmiot	Liczba godzin Zajęcia teoretyczne	Liczba godzin Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia wraz z kodami ((ek), (ew), (ep)).	Kryteria weryfikacji realizowane w ramach przedmiotów
Metody pomiarów parametrów torów telekomunikacyjnych	30		charakteryzuje zjawiska w torach telekomunikacyjnych (ew)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia zjawiska związane z przesyłaniem sygnałów w telekomunikacyjnych torach miedzianych, światłowodowych, radiowych i satelitarnych</li> <li>– przypisuje zjawiska do typu toru telekomunikacyjnego</li> <li>– porównuje wartości parametrów torów telekomunikacyjnych z wartościami normatywnymi</li> <li>– identyfikuje metody ograniczające negatywny wpływ tłumienia w telekomunikacyjnych torach miedzianych, światłowodowych, radiowych i satelitarnych</li> <li>– identyfikuje metody ograniczające wpływ dyspersji w torach światłowodowych</li> </ul>
			definiuje analogowy i cyfrowy kanał telekomunikacyjny (ew)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje parametry analogowego i cyfrowego kanału telekomunikacyjnego</li> <li>– wyznacza odstęp sygnału od szumu (stosunek sygnał – szum)</li> <li>– wyznacza bitową stopę błędów (elementową stopę błędów)</li> <li>– wyznacza przepływność bitową kanału telekomunikacyjnego</li> </ul>



Przedmiot	Liczba godzin Zajęcia teoretyczne	Liczba godzin Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia wraz z kodami ((ek), (ew), (ep)).	Kryteria weryfikacji realizowane w ramach przedmiotów
Wykonywanie pomiarów parametrów torów telekomunikacyjnych		120	wykonuje pomiary parametrów w torach miedzianych (ep)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia metody pomiaru tłumienia w torach miedzianych</li> <li>– dobiera przyrządy do pomiaru tłumienia w torach miedzianych</li> <li>– rysuje schematy układów pomiarowych do wyznaczania wartości tłumienia w torach miedzianych</li> <li>– przeprowadza pomiary tłumienia w torach miedzianych</li> <li>– przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń tłumienia w postaci tabel i wykresów</li> <li>– porównuje wyniki pomiarów tłumienia torów miedzianych z obowiązującymi normami i zaleceniami</li> </ul>
			wykonuje pomiary parametrów w torach światłowodowych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– klasyfikuje metody pomiaru tłumienia, tłumienności jednostkowej w torach światłowodowych</li> <li>– dobiera przyrządy do pomiaru tłumienia, tłumienności jednostkowej w torach światłowodowych</li> <li>– rysuje schematy układów pomiarowych do wyznaczania wartości tłumienia, tłumienności jednostkowej w torach światłowodowych</li> <li>– przeprowadza pomiary tłumienia, tłumienności jednostkowej w torach światłowodowych</li> <li>– przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń tłumienia, tłumienności jednostkowej w postaci tabel i wykresów</li> <li>– porównuje wyniki pomiarów tłumienia, tłumienności jednostkowej z obowiązującymi normami i zaleceniami</li> </ul>
			wykonuje pomiary parametrów w torach radiowych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– dobiera metody pomiaru poziomu mocy sygnału odebranego w torach radiowych</li> <li>– dobiera przyrządy do pomiaru poziomu mocy sygnału odebranego w torach radiowych</li> <li>– rysuje schematy układów pomiarowych do wyznaczenia poziomu mocy sygnału odebranego w torach radiowych</li> <li>– przeprowadza pomiary poziomu mocy sygnału odebranego w torach radiowych</li> </ul>



Przedmiot	Liczba godzin Zajęcia teoretyczne	Liczba godzin Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia wraz z kodami ((ek), (ew), (ep)).	Kryteria weryfikacji realizowane w ramach przedmiotów
				<ul style="list-style-type: none"> <li>– przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń poziomu mocy sygnału odebranego w postaci tabel i wykresów</li> <li>– porównuje wyniki pomiarów mocy sygnału odebranego z obowiązującymi normami i zaleceniami</li> </ul>
			naprawia uszkodzenia w torach miedzianych i światłowodowych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznaje uszkodzenia pary miedzianej na podstawie reflektogramu TDR</li> <li>– usuwa uszkodzenia pary miedzianej</li> <li>– rozpoznaje uszkodzenia traktu światłowodowego na podstawie reflektogramu OTDR</li> <li>– usuwa uszkodzenia traktu światłowodowego</li> </ul>
Razem godzin.	30	120		
Suma godzin	150			

## 2.3. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych

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

Nazwa zajęć	Liczba zajęć	Uwagi o realizacji
Metody pomiarów parametrów torów telekomunikacyjnych	30	Kształcenie teoretyczne
Wykonywanie pomiarów parametrów torów telekomunikacyjnych	120	Kształcenie praktyczne
Łączna liczba godzin zajęć	150	
<p>Kurs umiejętności zawodowych może być realizowany w formie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dziennej – nauka odbywa się przez 5 dni w tygodniu po min. 6 godzin dziennie (1,25 miesiąca x 120 godz. (1 miesiąc) = 150 godz.)</li> <li>- stacjonarnej – nauka odbywa się 3 dni w tygodniu po min. 6 godzin dziennie (2,08 miesiąca x 72 godz. (1 miesiąc) = 150 godz.)</li> <li>- zaocznej: nauka odbywa się co 2 tygodnie przez 2 dni, a w uzasadnionych przypadkach – co tydzień przez 2 dni po 10 godzin dziennie (minimum 65% z 150 godzin = 97,5 godziny).</li> </ul>		
Podmiot organizujący kurs posiada możliwość realizacji KUZ w liczbie mniejszej tzn. minimum 65% liczby godzin wynikającej z podstawy programowej.		

### **3. Cele kształcenia kursu umiejętności zawodowych**

Absolwent kursu umiejętności zawodowych INF.01.4. Pomiary parametrów transmisyjnych w torach telekomunikacyjnych powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

- wykonywania pomiarów parametrów transmisyjnych w torach telekomunikacyjnych.

## **4. Programy poszczególnych zajęć**

### **4.1. Program nauczania dla przedmiotu: Metody pomiarów parametrów torów telekomunikacyjnych**

#### **4.1.1 Cele ogólne przedmiotu**

Cele ogólne przedmiotu to:

- Charakteryzowanie zjawisk w torach telekomunikacyjnych.
- Definiowanie analogowych i cyfrowych kanałów telekomunikacyjnych.
- Przestrzeganie zasad kultury i etyki podczas realizacji zadań zawodowych.
- Wykazywanie się kreatywnością i otwartością na zmiany.
- Stosowanie technik radzenia sobie ze stresem.
- Stosowanie metod i technik rozwiązywania problemów.

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

Cele szczegółowe przedmiotu to (słuchacz/uczestnik potrafi):

- rozróżnić zjawiska związane z przesyłaniem sygnałów w telekomunikacyjnych torach miedzianych, światłowodowych, radiowych i satelitarnych,
- przypisać zjawiska do typu toru telekomunikacyjnego,
- porównać wartości parametrów torów telekomunikacyjnych z wartościami normatywnymi,
- identyfikować metody ograniczające negatywny wpływ tłumienia w telekomunikacyjnych torach miedzianych, światłowodowych, radiowych i satelitarnych,
- identyfikować metody ograniczające wpływ dyspersji w torach światłowodowych,
- opisać parametry analogowego i cyfrowego kanału telekomunikacyjnego,
- wyznaczać odstęp sygnału od szumu (stosunek sygnał – szum),
- wyznaczać bitową stopę błędów (elementową stopę błędów),
- wyznaczać przepływność bitową kanału telekomunikacyjnego,

- rozróżnić metody pomiaru tłumienia w torach miedzianych,
- przestrzegać zasad rzetelności, lojalności i kultury osobistej,
- przestrzegać zasad etycznych i prawnych związanych z ochroną własności intelektualnej i ochroną danych osobowych,
- wyrazić swoje opinie zgodnie z przyjętymi normami kultury i etyki,
- zastosować zasady etykiety w komunikacji z przełożonym i ze współpracownikami,
- podać przykłady rozwiązań problemu,
- zaproponować nowe i nietypowe rozwiązanie problemu,
- skorzystać z rozwiązań innych osób,
- zanalizować przyczyny sytuacji stresujących,
- zareagować w sytuacjach konfliktowych, poszukuje kompromisów,
- ocenić swoje zachowanie,
- wyjaśnić potrzebę ustawicznego kształcenia,
- wskazać rodzaje i możliwości form doskonalenia się w zawodzie,
- podać przykłady możliwości rozwoju zawodowego,
- zaplanować karierę zawodową,
- dobrać techniki negocjacji,
- negocjować warunki porozumień,
- ocenić skuteczność rozwiązania problemu.

### 4.1.3 Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

**Tabela 5.** Materiał nauczania dla przedmiotu: Metody pomiarów parametrów torów telekomunikacyjnych

Tematy zajęć	Liczba godz.	Oczekiwane efekty uczenia się-czynności słuchacza/uczestnika. Słuchacz/uczestnik potrafi:
1. Charakteryzowanie zjawisk w torach telekomunikacyjnych	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnić zjawiska związane z przesyłaniem sygnałów w telekomunikacyjnych torach miedzianych, światłowodowych, radiowych i satelitarnych</li> <li>- identyfikować metody ograniczające negatywny wpływ tłumienia w telekomunikacyjnych torach miedzianych, światłowodowych, radiowych i satelitarnych</li> <li>- identyfikować metody ograniczające wpływ dyspersji w torach światłowodowych</li> <li>- przypisać zjawiska do typu toru telekomunikacyjnego</li> <li>- porównać wartości parametrów torów telekomunikacyjnych z wartościami normatywnymi</li> <li>- wskazać rodzaje i możliwości form doskonalenia się w zawodzie,</li> <li>- podać przykłady możliwości rozwoju zawodowego,</li> <li>- zaplanować karierę zawodową,</li> <li>- dobrać techniki negocjacji,</li> <li>- negocjować warunki porozumień,</li> <li>- ocenić skuteczność rozwiązania problemu</li> </ul>
2. Analogowy i cyfrowy kanał telekomunikacyjny	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>- opisać parametry analogowego i cyfrowego kanału telekomunikacyjnego</li> <li>- wyznaczać odstęp sygnału od szumu (stosunek sygnał – szum)</li> <li>- wyznaczać bitową stopę błędów (elementową stopę błędów)</li> <li>- wyznaczać przepływność bitową kanału telekomunikacyjnego</li> <li>- wskazać rodzaje i możliwości form doskonalenia się w zawodzie,</li> <li>- podać przykłady możliwości rozwoju zawodowego,</li> <li>- zaplanować karierę zawodową,</li> <li>- dobrać techniki negocjacji,</li> <li>- negocjować warunki porozumień,</li> <li>- ocenić skuteczność rozwiązania problemu</li> </ul>

#### 4.1.4 Procedury osiągnięcia celów kształcenia

##### Propozycje metod nauczania

- aplikacje internetowe (Quizizz, Quizlet, Kahoot, Learning App)
- filmy dydaktyczne
- metody podające (opis, opowiadanie, pogadanka, wykład informacyjny, objaśnienia, praca ze źródłem drukowanym)
- metody oglądowe (pokaz, obserwacja, demonstracja, prezentacja)
- metody aktywizujące: metodę przypadków, metodę sytuacyjną, inscenizację, gry dydaktyczne, seminarium, dyskusję dydaktyczną (techniki realizacji dyskusji: okrągły stół, wielokrotna, panelowa, metaplan, burza mózgów lub giełda pomysłów)
- udział w prelekcjach i spotkaniach z pracownikami branży telekomunikacyjnej
- wycieczka zorganizowana
- metody problemowe (nauczanie problemowe, wykład problemowy, metoda badawcza)
- strategia problemowa uczący się rozwiązuje problem w sytuacji wystąpienia braku niezbędnej wiedzy. Słuchacz/uczestnik staje przed zadaniem (indywidualnym lub grupowym) opracowania zadania. Rozwiązanie problemu przez uczestników szkolenia powinno przebiegać według następującej kolejności:  
1. Tworzenie/stworzenie sytuacji problemowej. 2. Propozycje rozwiązania (stawianie hipotez). 3. Sprawdzenie rozwiązania.

##### Obudowa dydaktyczna

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w sali: wyposażonej w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu z oprogramowaniem do symulacji pracy obwodów elektrycznych i elektronicznych oraz technik transmisyjnych przewodowych, światłowodowych i bezprzewodowych, z drukarką i ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym lub tablicą multimedialną. W sali powinny znajdować się zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, komputerowe programy demonstracyjne i symulacyjne, czasopisma branżowe, katalogi, schematy ideowe i montażowe, normy ISO i PN, pakiety edukacyjne dla słuchaczy, karty samooceny, karty pracy dla słuchaczy i prezentacje multimedialne.

Dodatkowo do dyspozycji wskazane są tematyczne e-booki, animacje 2D/3D, atlasy interaktywne, plansze interaktywne, gry edukacyjne, filmy edukacyjne, symulatory, wirtualne laboratoria 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.

Realizacja przedmiotu wymaga od nauczyciela kompetencji informatyczno-medialnych i technicznych pozwalających w pełni korzystać z nowych technologii i środków kształcenia, wyrażających się umiejętnością wykorzystania technologii informatycznej i komunikacyjnej w doskonaleniu procesów dydaktyczno-wychowawczych oraz kompetencji realizacyjnych, czyli umiejętności doboru środków i tworzenia warunków sprzyjających osiągnięciu celów. Warto podkreślić rolę kompetencji informatycznych, które – przy opanowaniu języka obcego i nowych technologii – pozwolą nauczycielowi korzystać z nowoczesnych źródeł informacji. Ponadto do skutecznej realizacji celów wskazane jest, aby nauczyciel posiadał kompetencje w zakresie:

- wykształcenia kierunkowego dla zawodu/kwalifikacji,
- specjalistycznych uprawnień zawodowych w obszarze telekomunikacji,
- bardzo dobrej obsługi komputera,
- praktycznej znajomości programów komputerowych,
- dostosowywania zadań edukacyjnych i tempa ich realizacji do poziomu rozwoju oraz stylu uczenia się ucznia/słuchacza,
- prezentowania nauczanych treści w formie problemów do rozwiązania
- znajomości języków obcych
- doświadczenia w pracy
- znajomości rynku pracy i branży telekomunikacyjnej.

Proponuje się, aby podmiot kształcący nawiązał współpracę z pracodawcą właściwym dla zawodu lub branży, do której przyporządkowany jest dany zawód. W ramach umowy lub porozumienia współpraca może polegać na:

- realizacji doradztwa zawodowego,
- realizacji promocji kształcenia zawodowego,
- wyposażeniu warsztatów lub pracowni szkolnych,
- tworzeniu klas patronackich,
- realizacji praktycznej nauki zawodu,
- organizacji egzaminów zawodowych,

- organizowaniu szkoleń branżowych w ramach doskonalenia nauczycieli kształcenia zawodowego.

Proces kształcenia w klasie patronackiej, jest wspierany przez firmę, która objęła klasę swoim patronatem. Wsparcie może polegać na: przyjęcia uczniów na praktyki zawodowe, wyposażenie pracowni szkolnych w sprzęt i materiały dydaktyczne, dodatkowe szkolenia, ufundowanie stypendiów dla najzdolniejszych. Pracodawca może także mieć udział w opracowaniu programu nauczania dopasowanego do profilu zapotrzebowania jego firmy.

#### **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.

## **4.2. Program nauczania dla przedmiotu: Wykonywanie pomiarów parametrów torów telekomunikacyjnych**

### **4.2.1 Cele ogólne przedmiotu**

Cele ogólne przedmiotu to:

- Wykonywanie pomiarów parametrów w torach miedzianych.
- Wykonywanie pomiarów parametrów w torach światłowodowych.
- Wykonywanie pomiarów parametrów w torach radiowych.
- Naprawianie uszkodzeń w torach miedzianych i światłowodowych.
- Przestrzeganie zasad kultury i etyki podczas realizacji zadań zawodowych.
- Wykazywanie się kreatywnością i otwartością na zmiany.
- Stosowanie technik radzenia sobie ze stresem.
- Stosowanie metod i technik rozwiązywania problemów.

### **4.2.2 Cele szczegółowe przedmiotu**

Cele szczegółowe przedmiotu to (słuchacz/uczestnik potrafi):

- rozróżnić metody pomiaru tłumienia w torach miedzianych,
- dobrać przyrządy do pomiaru tłumienia w torach miedzianych,
- rysować schematy układów pomiarowych do wyznaczania wartości tłumienia w torach miedzianych,
- przeprowadzać pomiary tłumienia w torach miedzianych,
- przedstawiać wyniki pomiarów i obliczeń tłumienia w postaci tabel i wykresów,
- porównać wyniki pomiarów tłumienia torów miedzianych z obowiązującymi normami i zaleceniami,
- sklasyfikować metody pomiaru tłumienia, tłumienności jednostkowej w torach światłowodowych,
- dobrać przyrządy do pomiaru tłumienia, tłumienności jednostkowej w torach światłowodowych,
- rysować schematy układów pomiarowych do wyznaczania wartości tłumienia, tłumienności jednostkowej w torach światłowodowych,

- przeprowadzać pomiary tłumienia, tłumienności jednostkowej w torach światłowodowych,
- przedstawiać wyniki pomiarów i obliczeń tłumienia, tłumienności jednostkowej w postaci tabel i wykresów,
- porównać wyniki pomiarów tłumienia, tłumienności jednostkowej z obowiązującymi normami i zaleceniami,
- dobrać metody pomiaru poziomu mocy sygnału odebranego w torach radiowych,
- dobrać przyrządy do pomiaru poziomu mocy sygnału odebranego w torach radiowych,
- rysować schematy układów pomiarowych do wyznaczenia poziomu mocy sygnału odebranego w torach radiowych,
- przeprowadzać pomiary poziomu mocy sygnału odebranego w torach radiowych,
- przedstawiać wyniki pomiarów i obliczeń poziomu mocy sygnału odebranego w postaci tabel i wykresów,
- porównać wyniki pomiarów mocy sygnału odebranego z obowiązującymi normami i zaleceniami,
- rozpoznać uszkodzenia pary miedzianej na podstawie reflektogramu TDR,
- usuwać uszkodzenia pary miedzianej,
- rozpoznać uszkodzenia traktu światłowodowego na podstawie reflektogramu OTDR,
- usuwać uszkodzenia traktu światłowodowego,
- przestrzegać zasad rzetelności, lojalności i kultury osobistej,
- przestrzegać zasad etycznych i prawnych związanych z ochroną własności intelektualnej i ochroną danych osobowych,
- wyrazić swoje opinie zgodnie z przyjętymi normami kultury i etyki,
- zastosować zasady etykiety w komunikacji z przełożonym i ze współpracownikami,
- podać przykłady rozwiązań problemu,
- zaproponować nowe i nietypowe rozwiązanie problemu,
- skorzystać z rozwiązań innych osób,
- zanalizować przyczyny sytuacji stresujących,
- zareagować w sytuacjach konfliktowych, poszukuje kompromisów,
- ocenić swoje zachowanie,

- wyjaśnić potrzebę ustawicznego kształcenia,
- wskazać rodzaje i możliwości form doskonalenia się w zawodzie,
- podać przykłady możliwości rozwoju zawodowego,
- zaplanować karierę zawodową,
- dobrać techniki negocjacji,
- negocjować warunki porozumień,
- ocenić skuteczność rozwiązania problemu.

### 4.2.3 Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

**Tabela 6.** Materiał nauczania dla przedmiotu: Wykonywanie pomiarów parametrów torów telekomunikacyjnych

Tematy zajęć	Liczba godz.	Oczekiwane efekty uczenia się-czynności słuchacza/uczestnika. Słuchacz/uczestnik potrafi:
1. Pomiary parametrów w torach miedzianych	30	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnić metody pomiaru tłumienia w torach miedzianych</li> <li>- dobrać przyrządy do pomiaru tłumienia w torach miedzianych</li> <li>- rysować schematy układów pomiarowych do wyznaczania wartości tłumienia w torach miedzianych</li> <li>- przeprowadzać pomiary tłumienia w torach miedzianych</li> <li>- przedstawiać wyniki pomiarów i obliczeń tłumienia w postaci tabel i wykresów</li> <li>- porównać wyniki pomiarów tłumienia torów miedzianych z obowiązującymi normami i zaleceniami</li> <li>- wskazać rodzaje i możliwości form doskonalenia się w zawodzie,</li> <li>- podać przykłady możliwości rozwoju zawodowego,</li> <li>- zaplanować karierę zawodową,</li> <li>- dobrać techniki negocjacji,</li> <li>- negocjować warunki porozumień,</li> <li>- ocenić skuteczność rozwiązania problemu</li> <li>- przestrzegać zasad rzetelności, lojalności i kultury osobistej,</li> <li>- przestrzegać zasad etycznych i prawnych związanych z ochroną własności intelektualnej i ochroną danych osobowych,</li> <li>- wyrazić swoje opinie zgodnie z przyjętymi normami kultury i etyki,</li> <li>- zastosować zasady etykiety w komunikacji z przełożonym i ze współpracownikami,</li> <li>- podać przykłady rozwiązań problemu,</li> <li>- zaproponować nowe i nietypowe rozwiązanie problemu,</li> <li>- skorzystać z rozwiązań innych osób,</li> <li>- zanalizować przyczyny sytuacji stresujących,</li> <li>- zareagować w sytuacjach konfliktowych, poszukuje kompromisów,</li> <li>- ocenić swoje zachowanie,</li> </ul>



Tematy zajęć	Liczba godz.	Oczekiwane efekty uczenia się-czynności słuchacza/uczestnika. Słuchacz/uczestnik potrafi:
2. Pomiary parametrów w torach światłowodowych	30	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sklasyfikować metody pomiaru tłumienia, tłumienności jednostkowej w torach światłowodowych</li> <li>- dobrać przyrządy do pomiaru tłumienia, tłumienności jednostkowej w torach światłowodowych</li> <li>- rysować schematy układów pomiarowych do wyznaczania wartości tłumienia, tłumienności jednostkowej w torach światłowodowych</li> <li>- przeprowadzać pomiary tłumienia, tłumienności jednostkowej w torach światłowodowych</li> <li>- przedstawiać wyniki pomiarów i obliczeń tłumienia, tłumienności jednostkowej w postaci tabel i wykresów</li> <li>- porównać wyniki pomiarów tłumienia, tłumienności jednostkowej z obowiązującymi normami i zaleceniami</li> <li>- wskazać rodzaje i możliwości form doskonalenia się w zawodzie,</li> <li>- podać przykłady możliwości rozwoju zawodowego,</li> <li>- zaplanować karierę zawodową,</li> <li>- dobrać techniki negocjacji,</li> <li>- negocjować warunki porozumień,</li> <li>- ocenić skuteczność rozwiązania problemu</li> <li>- przestrzegać zasad rzetelności, lojalności i kultury osobistej,</li> <li>- przestrzegać zasad etycznych i prawnych związanych z ochroną własności intelektualnej i ochroną danych osobowych,</li> <li>- wyrazić swoje opinie zgodnie z przyjętymi normami kultury i etyki,</li> <li>- zastosować zasady etykiety w komunikacji z przełożonym i ze współpracownikami,</li> <li>- podać przykłady rozwiązań problemu,</li> <li>- zaproponować nowe i nietypowe rozwiązanie problemu,</li> <li>- skorzystać z rozwiązań innych osób,</li> <li>- zanalizować przyczyny sytuacji stresujących,</li> <li>- zareagować w sytuacjach konfliktowych, poszukuje kompromisów,</li> <li>- ocenić swoje zachowanie,</li> </ul>

Tematy zajęć	Liczba godz.	Oczekiwane efekty uczenia się-czynności słuchacza/uczestnika. Słuchacz/uczestnik potrafi:
3. Pomiary parametrów w torach radiowych	40	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dobrać metody pomiaru poziomu mocy sygnału odebranego w torach radiowych</li> <li>- dobrać przyrządy do pomiaru poziomu mocy sygnału odebranego w torach radiowych</li> <li>- rysować schematy układów pomiarowych do wyznaczenia poziomu mocy sygnału odebranego w torach radiowych</li> <li>- przeprowadzać pomiary poziomu mocy sygnału odebranego w torach radiowych</li> <li>- przedstawiać wyniki pomiarów i obliczeń poziomu mocy sygnału odebranego w postaci tabel i wykresów</li> <li>- porównać wyniki pomiarów mocy sygnału odebranego z obowiązującymi normami i zaleceniami</li> <li>- wskazać rodzaje i możliwości form doskonalenia się w zawodzie,</li> <li>- podać przykłady możliwości rozwoju zawodowego,</li> <li>- zaplanować karierę zawodową,</li> <li>- dobrać techniki negocjacji,</li> <li>- negocjować warunki porozumień,</li> <li>- ocenić skuteczność rozwiązania problemu</li> <li>- przestrzegać zasad rzetelności, lojalności i kultury osobistej,</li> <li>- przestrzegać zasad etycznych i prawnych związanych z ochroną własności intelektualnej i ochroną danych osobowych,</li> <li>- wyrazić swoje opinie zgodnie z przyjętymi normami kultury i etyki,</li> <li>- zastosować zasady etykiety w komunikacji z przełożonym i ze współpracownikami,</li> <li>- podać przykłady rozwiązań problemu,</li> <li>- zaproponować nowe i nietypowe rozwiązanie problemu,</li> <li>- skorzystać z rozwiązań innych osób,</li> <li>- zanalizować przyczyny sytuacji stresujących,</li> <li>- zareagować w sytuacjach konfliktowych, poszukuje kompromisów,</li> <li>- ocenić swoje zachowanie,</li> </ul>



Tematy zajęć	Liczba godz.	Oczekiwane efekty uczenia się-czynności słuchacza/uczestnika. Słuchacz/uczestnik potrafi:
4. Naprawianie uszkodzeń w torach miedzianych i światłowodowych	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznać uszkodzenia pary miedzianej na podstawie reflektogramu TDR</li> <li>- rozpoznać uszkodzenia traktu światłowodowego na podstawie reflektogramu OTDR</li> <li>- usuwać uszkodzenia pary miedzianej</li> <li>- usuwać uszkodzenia traktu światłowodowego</li> <li>- wskazać rodzaje i możliwości form doskonalenia się w zawodzie,</li> <li>- podać przykłady możliwości rozwoju zawodowego,</li> <li>- zaplanować karierę zawodową,</li> <li>- dobrać techniki negocjacji,</li> <li>- negocjować warunki porozumień,</li> <li>- ocenić skuteczność rozwiązania problemu</li> <li>- przestrzegać zasad rzetelności, lojalności i kultury osobistej,</li> <li>- przestrzegać zasad etycznych i prawnych związanych z ochroną własności intelektualnej i ochroną danych osobowych,</li> <li>- wyrazić swoje opinie zgodnie z przyjętymi normami kultury i etyki,</li> <li>- zastosować zasady etykiety w komunikacji z przełożonym i ze współpracownikami,</li> <li>- podać przykłady rozwiązań problemu,</li> <li>- zaproponować nowe i nietypowe rozwiązanie problemu,</li> <li>- skorzystać z rozwiązań innych osób,</li> <li>- zanalizować przyczyny sytuacji stresujących,</li> <li>- zareagować w sytuacjach konfliktowych, poszukuje kompromisów,</li> <li>- ocenić swoje zachowanie,</li> </ul>

## 4.2.4 Procedury osiągnięcia celów kształcenia

### Propozycje metod nauczania

- aplikacje internetowe (Quizizz, Quizlet, Kahoot, Learning App)
- filmy dydaktyczne
- praktyczne (pokaz z objaśnieniem, pokaz z instruktą, ćwiczenia, metoda projektów, metoda przewodniego tekstu, metoda zajęć praktycznych)
- metody podające (opis, opowiadanie, pogadanka, wykład informacyjny, objaśnienia, praca ze źródłem drukowanym)
- metody oglądowe (pokaz, obserwacja, demonstracja, prezentacja)
- metody aktywizujące: metodę przypadków, metodę sytuacyjną, inscenizację, gry dydaktyczne, seminarium, dyskusję dydaktyczną (techniki realizacji dyskusji: okrągły stół, wielokrotna, panelowa, metaplan, burza mózgów lub giełda pomysłów)
- udział w prelekcjach i spotkaniach z pracownikami branży telekomunikacyjnej
- wycieczka zorganizowana
- metody problemowe (nauczanie problemowe, wykład problemowy, metoda badawcza)
- strategia problemowa uczący się rozwiązuje problem w sytuacji wystąpienia braku niezbędnej wiedzy. Słuchacz/uczestnik staje przed zadaniem (indywidualnym lub grupowym) opracowania zadania. Rozwiązanie problemu przez uczestników szkolenia powinno przebiegać według następującej kolejności:
  1. Tworzenie/stworzenie sytuacji problemowej.
  2. Propozycje rozwiązania (stawianie hipotez).
  3. Sprawdzenie rozwiązania

### Obudowa dydaktyczna

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w Sali: wyposażonej w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu z oprogramowaniem do symulacji pracy obwodów elektrycznych i elektronicznych oraz technik transmisyjnych przewodowych, światłowodowych i bezprzewodowych, z drukarką i ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym lub tablicą multimedialną. W Sali powinny znajdować się zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, komputerowe programy demonstracyjne i symulacyjne, czasopisma branżowe, katalogi, schematy ideowe i montażowe, normy ISO i PN, pakiety edukacyjne dla słuchaczy, karty samooceny, karty pracy dla słuchaczy i prezentacje multimedialne.

Dodatkowo do dyspozycji wskazane są tematyczne e-booki, animacje 2D/3D, atlasy interaktywne, plansze interaktywne, gry edukacyjne, filmy edukacyjne, symulatory, wirtualne laboratoria.

## Warunki realizacji

Realizacja przedmiotu wymaga od nauczyciela kompetencji informatyczno-medialnych i technicznych pozwalających w pełni skorzystać z nowych technologii i środków kształcenia, wyrażających się umiejętnością wykorzystania technologii informatycznej i komunikacyjnej w doskonaleniu procesów dydaktyczno-wychowawczych oraz kompetencji realizacyjnych, czyli umiejętności doboru środków i tworzenia warunków sprzyjających osiągnięciu celów. Warto podkreślić rolę kompetencji informatycznych, które – przy opanowaniu języka obcego i nowych technologii – pozwolą nauczycielowi skorzystać z nowoczesnych źródeł informacji. Ponadto do skutecznej realizacji celów wskazane jest, aby nauczyciel posiadał kompetencje w zakresie:

- wykształcenia kierunkowego dla zawodu/kwalifikacji,
- specjalistycznych uprawnień zawodowych w obszarze telekomunikacji,
- bardzo dobrej obsługi komputera,
- praktycznej znajomości programów komputerowych,
- dostosowywania zadań edukacyjnych i tempa ich realizacji do poziomu rozwoju oraz stylu uczenia się słuchacza,
- prezentowania nauczanych treści w formie problemów do rozwiązania
- znajomości języków obcych
- doświadczenia w pracy
- znajomości rynku pracy i branży telekomunikacyjnej.

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.

Proponuje się, aby podmiot kształcący nawiązał współpracę z pracodawcą właściwym dla zawodu lub branży, do której przyporządkowany jest dany zawód. W ramach umowy lub porozumienia współpraca może polegać na:

- realizacji doradztwa zawodowego,
- realizacji promocji kształcenia zawodowego,
- wyposażeniu warsztatów lub pracowni szkolnych,
- tworzeniu klas patronackich,
- realizacji praktycznej nauki zawodu,
- organizacji egzaminów zawodowych,

- organizowaniu szkoleń branżowych w ramach doskonalenia nauczycieli kształcenia zawodowego.

Proces kształcenia w klasie patronackiej, jest wspierany przez firmę, która objęła klasę swoim patronatem. Wsparcie może polegać na: przyjęcia słuchaczy na praktyki zawodowe, wyposażenie pracowni szkolnych w sprzęt i materiały dydaktyczne, dodatkowe szkolenia, ufundowanie stypendiów dla najzdolniejszych. Pracodawca może także mieć udział w opracowaniu programu nauczania dopasowanego do profilu zapotrzebowania jego firmy.

#### **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.



## 5. Ewaluacja programu kursu umiejętności zawodowych

**Tabela 7.** Ewaluacja programu kursu umiejętności zawodowych

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
INF.01.4. Pomiary parametrów transmisyjnych w torach telekomunikacyjnych			
wykonuje pomiary parametrów w torach miedzianych (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia metody pomiaru tłumienia w torach miedzianych</li> <li>– dobiera przyrządy do pomiaru tłumienia w torach miedzianych</li> <li>– rysuje schematy układów pomiarowych do wyznaczania wartości tłumienia w torach miedzianych</li> <li>– przeprowadza pomiary tłumienia w torach miedzianych</li> <li>– przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń tłumienia w postaci tabel i wykresów</li> <li>– porównuje wyniki pomiarów tłumienia torów miedzianych z obowiązującymi normami i zaleceniami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitorowanie frekwencji na poszczególnych zajęciach/ Arkusz frekwencji</li> <li>• Sprawozdania z realizacji programu/ Arkusz sprawozdania</li> <li>• Bieżąca obserwacja i ocenianie czynności słuchaczy podczas wykonywania ćwiczeń praktycznych, prezentacji projektów i odgrywania ról.</li> <li>• Samoocena dokonywana przez prowadzącego zajęcia</li> <li>• Schemat z dwukrotnym pomiarem w jednej grupie: pretest (bezpośrednio przed rozpoczęciem programu) i posttest (bezpośrednio po zakończeniu) / Testy</li> </ul>	W czasie realizacji programu nauczania podczas trwania KUZ
wykonuje pomiary parametrów w torach światłowodowych (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– klasyfikuje metody pomiaru tłumienia, tłumienności jednostkowej w torach światłowodowych</li> <li>– dobiera przyrządy do pomiaru tłumienia, tłumienności jednostkowej w torach światłowodowych</li> <li>– rysuje schematy układów pomiarowych do wyznaczania wartości tłumienia, tłumienności jednostkowej w torach światłowodowych</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>– przeprowadza pomiary tłumienia, tłumienności jednostkowej w torach światłowodowych</li> <li>– przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń tłumienia, tłumienności jednostkowej w postaci tabel i wykresów</li> <li>– porównuje wyniki pomiarów tłumienia, tłumienności jednostkowej z obowiązującymi normami i zaleceniami</li> </ul>	<p>wiedzy i umiejętności ustne i pisemne</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schemat pretest (bezpośrednio przed rozpoczęciem programu) – posttest (30 dni po zakończeniu oddziaływań) z losowym podziałem na grupę eksperymentalną i kontrolną/ Ankieta audytoryjna</li> </ul>	
wykonuje pomiary parametrów w torach radiowych (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– dobiera metody pomiaru poziomu mocy sygnału odebranego w torach radiowych</li> <li>– dobiera przyrządy do pomiaru poziomu mocy sygnału odebranego w torach radiowych</li> <li>– rysuje schematy układów pomiarowych do wyznaczenia poziomu mocy sygnału odebranego w torach radiowych</li> <li>– przeprowadza pomiary poziomu mocy sygnału odebranego w torach radiowych</li> <li>– przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń poziomu mocy sygnału odebranego w postaci tabel i wykresów</li> <li>– porównuje wyniki pomiarów mocy sygnału odebranego z obowiązującymi normami i zaleceniami</li> </ul>		

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

### **6.1. Wykaz literatury**

- 1) Hołubiewicz W., Szwabe M., GSM, ależ to proste, HOLKOM, Poznań 1999
- 2) Vademecum teleinformatyka, Praca zbiorowa red. T. Baczyński, T. Janoś S. Kaczmarek, IDG Poland S.A., Warszawa 1999
- 3) Propagacja fal radiowych w telekomunikacji bezprzewodowej, Ryszard J. Katulski, WKŁ, 2014

#### **Czasopisma branżowe:**

- 1) „PRZEGLĄD TELEKOMUNIKACYJNY”

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

Wyposażenie szkoły niezbędne do realizacji kształcenia na kursie INF.01.4. Pomiary parametrów transmisyjnych w torach telekomunikacyjnych.

Pracownia pomiaru torów telekomunikacyjnych wyposażona w:

- stanowiska umożliwiające pomiaru torów telekomunikacyjnych (jedno stanowisko dla dwóch słuchaczy) zasilane napięciem 230 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową, wyposażone w wyłączniki awaryjne i wyłącznik awaryjny centralny,
- wieloparowe kable miedziane i światłowodowe, łącznice kablowe, mufy kablowe, złączki do kabli miedzianych i światłowodowych,
- uniwersalne zestawy do montażu złączy w kablach miedzianych, zestawy do spawania i łączenia światłowodów,
- spawarki światłowodowe,
- system mikrokanalizacji światłowodowej MTB,
- osprzęt do podwieszania kabli światłowodowych na liniach elektroenergetycznych,
- kable elektroenergetyczne z modułem światłowodowym OPGW oraz OPPC,
- lutownice elektryczne,
- multimetry cyfrowe,
- mierniki rezystancji izolacji (megaomomierze),
- odcinki kabli telekomunikacyjnych, łącznice, skrzynki kablowe, puszki kablowe, szafki kablowe, wsporniki kablowe, pończochy do wciągania kabli telekomunikacyjnych,

- zestaw wkrętałów płaskich i krzyżowych, zestaw kluczy płaskich i oczkowych, latarki światłowodowe,
- źródła światła laserowego,
- mierniki mocy optycznej, testery telekomunikacyjne z funkcją reflektometru TDR,
- reflektometry optyczne OTDR, nadajniki sygnału radiowego,
- mierniki poziomu sygnału,
- kable koncentryczne, złącza typu F,
- anteny nadawczo-odbiorcze.

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 zastosować zasadę, iż nieudane ćwiczenie też może być wysoko ocenione pod warunkiem, iż słuchacz 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.

## 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 sprawdzić 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 kursy umiejętności zawodowych z jednostek efektów kształcenia:

INF.01.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy

INF.01.2. Podstawy telekomunikacji

INF.01.3. Montaż i konserwacja traktów telekomunikacyjnych

INF.01.5. Montaż i konfiguracja urządzeń abonenckich

INF.01.6. Język obcy zawodowy

i otrzymała zaświadczenie o ich ukończeniu może przystąpić do egzaminu zawodowego potwierdzającego kwalifikację INF.01. Montaż i utrzymanie torów telekomunikacyjnych oraz urządzeń abonenckich, organizowanego przez Okręgową Komisję Egzaminacyjną, po zdaniu, którego otrzymuje certyfikat kwalifikacji zawodowej.

## 8. Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć

**Tabela 8.** Weryfikacja 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 9.** Weryfikacja 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)
<b>INF.01.4. Pomiary parametrów transmisyjnych w torach telekomunikacyjnych</b>		
charakteryzuje zjawiska w torach telekomunikacyjnych (ep)	rozróżnia zjawiska związane z przesyłaniem sygnałów w telekomunikacyjnych torach miedzianych, światłowodowych, radiowych i satelitarnych	Charakteryzowanie zjawisk w torach telekomunikacyjnych
	przypisuje zjawiska do typu toru telekomunikacyjnego	Charakteryzowanie zjawisk w torach telekomunikacyjnych
	porównuje wartości parametrów torów telekomunikacyjnych z wartościami normatywnymi	Charakteryzowanie zjawisk w torach telekomunikacyjnych
	identyfikuje metody ograniczające negatywny wpływ tłumienia w telekomunikacyjnych torach miedzianych, światłowodowych, radiowych i satelitarnych	Charakteryzowanie zjawisk w torach telekomunikacyjnych
	identyfikuje metody ograniczające wpływ dyspersji w torach światłowodowych	Charakteryzowanie zjawisk w torach telekomunikacyjnych



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
definiuje analogowy i cyfrowy kanał telekomunikacyjny (ek)	opisuje parametry analogowego i cyfrowego kanału telekomunikacyjnego	Analogowy i cyfrowy kanał telekomunikacyjny
	wyznacza odstęp sygnału od szumu (stosunek sygnał – szum)	Analogowy i cyfrowy kanał telekomunikacyjny
	wyznacza bitową stopę błędów (elementową stopę błędów)	Analogowy i cyfrowy kanał telekomunikacyjny
	wyznacza przepływność bitową kanału telekomunikacyjnego	Analogowy i cyfrowy kanał telekomunikacyjny
wykonuje pomiary parametrów w torach miedzianych (ew)	rozdziela metody pomiaru tłumienia w torach miedzianych	Pomiary parametrów w torach miedzianych
	dobiera przyrządy do pomiaru tłumienia w torach miedzianych	Pomiary parametrów w torach miedzianych
	rysuje schematy układów pomiarowych do wyznaczania wartości tłumienia w torach miedzianych	Pomiary parametrów w torach miedzianych
	przeprowadza pomiary tłumienia w torach miedzianych	Pomiary parametrów w torach miedzianych
	przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń tłumienia w postaci tabel i wykresów	Pomiary parametrów w torach miedzianych
	porównuje wyniki pomiarów tłumienia torów miedzianych z obowiązującymi normami i zaleceniami	Pomiary parametrów w torach miedzianych
wykonuje pomiary parametrów w torach światłowodowych (ew)	klasyfikuje metody pomiaru tłumienia, tłumienności jednostkowej w torach światłowodowych	Pomiary parametrów w torach światłowodowych
	dobiera przyrządy do pomiaru tłumienia, tłumienności jednostkowej w torach światłowodowych	Pomiary parametrów w torach światłowodowych
	rysuje schematy układów pomiarowych do wyznaczania wartości tłumienia, tłumienności jednostkowej w torach światłowodowych	Pomiary parametrów w torach światłowodowych
	przeprowadza pomiary tłumienia, tłumienności jednostkowej w torach światłowodowych	Pomiary parametrów w torach światłowodowych
	przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń tłumienia, tłumienności jednostkowej w postaci tabel i wykresów	Pomiary parametrów w torach światłowodowych
	porównuje wyniki pomiarów tłumienia, tłumienności jednostkowej z obowiązującymi normami i zaleceniami	Pomiary parametrów w torach światłowodowych



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
wykonuje pomiary parametrów w torach radiowych (ew)	dobiera metody pomiaru poziomu mocy sygnału odebranego w torach radiowych	Pomiary parametrów w torach radiowych
	dobiera przyrządy do pomiaru poziomu mocy sygnału odebranego w torach radiowych	Pomiary parametrów w torach radiowych
	rysuje schematy układów pomiarowych do wyznaczenia poziomu mocy sygnału odebranego w torach radiowych	Pomiary parametrów w torach radiowych
	przeprowadza pomiary poziomu mocy sygnału odebranego w torach radiowych	Pomiary parametrów w torach radiowych
	przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń poziomu mocy sygnału odebranego w postaci tabel i wykresów	Pomiary parametrów w torach radiowych
	porównuje wyniki pomiarów mocy sygnału odebranego z obowiązującymi normami i zaleceniami	Pomiary parametrów w torach radiowych
naprawia uszkodzenia w torach miedzianych i światłowodowych (ek)	rozpoznaje uszkodzenia pary miedzianej na podstawie reflektogramu TDR	Naprawianie uszkodzeń w torach miedzianych i światłowodowych
	usuwa uszkodzenia pary miedzianej	Naprawianie uszkodzeń w torach miedzianych i światłowodowych
	rozpoznaje uszkodzenia traktu światłowodowego na podstawie reflektogramu OTDR	Naprawianie uszkodzeń w torach miedzianych i światłowodowych
	usuwa uszkodzenia traktu światłowodowego	Naprawianie uszkodzeń w torach miedzianych i światłowodowych