



**Fundusze Europejskie**  
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita  
Polska**

**Unia Europejska**  
Europejski Fundusz Społeczny



## **PROGRAM NAUCZANIA**

### **KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH**

#### **INF.09.2 Podstawy telekomunikacji**

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 zajęć kursu umiejętności zawodowych .....	9
2.1.	Pogrupowanie efektów kształcenia - tabela 1, 2 .....	9
2.2.	Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe .....	21
2.3.	Plan kursu umiejętności zawodowych .....	25
3.	Cele kształcenia KUZ .....	26
4.	Programy poszczególnych zajęć .....	26
4.1.	Program nauczania dla przedmiotu: Rysunek techniczny .....	26
4.1.1.	Cele ogólne przedmiotu .....	26
4.1.2.	Cele szczegółowe przedmiotu .....	27
4.1.3.	Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	28
4.1.4.	Procedury osiągania celów kształcenia .....	28
4.1.5.	Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika .....	29
4.2.	Program nauczania dla przedmiotu: Podstawy elektrotechniki i elektroniki w telekomunikacji .....	29
4.2.1.	Cele ogólne przedmiotu .....	29
4.2.2.	Cele szczegółowe przedmiotu .....	30
4.2.3.	Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	30
4.2.4.	Procedury osiągania celów kształcenia .....	34
4.2.5.	Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika .....	35
4.3.	Program nauczania dla przedmiotu: Elektrotechnika i elektronika w telekomunikacji i praktyce .....	36
4.3.1.	Cele ogólne przedmiotu .....	36
4.3.2.	Cele szczegółowe przedmiotu .....	36
4.3.3.	Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	37
4.3.4.	Procedury osiągania celów kształcenia .....	37
4.3.5.	Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika .....	39
5.	Ewaluacja programu KUZ .....	40
6.	Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych .....	44
6.1.	Wykaz literatury .....	44
6.2.	Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych .....	44



**Fundusze Europejskie**  
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita  
Polska**

**Unia Europejska**  
Europejski Fundusz Społeczny



7. Sposób i forma zaliczenia kursu.....	45
8. Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć.....	46

## 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.09.2. Podstawy telekomunikacji może być realizowany w formie:

- stacjonarnej – 1 semestr (180 godzin) – zajęcia odbywają się 3 lub 4 dni w tygodniu po min. 6 godzin dziennie,
- zaocznej – 1 semestr (65% z 180 godzin = 117 godzin) – 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.09.2 Podstawy telekomunikacji dla zawodu technik telekomunikacji 352203 realizowanego w trybie dziennym stacjonarnym. Wspólnie z kursami umiejętności zawodowych INF.09.3. Uruchamianie oraz utrzymanie dostępowych sieci telekomunikacyjnych, 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 jednostki efektów kształcenia INF.09.2 Podstawy telekomunikacji:

- użytkowania instalacji elektrycznych urządzeń telekomunikacyjnych,
- czytania dokumentacji telekomunikacyjnej.
- posługiwania się prawami obwodów elektrycznych i elektronicznych,
- analizowania i obliczania obwodów prądu stałego i zmiennego,
- czytania i sporządzania schematów elektrycznych i elektronicznych,
- wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych,
- tworzenia dokumentacji z dokonywanych pomiarów,
- wykonywania rysunków technicznych,
- posługiwania się normami krajowymi, europejskimi i międzynarodowymi,
- posługiwania się pojęciami z zakresu telekomunikacji i teleinformatyki w zakresie: mediów transmisyjnych, czwórników i filtrów, linii długiej, technik przetwarzania sygnałów, przetworników sygnałów, technik komutacji, systemów modulacji, technik kodowania transmisyjnego i zabezpieczającego transmisję, metod zwielokrotnienia,
- podłączania, uruchamiania i konfigurowania urządzeń peryferyjnych.

## 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 telekomunikacyjnej. 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.09.2 Podstawy telekomunikacji 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 zajęć 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.09.3. Uruchamianie oraz utrzymanie dostępowych sieci telekomunikacyjnych,

INF.09.4. Uruchamianie oraz utrzymanie sieci rozległych

## **2. Plan zajęć 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 na efekt kształcenia</b>	<b>Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów</b>	<b>Rysunek techniczny</b>	<b>Podstawy elektrotechniki i elektroniki w telekomunikacji</b>	<b>Elektrotechnika i elektronika w telekomunikacji i praktyce</b>
posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki i elektroniki (ek)	10	rozdziela pojęcia z zakresu elektrotechniki i elektroniki		x	
		rozdziela wielkości fizyczne stosowane w elektrotechnice i elektronice		x	
		rozpoznaje elementy obwodów i układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie symbolu, opisu lub wyglądu		x	x
stosuje prawa elektrotechniki w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych do obliczania wartości wielkości elektrycznych (ek)	20	oblicza wielkości elektryczne wykorzystując prawo Ohma		x	
		oblicza wielkości elektryczne wykorzystując prawa Kirchhoffa		x	
		rysuje schematy zastępcze obwodów prądu stałego i zmiennego		x	
		oblicza i szacuje parametry zastępcze układów elementów połączonych szeregowo, równolegle i w układzie mieszanym		x	
		wyznacza wartości napięć i prądów w obwodzie elektrycznym i układzie elektronicznym		x	
		wyznacza wartości parametrów zastępczych w obwodzie elektrycznym i układzie elektronicznym		x	
		sporządza bilans mocy w obwodach elektrycznych i elektronicznych		x	
		stosuje dzielnik prądowy i napięciowy		x	
charakteryzuje wielkości i zjawiska fizyczne związane z przepływem prądu (ek)	30	rozdziela zjawiska zachodzące w polu elektrycznym, magnetycznym i elektromagnetycznym		x	
		rozdziela nazwy wielkości fizycznych związanych z przepływem prądu stałego		x	
		rozdziela nazwy wielkości fizycznych związanych z przepływem prądu zmiennego		x	
		identyfikuje symbole i jednostki miary wielkości fizycznych		x	
		wykorzystuje zjawiska związane z przepływem prądu stałego i zmiennego		x	
		określa parametry przebiegu sinusoidalnego		x	
		wyznacza wartość średnią i wartość skuteczną		x	
		opisuje zjawisko rezonansu napięć i prądów		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>Rysunek techniczny</b>	<b>Podstawy elektrotechniki i elektroniki w telekomunikacji</b>	<b>Elektrotechnika i elektronika w telekomunikacji i praktyce</b>
charakteryzuje czwórniki (ek)	10	rozdziela rodzaje czwórników		x	
		klasyfikuje czwórniki i metody ich łączenia		x	x
		wyznacza parametry czwórników		x	
		określa parametry i charakterystyki częstotliwościowe czwórników		x	
		określa parametry linii długiej		x	
przeprowadza pomiary wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych (ek)	15	dobiera narzędzia i przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych		x	x
		stosuje metody odpowiednie do wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych			x
charakteryzuje media i sygnały transmisyjne (ek)	20	opisuje media transmisyjne		x	
		rozdziela parametry i właściwości kabli miedzianych		x	
		rozdziela parametry i właściwości kabli światłowodowych		x	
		rozdziela parametry i cechy fal radiowych		x	
		rozdziela i klasyfikuje sygnały na podstawie opisu, przebiegów czasowych lub częstotliwościowych		x	
		rozdziela sygnały transmisji przewodowej w zależności od rodzaju medium		x	
		rozdziela sygnały transmisji bezprzewodowej do odbioru sygnału telewizji naziemnej i satelitarnej		x	
charakteryzuje techniki i metody transmisji sygnału (ek)	15	rozpoznaje modulacje analogowe w instalacjach telewizyjnych		x	
		rozpoznaje modulacje cyfrowe w instalacjach telewizyjnych		x	
		rozdziela parametry modulacji		x	
		rozpoznaje standardy kodowania sygnału telewizyjnego		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>Rysunek techniczny</b>	<b>Podstawy elektrotechniki i elektroniki w telekomunikacji</b>	<b>Elektrotechnika i elektronika w telekomunikacji i praktyce</b>
		opisuje techniki zwielokrotniania sygnału w sieciach kablowych, instalacjach telewizji naziemnej i satelitarnej		x	
charakteryzuje metody pomiarów parametrów sygnałów w torach transmisyjnych (ek)	10	rozdziela metody pomiarów parametrów sygnału w torach przewodowych		x	
		rozdziela metody pomiarów parametrów sygnału w torach bezprzewodowych		x	
		rozpoznaje symbole graficzne przyrządów pomiarowych stosowane na schematach ideowych i montażowych układów transmisyjnych		x	
		sporządza schematy układów pomiarowych torów kablowych i bezprzewodowych		x	x
wykorzystuje oprogramowanie wbudowane monitorowania i regulacji urządzeń (ek)	15	wykonuje regulacje urządzeń odbiorczych sieci telekomunikacyjnej			x
		wykonuje regulacje urządzeń nadawczych sieci telekomunikacyjnej			x
		dobiera i stosuje oprogramowanie do monitorowania pracy systemów sieci telekomunikacyjnej			x
wykorzystuje oprogramowanie specjalistyczne do wykonania rysunku technicznego (ew)	30	wykonuje rysunki techniczne zgodnie z zasadami i normami dotyczącymi rysunku technicznego	x		
		rozpoznaje oznaczenia graficzne elementów sieci telekomunikacyjnej	x		
		odczytuje rysunek techniczny	x		
		wykonuje rysunek techniczny montażowy, schematyczny lub wykonawczy	x		
		stosuje programy graficzne typu CAD	x		
		stosuje programy dedykowane do tworzenia rysunku instalacji telekomunikacyjnych	x		
rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych (ep)	5	wymienia cele normalizacji krajowej		x	
		wyjaśnia czym jest norma i wyjaśnia cechy normy		x	
		rozdziela oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej		x	
		korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności		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>Rysunek techniczny</b>	<b>Podstawy elektrotechniki i elektroniki w telekomunikacji</b>	<b>Elektrotechnika i elektronika w telekomunikacji i praktyka</b>
Razem liczba godzin w jednostce efektów kształcenia	180				

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.

<b>Nazwa jednostki efektów kształcenia</b>	<b>Efekt kształcenia wraz z kodowaniem ((ek); (ew); (ep))</b>	<b>Kryteria weryfikacji</b>	<b>Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Okres realizacji</b>
INF.09.2. Podstawy telekomunikacji	posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki i elektroniki (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia pojęcia z zakresu elektrotechniki i elektroniki</li> <li>– rozróżnia wielkości fizyczne stosowane w elektrotechnice i elektronice</li> <li>– rozpoznaje elementy obwodów i układów elektrycznych i elektronicznych na</li> </ul>	Podstawy elektrotechniki i elektroniki w telekomunikacji	7	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
		podstawie symbolu, opisu lub wyglądu			
	stosuje prawa elektrotechniki w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych do obliczania wartości wielkości elektrycznych (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza wielkości elektryczne wykorzystując prawo Ohma</li> <li>– oblicza wielkości elektryczne wykorzystując prawa Kirchhoffa</li> <li>– rysuje schematy zastępcze obwodów prądu stałego i zmiennego</li> <li>– oblicza i szacuje parametry zastępcze układów elementów połączonych szeregowo, równolegle i w układzie mieszanym</li> <li>– wyznacza wartości napięć i prądów w obwodzie elektrycznym i układzie elektronicznym</li> <li>– wyznacza wartości parametrów zastępczych w obwodzie elektrycznym i układzie elektronicznym</li> <li>– sporządza bilans mocy w obwodach elektrycznych i elektronicznych</li> <li>– stosuje dzielnik prądowy i napięciowy</li> </ul>		20	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 wielkości i zjawiska fizyczne związane z przepływem prądu (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia zjawiska zachodzące w polu elektrycznym, magnetycznym i elektromagnetycznym</li> <li>– rozróżnia nazwy wielkości fizycznych związanych z przepływem prądu stałego</li> <li>– rozróżnia nazwy wielkości fizycznych związanych z przepływem prądu zmiennego</li> <li>– identyfikuje symbole i jednostki miary wielkości fizycznych</li> <li>– wykorzystuje zjawiska związane z przepływem prądu stałego i zmiennego</li> <li>– określa parametry przebiegu sinusoidalnego</li> <li>– wyznacza wartość średnią i wartość skuteczną</li> <li>– opisuje zjawisko rezonansu napięć i prądów</li> </ul>		30	I semestr
	charakteryzuje czwórniki (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia rodzaje czwórników</li> <li>– klasyfikuje czwórniki i metody ich łączenia</li> </ul>		8	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>wyznacza parametry czwórników</li> <li>określa parametry i charakterystyki częstotliwościowe czwórników</li> <li>określa parametry linii długiej</li> </ul>			
	przeprowadza pomiary wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>dobiera narzędzia i przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych</li> </ul>		7	I semestr
	charakteryzuje media i sygnały transmisyjne (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje media transmisyjne</li> <li>rozdziela parametry i właściwości kabli miedzianych</li> <li>rozdziela parametry i właściwości kabli światłowodowych</li> <li>rozdziela parametry i cechy fal radiowych</li> <li>rozdziela i klasyfikuje sygnały na podstawie opisu, przebiegów czasowych lub częstotliwościowych</li> <li>rozdziela sygnały transmisji przewodowej w</li> </ul>		20	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
		zależności od rodzaju medium – rozróżnia sygnały transmisji bezprzewodowej do odbioru sygnału telewizji naziemnej i satelitarnej			
	charakteryzuje techniki i metody transmisji sygnału (ek)	– rozpoznaje modulacje analogowe w instalacjach telewizyjnych – rozpoznaje modulacje cyfrowe w instalacjach telewizyjnych – rozróżnia parametry modulacji – rozpoznaje standardy kodowania sygnału telewizyjnego – opisuje techniki zwielokrotniania sygnału w sieciach kablowych, instalacjach telewizji naziemnej i satelitarnej		15	I semestr
	charakteryzuje metody pomiarów parametrów sygnałów w torach transmisyjnych (ek)	– rozróżnia metody pomiarów parametrów sygnału w torach przewodowych – rozróżnia metody pomiarów parametrów		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
		<p>sygnału w torach bezprzewodowych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznaje symbole graficzne przyrządów pomiarowych stosowane na schematach ideowych i montażowych układów transmisyjnych</li> <li>– sporządza schematy układów pomiarowych torów kablowych i bezprzewodowych</li> </ul>			
	wykorzystuje oprogramowanie specjalistyczne do wykonania rysunku technicznego (ew)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wykonuje rysunki techniczne zgodnie z zasadami i normami dotyczącymi rysunku technicznego</li> <li>– rozpoznaje oznaczenia graficzne elementów sieci telekomunikacyjnej</li> <li>– odczytuje rysunek techniczny</li> <li>– wykonuje rysunek techniczny montażowy, schematyczny lub wykonawczy</li> <li>– stosuje programy graficzne typu CAD</li> </ul>	Rysunek techniczny	30	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>– stosuje programy dedykowane do tworzenia rysunku instalacji telekomunikacyjnych</li> </ul>			
	rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych (ep)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia cele normalizacji krajowej</li> <li>– wyjaśnia czym jest norma i wyjaśnia cechy normy</li> <li>– rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej</li> <li>– korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności</li> </ul>	Elektrotechnika i elektronika w telekomunikacji	5	I semestr
	posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki i elektroniki (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznaje elementy obwodów i układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie symbolu, opisu lub wyglądu</li> </ul>	Elektrotechnika i elektronika w telekomunikacji i praktyce	3	I semestr
	charakteryzuje czwórniki (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– klasyfikuje czwórniki i metody ich łączenia</li> </ul>		2	I semestr
	przeprowadza pomiary wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– dobiera narzędzia i przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych</li> </ul>		8	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>– stosuje metody odpowiednie do wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych</li> </ul>			
	charakteryzuje metody pomiarów parametrów sygnałów w torach transmisyjnych (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– sporządza schematy układów pomiarowych torów kablowych i bezprzewodowych</li> </ul>		2	I semestr
	wykorzystuje oprogramowanie wbudowane monitorowania i regulacji urządzeń (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wykonuje regulacje urządzeń odbiorczych sieci telekomunikacyjnej</li> <li>– wykonuje regulacje urządzeń nadawczych sieci telekomunikacyjnej</li> <li>– dobiera i stosuje oprogramowanie do monitorowania pracy systemów sieci telekomunikacyjnej</li> </ul>		15	I 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
Rysunek techniczny		30	wykorzystuje oprogramowanie specjalistyczne do wykonania rysunku technicznego (ew)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wykonuje rysunki techniczne zgodnie z zasadami i normami dotyczącymi rysunku technicznego</li> <li>– rozpoznaje oznaczenia graficzne elementów sieci telekomunikacyjnej</li> <li>– odczytuje rysunek techniczny</li> <li>– wykonuje rysunek techniczny montażowy, schematyczny lub wykonawczy</li> <li>– stosuje programy graficzne typu CAD</li> <li>– stosuje programy dedykowane do tworzenia rysunku instalacji telekomunikacyjnych</li> </ul>
Podstawy elektrotechniki i elektroniki w telekomunikacji	120		posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki i elektroniki (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia pojęcia z zakresu elektrotechniki i elektroniki</li> <li>– rozróżnia wielkości fizyczne stosowane w elektrotechnice i elektronice</li> <li>– rozpoznaje elementy obwodów i układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie symbolu, opisu lub wyglądu</li> </ul>
			stosuje prawa elektrotechniki w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych do obliczania wartości wielkości elektrycznych (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza wielkości elektryczne wykorzystując prawo Ohma</li> <li>– oblicza wielkości elektryczne wykorzystując prawa Kirchhoffa</li> <li>– rysuje schematy zastępcze obwodów prądu stałego i zmiennego</li> </ul>



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
				– oblicza i szacuje parametry zastępcze układów elementów połączonych szeregowo, równoległe i w układzie mieszanym
				– wyznacza wartości napięć i prądów w obwodzie elektrycznym i układzie elektronicznym
				– wyznacza wartości parametrów zastępczych w obwodzie elektrycznym i układzie elektronicznym
				– sporządza bilans mocy w obwodach elektrycznych i elektronicznych
				– stosuje dzielnik prądowy i napięciowy
			charakteryzuje wielkości i zjawiska fizyczne związane z przepływem prądu (ek)	– rozróżnia zjawiska zachodzące w polu elektrycznym, magnetycznym i elektromagnetycznym
				– rozróżnia nazwy wielkości fizycznych związanych z przepływem prądu stałego
				– rozróżnia nazwy wielkości fizycznych związanych z przepływem prądu zmiennego
				– identyfikuje symbole i jednostki miary wielkości fizycznych
				– wykorzystuje zjawiska związane z przepływem prądu stałego i zmiennego
				– określa parametry przebiegu sinusoidalnego
				– wyznacza wartość średnią i wartość skuteczną
				– opisuje zjawisko rezonansu napięć i prądów
			charakteryzuje czwórniki (ek)	– rozróżnia rodzaje czwórników
				– klasyfikuje czwórniki i metody ich łączenia
				– wyznacza parametry czwórników

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
				<ul style="list-style-type: none"> <li>– określa parametry i charakterystyki częstotliwościowe czwórników</li> <li>– określa parametry linii długiej</li> </ul>
			przeprowadza pomiary wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– dobiera narzędzia i przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych</li> </ul>
			charakteryzuje media i sygnały transmisyjne (ek)	– opisuje media transmisyjne
				– rozróżnia parametry i właściwości kabli miedzianych
				– rozróżnia parametry i właściwości kabli światłowodowych
				– rozróżnia parametry i cechy fal radiowych
				– rozróżnia i klasyfikuje sygnały na podstawie opisu, przebiegów czasowych lub częstotliwościowych
				– rozróżnia sygnały transmisji przewodowej w zależności od rodzaju medium
				– rozróżnia sygnały transmisji bezprzewodowej do odbioru sygnału telewizji naziemnej i satelitarnej
			charakteryzuje techniki i metody transmisji sygnału (ek)	– rozpoznaje modulacje analogowe w instalacjach telewizyjnych
				– rozpoznaje modulacje cyfrowe w instalacjach telewizyjnych
				– rozróżnia parametry modulacji
				– rozpoznaje standardy kodowania sygnału telewizyjnego

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
				– opisuje techniki zwielokrotniania sygnału w sieciach kablowych, instalacjach telewizji naziemnej i satelitarnej
			charakteryzuje metody pomiarów parametrów sygnałów w torach transmisyjnych (ek)	– rozróżnia metody pomiarów parametrów sygnału w torach przewodowych
				– rozróżnia metody pomiarów parametrów sygnału w torach bezprzewodowych
				– rozpoznaje symbole graficzne przyrządów pomiarowych stosowane na schematach ideowych i montażowych układów transmisyjnych
				– sporządza schematy układów pomiarowych torów kablowych i bezprzewodowych
			rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych (ep)	– wymienia cele normalizacji krajowej
				– wyjaśnia czym jest norma i wyjaśnia cechy normy
				– rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej
Elektrotechnika i elektronika w telekomunikacji i praktyce		30	posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki i elektroniki (ek)	– rozpoznaje elementy obwodów i układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie symbolu, opisu lub wyglądu
			charakteryzuje czwórniki (ek)	– klasyfikuje czwórniki i metody ich łączenia
			przeprowadza pomiary wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych (ek)	– dobiera narzędzia i przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych



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
				– stosuje metody odpowiednie do wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych
			charakteryzuje metody pomiarów parametrów sygnałów w torach transmisyjnych (ek)	– sporządza schematy układów pomiarowych torów kablowych i bezprzewodowych
			wykorzystuje oprogramowanie wbudowane do monitorowania i regulacji urządzeń (ek)	– wykonuje regulacje urządzeń odbiorczych sieci telekomunikacyjnej
				– wykonuje regulacje urządzeń nadawczych sieci telekomunikacyjnej
				– dobiera i stosuje oprogramowanie do monitorowania pracy systemów sieci telekomunikacyjnej
Razem godzin.	120	60		
SUMA	180			

### 2.3. Plan kursu umiejętności zawodowych

Lp.	Powiązanie z podstawą programową	Przedmioty	Liczba godzin
<b>Kształcenie teoretyczne</b>			
1.	INF.09.2	Podstawy elektrotechniki i elektroniki w telekomunikacji	120
<b>Kształcenie praktyczne</b>			
1.	INF.09.2	Rysunek techniczny	30

Lp.	Powiązanie z podstawą programową	Przedmioty	Liczba godzin
2.	INF.09.2	Elektrotechnika i elektronika w telekomunikacji i praktyce	30
Łączna liczba godzin			180

### 3. Cele kształcenia KUZ

Absolwent kursu umiejętności zawodowych INF.09.2 Podstawy telekomunikacji powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

- czytania schematów montażowych układów telekomunikacyjnych i sieci komputerowych,
- stosować programy CAD do tworzenia dokumentacji,
- posługiwania się programem do symulacji układów telekomunikacyjnych i sieci komputerowych,
- rozpoznawania elementów obwodów i układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie symbolu, opisu lub wyglądu,
- posługiwania się przyrządami pomiarowymi,
- rysowania schematów pomiarowych,
- określania parametrów mediów transmisyjnych,
- odczytywania zmierzonych parametrów z przyrządów pomiarowych,
- interpretowania wyników pomiarów,
- sporządzania charakterystyk mierzonych elementów,
- monitorowania urządzeń telekomutacyjnych za pomocą dedykowanego oprogramowania.

### 4. Programy poszczególnych zajęć

#### 4.1. Program nauczania dla przedmiotu: Rysunek techniczny

##### 4.1.1. Cele ogólne przedmiotu

Cele ogólne przedmiotu to:

- Poznanie norm dotyczących rysunku technicznego.
- Nabycie umiejętności tworzenia rzutów prostokątnych i aksonometrycznych.
- Rozróżnianie rodzajów rysunku technicznego.

- Nabycie umiejętności sporządzania przekrojów i wymiarowania rysunków.
- Poznanie symboli stosowanych w rysunku technicznym.
- Stosowanie programów CAD do wykonywania rysunków technicznych.
- Stosowanie programów do symulacji układów telekomunikacyjnych.

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

Cele szczegółowe przedmiotu to (słuchacz/uczestnik potrafi):

- scharakteryzować rodzaje rysunków telekomunikacyjnych,
- wykonać rzutowanie, przekroje i wymiarowanie rysunków,
- rozpoznać symbole stosowane w rysunkach telekomunikacyjnych i sieci komputerowych,
- czytać schematy ideowe,
- czytać schematy montażowe układów telekomunikacyjnych i sieci komputerowych,
- zastosować program CAD do tworzenia dokumentacji,
- posłużyć się programem do symulacji układów telekomunikacyjnych i sieci 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>
Zasady i normy dotyczące rysunku technicznego	11	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykonywać rysunki techniczne zgodnie z zasadami i normami dotyczącymi rysunku technicznego</li> <li>zanalizować rysunki techniczne zgodnie z zasadami i normami dotyczącymi rysunku technicznego</li> </ul>
Oznaczenia graficzne elementów sieci telekomunikacyjnej.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznawać oznaczenia graficzne elementów sieci telekomunikacyjnej</li> <li>zastosować oznaczenia graficzne elementów sieci telekomunikacyjnej</li> </ul>
Czytanie rysunku technicznego.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>odczytywać rysunek techniczny</li> <li>interpretować rysunek techniczny</li> </ul>
Rysunek techniczny montażowy, schematyczny lub wykonawczy.	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykonywać rysunek techniczny montażowy, schematyczny lub wykonawczy</li> <li>planować rysunek techniczny montażowy, schematyczny lub wykonawczy</li> </ul>
Programy graficzne typu CAD.	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosować programy graficzne typu CAD</li> <li>konfigurować programy graficzne typu CAD</li> </ul>
Programy dedykowane do tworzenia rysunku instalacji telekomunikacyjnych.	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosować programy dedykowane do tworzenia rysunku instalacji telekomunikacyjnych</li> <li>konfigurować programy dedykowane do tworzenia rysunku instalacji telekomunikacyjnych</li> </ul>

#### 4.1.4. Procedury osiągnięcia celów kształcenia

##### Propozycje metod nauczania,

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

##### Obudowa dydaktyczna,

Zajęcia edukacyjne powinny być realizowane w pracowni rysunku technicznego wyposażonej w:

- stanowisko komputerowe dla nauczyciela/prowadzącego zajęcia podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z urządzeniem wielofunkcyjnym oraz z projektorem multimedialnym lub tablicą interaktywną,

- stanowiska komputerowe dla słuchaczy (jedno stanowisko dla jednego słuchacza), wszystkie komputery podłączone są do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, urządzeń wielofunkcyjnych; pakiet programów biurowych, program do wspomagania projektowania i wykonywania rysunków technicznych (CAD), programy do symulacji układów telekomunikacyjnych, pomoce dydaktyczne do kształtowania wyobraźni przestrzennej oraz do wykonywania szkiców odręcznych i rysunków technicznych.

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 umożliwiającej 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: Podstawy elektrotechniki i elektroniki w telekomunikacji**

### **4.2.1. Cele ogólne przedmiotu**

Cele ogólne przedmiotu to:

- Poznanie praw stosowanych w elektronice i elektrotechnice.

- Poznanie zjawisk fizycznych związanych z przepływem prądu.
- Nabycie umiejętności przeprowadzania pomiaru wielkości elektrycznych.
- Poznanie technik i metod transmisji sygnału.
- Poznanie metod pomiarów parametrów sygnałów w torach transmisyjnych.
- Poznanie właściwych normy i procedur oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych.
- Obsługa oprogramowania do monitorowania i regulacji urządzeń.

#### 4.2.2. Cele szczegółowe przedmiotu

Cele szczegółowe przedmiotu to (słuchacz/uczestnik potrafi):

- przestrzegać przepisów BHP podczas pomiarów,
- posługiwać się pojęciami i wielkościami stosowanymi w elektronice i elektrotechnice,
- rozpoznać elementy obwodów i układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie symbolu, opisu lub wyglądu,
- obliczać wielkości elektryczne,
- wyznaczać wartości napięć i prądów w obwodzie,
- posługiwać się przyrządami pomiarowymi,
- narysować schematy pomiarowe,
- określać charakterystyki się czwórników,
- określić parametry mediów transmisyjnych,
- odczytywać mierzone parametry z przyrządów pomiarowych,
- zinterpretować wyniki pomiarów,
- rozpoznać modulacje analogowe i cyfrowe,
- rozpoznać standardy kodowania sygnału,
- sporządzić charakterystyki mierzonych elementów,
- monitorować urządzenia telekomunikacyjne za pomocą dedykowanego oprogramowania.

#### 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>
Pojęcia z zakresu elektrotechniki i elektroniki.	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienić pojęcia z zakresu elektrotechniki i elektroniki</li> <li>– scharakteryzować pojęcia z zakresu elektrotechniki i elektroniki</li> </ul>
Wielkości fizyczne stosowane w elektrotechnice i elektronice.	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienić wielkości fizyczne stosowane w elektrotechnice i elektronice</li> <li>– scharakteryzować wielkości fizyczne stosowane w elektrotechnice i elektronice</li> </ul>



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia uwzględniający kryteria weryfikacji (oczekiwane efekty uczenia się – czynności słuchacza/uczestnika) <b>Słuchacz/uczestnik potrafi:</b>
Elementy obwodów i układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie symbolu, opisu lub wyglądu.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienić elementy obwodów i układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie symbolu, opisu lub wyglądu</li> <li>sklasyfikować elementy obwodów i układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie symbolu, opisu lub wyglądu</li> </ul>
Wielkości elektryczne wykorzystujące prawo Ohma.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>obliczać wielkości elektryczne wykorzystując prawo Ohma.</li> <li>analizować obliczone wielkości elektryczne wykorzystując prawo Ohma.</li> </ul>
Wielkości elektryczne wykorzystujące prawa Kirchhoffa.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>obliczać wielkości elektryczne wykorzystując prawa Kirchhoffa.</li> <li>analizować obliczone wielkości elektryczne wykorzystując prawa Kirchhoffa.</li> </ul>
Schematy zastępcze obwodów prądu stałego i zmiennego.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>rysować schematy zastępcze obwodów prądu stałego i zmiennego</li> <li>uzasadniać narysowane schematy zastępcze obwodów prądu stałego i zmiennego</li> </ul>
Parametry zastępcze układów elementów połączonych szeregowo, równolegle i w układzie mieszanym.	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>obliczać i szacować parametry zastępcze układów elementów połączonych szeregowo, równolegle i w układzie mieszanym</li> <li>analizować i weryfikować obliczone parametry zastępcze układów elementów połączonych szeregowo, równolegle i w układzie mieszanym</li> </ul>
Napięcia i prądy w obwodzie elektrycznym i układzie elektronicznym.	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznaczać wartości napięć i prądów w obwodzie elektrycznym i układzie elektronicznym</li> <li>analizować wartości napięć i prądów w obwodzie elektrycznym i układzie elektronicznym</li> </ul>
Parametry zastępcze w obwodzie elektrycznym i układzie elektronicznym.	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznaczać wartości parametrów zastępczych w obwodzie elektrycznym i układzie elektronicznym</li> <li>analizować wartości parametrów zastępczych w obwodzie elektrycznym i układzie elektronicznym</li> </ul>
Bilans mocy w obwodach elektrycznych i elektronicznych.	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>sporządzać bilans mocy w obwodach elektrycznych i elektronicznych</li> <li>dokonać analizy sporządzonego bilansu mocy w obwodach elektrycznych i elektronicznych</li> </ul>
Dzielnik prądowy i napięciowy.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosować dzielnik prądowy i napięciowy</li> <li>zanalizować dzielnik prądowy i napięciowy</li> </ul>
Zjawiska zachodzące w polu elektrycznym, magnetycznym i elektromagnetycznym.	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozróżniać zjawiska zachodzące w polu elektrycznym, magnetycznym i elektromagnetycznym</li> <li>analizować zjawiska zachodzące w polu elektrycznym, magnetycznym i elektromagnetycznym</li> </ul>
Wielkości fizyczne związane z przepływem prądu stałego.	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozróżniać nazwy wielkości fizycznych związanych z przepływem prądu stałego</li> <li>posługiwać się nazwami wielkości fizycznych związanych z przepływem prądu stałego</li> </ul>
Wielkości fizyczne związane z przepływem prądu zmiennego.	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozróżniać nazwy wielkości fizycznych związanych z przepływem prądu zmiennego</li> <li>posługiwać się nazwami wielkości fizycznych związanych z przepływem prądu zmiennego</li> </ul>
Symbole i jednostki miary wielkości fizycznych.	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>identyfikować symbole i jednostki miary wielkości fizycznych</li> <li>zastosować symbole i jednostki miary wielkości fizycznych</li> </ul>





Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia uwzględniający kryteria weryfikacji (oczekiwane efekty uczenia się – czynności słuchacza/uczestnika) <b>Słuchacz/uczestnik potrafi:</b>
Zjawiska związane z przepływem prądu stałego i zmiennego.	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystać zjawiska związane z przepływem prądu stałego i zmiennego</li> <li>analizować zjawiska związane z przepływem prądu stałego i zmiennego</li> </ul>
Parametry przebiegu sinusoidalnego.	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>określać parametry przebiegu sinusoidalnego</li> <li>zanalizować parametry przebiegu sinusoidalnego</li> </ul>
Wartość średnia i wartość skuteczna.	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznaczać wartość średnią i wartość skuteczną</li> <li>ocenić wartość średnią i wartość skuteczną</li> </ul>
Zjawisko rezonansu napięć i prądów.	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisać zjawisko rezonansu napięć i prądów</li> <li>dokonać analizy zjawisk rezonansu napięć i prądów</li> </ul>
Rodzaje czwórników.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozróżniać rodzaje czwórników</li> <li>wymienić rodzaje czwórników</li> </ul>
Klasyfikacja czwórników i metod ich łączenia.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>klasyfikować czwórniki i metody ich łączenia</li> <li>dobierać czwórniki i metody ich łączenia</li> </ul>
Parametry czwórników.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznaczać parametry czwórników</li> <li>objaśniać parametry czwórników</li> </ul>
Parametry i charakterystyki częstotliwościowe czwórników.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>określać parametry i charakterystyki częstotliwościowe czwórników</li> <li>analizować parametry i charakterystyki częstotliwościowe czwórników</li> </ul>
Parametry linii długiej.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymieniać parametry linii długiej</li> <li>objaśniać parametry linii długiej</li> </ul>
Narzędzia i przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>dobierać narzędzia i przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych</li> <li>planować narzędzia i przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych</li> </ul>
Media transmisyjne.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisywać media transmisyjne</li> <li>wymienić rodzaje mediów transmisyjnych</li> </ul>
Parametry i właściwości kabli miedzianych.	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozróżniać parametry i właściwości kabli miedzianych</li> <li>zanalizować parametry i właściwości kabli miedzianych</li> </ul>
Parametry i właściwości kabli światłowodowych.	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozróżniać parametry i właściwości kabli światłowodowych</li> <li>zanalizować parametry i właściwości kabli światłowodowych</li> </ul>
Parametry i cechy fal radiowych.	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozróżniać parametry i cechy fal radiowych</li> <li>zanalizować parametry i cechy fal radiowych</li> </ul>
Klasyfikacja sygnału na podstawie opisu, przebiegów czasowych lub częstotliwościowych.	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozróżniać i klasyfikować sygnały na podstawie opisu, przebiegów czasowych lub częstotliwościowych</li> <li>zanalizować i sklasyfikować sygnały na podstawie opisu, przebiegów czasowych lub częstotliwościowych</li> </ul>





Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia uwzględniający kryteria weryfikacji (oczekiwane efekty uczenia się – czynności słuchacza/uczestnika) <b>Słuchacz/uczestnik potrafi:</b>
Sygnały w transmisji przewodowej w zależności od rodzaju medium.	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżniać sygnały transmisji przewodowej w zależności od rodzaju medium</li> <li>– zanalizować sygnały transmisji przewodowej w zależności od rodzaju medium</li> </ul>
Sygnały w transmisji bezprzewodowej do odbioru sygnału telewizji naziemnej i satelitarnej.	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżniać sygnały transmisji bezprzewodowej do odbioru sygnału telewizji naziemnej i satelitarnej</li> <li>– zanalizować sygnały transmisji bezprzewodowej do odbioru sygnału telewizji naziemnej i satelitarnej</li> </ul>
Modulacje analogowe w instalacjach telewizyjnych.	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznawać modulacje analogowe w instalacjach telewizyjnych</li> <li>– wymienić modulacje analogowe w instalacjach telewizyjnych</li> </ul>
Modulacje cyfrowe w instalacjach telewizyjnych.	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznawać modulacje cyfrowe w instalacjach telewizyjnych</li> <li>– wymienić modulacje cyfrowe w instalacjach telewizyjnych</li> </ul>
Parametry modulacji.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżniać parametry modulacji</li> <li>– scharakteryzować parametry modulacji</li> </ul>
Standardy kodowania sygnału telewizyjnego.	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznawać standardy kodowania sygnału telewizyjnego</li> <li>– zanalizować standardy kodowania sygnału telewizyjnego</li> </ul>
Techniki zwielokrotniania sygnału w sieciach kablowych, instalacjach telewizji naziemnej i satelitarnej.	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>– opisywać techniki zwielokrotniania sygnału w sieciach kablowych, instalacjach telewizji naziemnej i satelitarnej</li> <li>– zanalizować techniki zwielokrotniania sygnału w sieciach kablowych, instalacjach telewizji naziemnej i satelitarnej</li> </ul>
Metody pomiarów parametrów sygnału w torach przewodowych.	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżniać metody pomiarów parametrów sygnału w torach przewodowych</li> <li>– dobierać metody pomiarów parametrów sygnału w torach przewodowych</li> </ul>
Metody pomiarów parametrów sygnału w torach bezprzewodowych.	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżniać metody pomiarów parametrów sygnału w torach bezprzewodowych</li> <li>– dobierać metody pomiarów parametrów sygnału w torach bezprzewodowych</li> </ul>
Symbole graficzne przyrządów pomiarowych stosowane na schematach ideowych i montażowych układów transmisyjnych.	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznawać symbole graficzne przyrządów pomiarowych stosowane na schematach ideowych i montażowych układów transmisyjnych</li> <li>– dobierać symbole graficzne przyrządów pomiarowych stosowane na schematach ideowych i montażowych układów transmisyjnych</li> </ul>
Schematy układów pomiarowych torów kablowych i bezprzewodowych.	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>– sporządzać schematy układów pomiarowych torów kablowych i bezprzewodowych</li> <li>– weryfikować schematy układów pomiarowych torów kablowych i bezprzewodowych</li> </ul>
Cele normalizacji krajowej.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wymieniać cele normalizacji krajowej</li> <li>– interpretować cele normalizacji krajowej</li> </ul>
Norma i cechy normy.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśniać czym jest norma i wyjaśniać cechy normy</li> <li>– dokonać analizy czym jest norma i scharakteryzować cechy normy</li> </ul>
Oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżniać oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej</li> <li>– zanalizować oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej</li> </ul>

Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia uwzględniający kryteria weryfikacji (oczekiwane efekty uczenia się – czynności słuchacza/uczestnika) <b>Słuchacz/uczestnik potrafi:</b>
Źródła informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– korzystać ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności</li> <li>– znajdować źródła informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności</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 zapewniającej każdemu słuchaczowi indywidualne stanowisko pracy.

Pracownia elektrotechniki i elektroniki w telekomunikacji wyposażona w:

- stanowiska pomiarowe (jedno stanowisko dla dwóch słuchaczy) zasilane napięciem 230/400 V prądu
- przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową, wyposażone w wyłączniki awaryjne i wyłącznik
- awaryjny centralny,
- zasilacze stabilizowane napięcia stałego,
- zadajniki stanów logicznych,
- generatory funkcyjne,
- autotransformatory,
- mierniki analogowe,
- multimetry cyfrowe,
- oscyloskopy cyfrowe,
- zestawy elementów elektrycznych, elektronicznych i optoelektronicznych,
- przewody i kable łączeniowe, trenażery z układami elektrycznymi i elektronicznymi przystosowane do pomiarów ich parametrów,
- transformatory jednofazowe, łączniki i wskaźniki,

- stanowiska komputerowe dla słuchaczy (jedno stanowisko dla jednego słuchacza) z oprogramowaniem umożliwiającym symulację pracy układów elektrycznych i elektronicznych.

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.

### **4.2.5. 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: Elektrotechnika i elektronika w telekomunikacji i praktyce**

#### **4.3.1. Cele ogólne przedmiotu**

Cele ogólne przedmiotu to:

- Poznanie praw stosowanych w elektronice i elektrotechnice.
- Poznanie zjawisk fizycznych związanych z przepływem prądu.
- Nabycie umiejętności przeprowadzania pomiaru wielkości elektrycznych.
- Poznanie technik i metod transmisji sygnału.
- Poznanie metod pomiarów parametrów sygnałów w torach transmisyjnych.
- Poznanie właściwych normy i procedur oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych.
- Obsługa oprogramowania do monitorowania i regulacji urządzeń.

#### **4.3.2. Cele szczegółowe przedmiotu**

Cele szczegółowe przedmiotu to (słuchacz/uczestnik potrafi):

- przestrzegać przepisów BHP podczas pomiarów,
- posługiwać się pojęciami i wielkościami stosowanymi w elektronice i elektrotechnice,
- rozpoznać elementy obwodów i układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie symbolu, opisu lub wyglądu,
- obliczać wielkości elektryczne,
- wyznaczać wartości napięć i prądów w obwodzie,
- posługiwać się przyrządami pomiarowymi,
- narysować schematy pomiarowe,
- określać charakterystyki się czwórników,
- określić parametry mediów transmisyjnych,
- odczytywać mierzone parametry z przyrządów pomiarowych,
- zinterpretować wyniki pomiarów,
- rozpoznać modulacje analogowe i cyfrowe,
- rozpoznać standardy kodowania sygnału,
- sporządzić charakterystyki mierzonych elementów,
- monitorować urządzenia telekomutacyjne za pomocą dedykowanego oprogramowania.

### 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>
Elementy obwodów i układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie symbolu, opisu lub wyglądu.	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienić elementy obwodów i układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie symbolu, opisu lub wyglądu</li> <li>sklasyfikować elementy obwodów i układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie symbolu, opisu lub wyglądu</li> </ul>
Klasyfikacja czwórników i metod ich łączenia.	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>klasyfikować czwórniki i metody ich łączenia</li> <li>dobierać czwórniki i metody ich łączenia</li> </ul>
Narzędzia i przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych.	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>dobierać narzędzia i przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych</li> <li>planować narzędzia i przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych</li> </ul>
Metody odpowiednie do wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosować metody odpowiednie do wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych</li> <li>dobierać metody odpowiednie do wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych</li> </ul>
Schematy układów pomiarowych torów kablowych i bezprzewodowych.	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>sporządzać schematy układów pomiarowych torów kablowych i bezprzewodowych</li> <li>weryfikować schematy układów pomiarowych torów kablowych i bezprzewodowych</li> </ul>
Regulacja urządzeń odbiorczych sieci telekomunikacyjnej.	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykonywać regulacje urządzeń odbiorczych sieci telekomunikacyjnej</li> <li>dokonać analizy regulacji urządzeń odbiorczych sieci telekomunikacyjnej</li> </ul>
Regulacja urządzeń nadawczych sieci telekomunikacyjnej.	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykonywać regulacje urządzeń nadawczych sieci telekomunikacyjnej</li> <li>dokonać analizy regulacji urządzeń nadawczych sieci telekomunikacyjnej</li> </ul>
Oprogramowanie do monitorowania pracy systemów sieci telekomunikacyjnej.	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosować oprogramowanie do monitorowania pracy systemów sieci telekomunikacyjnej</li> <li>dobierać oprogramowanie do monitorowania pracy systemów sieci telekomunikacyjnej</li> </ul>

### 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 elektrotechniki i elektroniki w telekomunikacji wyposażona w:

- stanowiska pomiarowe (jedno stanowisko dla dwóch słuchaczy) zasilane napięciem 230/400 V prądu
- przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową, wyposażone w wyłączniki awaryjne i wyłącznik
- awaryjny centralny,
- zasilacze stabilizowane napięcia stałego,
- zadajniki stanów logicznych,
- generatory funkcyjne,
- autotransformatory,
- mierniki analogowe,
- multimetry cyfrowe,
- oscyloskopy cyfrowe,
- zestawy elementów elektrycznych, elektronicznych i optoelektronicznych,
- przewody i kable łączeniowe, trenażery z układami elektrycznymi i elektronicznymi przystosowane do pomiarów ich parametrów,
- transformatory jednofazowe, łączniki i wskaźniki,
- stanowiska komputerowe dla słuchaczy (jedno stanowisko dla jednego słuchacza) z oprogramowaniem umożliwiającym symulację pracy układów elektrycznych i elektronicznych.

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

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

W ramach współpracy z pracodawcami w zakresie działu programowego, zaleca się następujące miejsca realizacji praktycznej nauki zawodu: przedsiębiorstwa lub instytucje wykorzystujące sprzęt komputerowy lub telekomunikacyjny, oprogramowanie oraz transmisję danych, eksploatujące sieci komputerowe, telefoniczne lub teleinformatyczne, przedsiębiorstwa i serwisy komputerowe (również ze sprzętem mobilnym), biura i urzędy wszystkich szczebli administracji, hurtownie, sklepy, dostawcy internetu, telewizji i telefonii cyfrowej, centra logistyczne, szpitale, biblioteki lub inne podmioty posiadające komórki lub działy informatyczne, teleinformatyczne lub telekomunikacyjne, inne podmioty stanowiące potencjalne miejsce zatrudnienia absolwentów szkół prowadzących kształcenie w zawodzie.

### 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





## 5. Ewaluacja programu 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
INF.09.2. Podstawy telekomunikacji			
Posługiwać się pojęciami z dziedziny elektrotechniki i elektroniki	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia pojęcia z zakresu elektrotechniki i elektroniki</li> <li>– rozróżnia wielkości fizyczne stosowane w elektrotechnice i elektronice</li> <li>– rozpoznaje elementy obwodów i układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie symbolu, opisu lub wyglądu</li> </ul>	wykład informacyjny, pokaz z objaśnieniem, wykład problemowy, film dydaktyczny, dyskusja dydaktyczna, burza mózgów, pokaz z instruktażem, pokaz z objaśnieniem, ćwiczenia przedmiotowe, ćwiczenia produkcyjne, metoda projektów, metoda przewodniego tekstu, metoda przypadków, metoda sytuacyjna, inscenizacja, dyskusja dydaktyczna, gry dydaktyczne, teksty zamknięte, próby pracy, testy zamknięte, praca w grupie	W czasie realizacji programu nauczania podczas trwania KUZ
Stosować prawa elektrotechniki w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych do obliczania wartości wielkości elektrycznych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza wielkości elektryczne wykorzystując prawo Ohma</li> <li>– oblicza wielkości elektryczne wykorzystując prawa Kirchhoffa</li> <li>– rysuje schematy zastępcze obwodów prądu stałego i zmiennego</li> <li>– oblicza i szacuje parametry zastępcze układów elementów połączonych szeregowo, równolegle i w układzie mieszanym</li> <li>– wyznacza wartości napięć i prądów w obwodzie elektrycznym i układzie elektronicznym</li> <li>– wyznacza wartości parametrów zastępczych w obwodzie elektrycznym i układzie elektronicznym</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>– sporządza bilans mocy w obwodach elektrycznych i elektronicznych</li> <li>– stosuje dzielnik prądowy i napięciowy</li> </ul>		
Scharakteryzować wielkości i zjawiska fizyczne związane z przepływem prądu	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia zjawiska zachodzące w polu elektrycznym, magnetycznym i elektromagnetycznym</li> <li>– rozróżnia nazwy wielkości fizycznych związanych z przepływem prądu stałego</li> <li>– rozróżnia nazwy wielkości fizycznych związanych z przepływem prądu zmiennego</li> <li>– identyfikuje symbole i jednostki miary wielkości fizycznych</li> <li>– wykorzystuje zjawiska związane z przepływem prądu stałego i zmiennego</li> <li>– określa parametry przebiegu sinusoidalnego</li> <li>– wyznacza wartość średnią i wartość skuteczną</li> <li>– opisuje zjawisko rezonansu napięć i prądów</li> </ul>		
Scharakteryzować czwórniki	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia rodzaje czwórników</li> <li>– klasyfikuje czwórniki i metody ich łączenia</li> <li>– wyznacza parametry czwórników</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>– określa parametry i charakterystyki częstotliwościowe czwórników</li> <li>– określa parametry linii długiej</li> </ul>		
Przeprowadzać pomiary wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– dobiera narzędzia i przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych</li> <li>– stosuje metody odpowiednie do wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych</li> </ul>		
Scharakteryzować media i sygnały transmisyjne	<ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje media transmisyjne</li> <li>– rozróżnia parametry i właściwości kabli miedzianych</li> <li>– rozróżnia parametry i właściwości kabli światłowodowych</li> <li>– rozróżnia parametry i cechy fal radiowych</li> <li>– rozróżnia i klasyfikuje sygnały na podstawie opisu, przebiegów czasowych lub częstotliwościowych</li> <li>– rozróżnia sygnały transmisji przewodowej w zależności od rodzaju medium</li> <li>– rozróżnia sygnały transmisji bezprzewodowej do odbioru sygnału telewizji naziemnej i satelitarnej</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
Scharakteryzować techniki i metody transmisji sygnału	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznaje modulacje analogowe w instalacjach telewizyjnych</li> <li>– rozpoznaje modulacje cyfrowe w instalacjach telewizyjnych</li> <li>– rozróżnia parametry modulacji</li> <li>– rozpoznaje standardy kodowania sygnału telewizyjnego</li> <li>– opisuje techniki zwielokrotniania sygnału w sieciach kablowych, instalacjach telewizji naziemnej i satelitarnej</li> </ul>		
Scharakteryzować metody pomiarów parametrów sygnałów w torach transmisyjnych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia metody pomiarów parametrów sygnału w torach przewodowych</li> <li>– rozróżnia metody pomiarów parametrów sygnału w torach bezprzewodowych</li> <li>– rozpoznaje symbole graficzne przyrządów pomiarowych stosowane na schematach ideowych i montażowych układów transmisyjnych</li> <li>– sporządza schematy układów pomiarowych torów kablowych i bezprzewodowych</li> </ul>		
Wykorzystywać oprogramowanie wbudowane monitorowania i regulacji urządzeń	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wykonuje regulacje urządzeń odbiorczych sieci telekomunikacyjnej</li> </ul>		



<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>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wykonuje regulacje urządzeń nadawczych sieci telekomunikacyjnej</li> <li>– dobiera i stosuje oprogramowanie do monitorowania pracy systemów sieci telekomunikacyjnej</li> </ul>		

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

### 6.1. Wykaz literatury

1. Artur Bielawski, Joanna Grygiel, Podstawy elektrotechniki w praktyce, WSiP, Warszawa 2018.
2. Artur Bielawski, Joanna Grygiel, Zbiór zadań Podstawy elektrotechniki w praktyce, WSiP, Warszawa 2017.
3. Stanisław Bolkowski, Elektrotechnika, WSiP, Warszawa 2016.
4. Barbara Pióro, Marek Pióro, Podstawy elektroniki 1, WSiP.
5. Barbara Pióro, Marek Pióro, Podstawy elektroniki 2, WSiP.
6. Ryszard J. Propagacja fal radiowych w telekomunikacji bezprzewodowej, Katulski, WKŁ, 2014
7. Walt Kester, Przetworniki A/C i C/A. Teoria i praktyka, Wydawnictwo BTC, Legionowo 2012
8. Krzysztof Paprocki, Rysunek techniczny dla szkół elektrycznych i elektronicznych, WSiP, 1987
9. Tadeusz Dobrzański, Rysunek techniczny maszynowy, PWN, 2021
10. Rozalia Bachańska, Rysunek techniczny dla techników elektrycznych i elektronicznych, PWSZ, 1968

#### Czasopisma branżowe:

PRZEGLĄD TELEKOMUNIKACYJNY

### 6.2. Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych

Wyposażenie szkoły niezbędne do realizacji kształcenia na kursie INF.09.2. Podstawy telekomunikacji

Pracownia elektrotechniki i elektroniki w telekomunikacji wyposażona w:

- stanowiska pomiarowe (jedno stanowisko dla dwóch słuchaczy) zasilane napięciem 230/400 V prądu

- przemienne, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową, wyposażone w wyłączniki awaryjne i wyłącznik awaryjny centralny,
- zasilacze stabilizowane napięcia stałego,
- zadajniki stanów logicznych,
- generatory funkcyjne,
- autotransformatory,
- mierniki analogowe,
- multimetry cyfrowe,
- oscyloskopy cyfrowe,
- zestawy elementów elektrycznych, elektronicznych i optoelektronicznych,
- przewody i kable łączeniowe, trenażery z układami elektrycznymi i elektronicznymi przystosowane do pomiarów ich parametrów,
- transformatory jednofazowe, łączniki i wskaźniki,
- stanowiska komputerowe dla słuchaczy (jedno stanowisko dla jednego słuchacza) z oprogramowaniem,
- umożliwiającym symulację pracy układów elektrycznych i elektronicznych.

Pracownia rysunku technicznego wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla nauczyciela/prowadzącego zajęcia z dostępem do internetu, z pakietem programów biurowych oprogramowaniem multimedialnym wyposażone w projektor multimedialny, urządzenie wielofunkcyjne oraz pomoce dydaktyczne do kształtowania wyobraźni przestrzennej,
- stanowiska komputerowe dla słuchaczy (jedno stanowisko dla jednego słuchacza) z pakietem programów biurowych, oprogramowaniem multimedialnym oraz z oprogramowaniem do komputerowego wspomagania projektowania,
- normy dotyczące zasad wykonywania rysunku technicznego, przykładowe rysunki wykonawcze dotyczące traktów telekomunikacyjnych, schematów montażowych i pomiarowych urządzeń sieci telekomunikacyjnych.

## **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 ukończy również kursy umiejętności zawodowych z jednostek efektów kształcenia:

- INF.09.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy,
- INF.09.3. Uruchamianie oraz utrzymanie dostępowych sieci telekomunikacyjnych,
- INF.09.4. Uruchamianie oraz utrzymanie sieci rozległych
- INF.09.5. Język obcy zawodowy

Osoba, która ukończyła kursu umiejętności zawodowych INF.09.2 Podstawy telekomunikacji i otrzymała zaświadczenie o jego ukończeniu może przystąpić do egzaminu potwierdzającego kwalifikację INF.09. Uruchamianie i utrzymanie sieci telekomunikacyjnych organizowanego przez Okręgową Komisję Egzaminacyjną, po zdaniu, którego otrzymuje certyfikat kwalifikacji zawodowej.

## 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)
INF.09.2. Podstawy telekomunikacji,		
posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki i elektroniki (ek)	rozdziela pojęcia z zakresu elektrotechniki i elektroniki	Pojęcia z zakresu elektrotechniki i elektroniki.
	rozdziela wielkości fizyczne stosowane w elektrotechnice i elektronice	Wielkości fizyczne stosowane w elektrotechnice i elektronice.
	rozpoznaje elementy obwodów i układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie symbolu, opisu lub wyglądu	Elementy obwodów i układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie symbolu, opisu lub wyglądu.
stosuje prawa elektrotechniki w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych do obliczania wartości wielkości elektrycznych (ek)	oblicza wielkości elektryczne wykorzystując prawo Ohma	Wielkości elektryczne wykorzystujące prawo Ohma.
	oblicza wielkości elektryczne wykorzystując prawa Kirchhoffa	Wielkości elektryczne wykorzystujące prawa Kirchhoffa.
	rysuje schematy zastępcze obwodów prądu stałego i zmiennego	Schematy zastępcze obwodów prądu stałego i zmiennego.
	oblicza i szacuje parametry zastępcze układów elementów połączonych szeregowo, równoległe i w układzie mieszanym	Parametry zastępcze układów elementów połączonych szeregowo, równoległe i w układzie mieszanym.
	wyznacza wartości napięć i prądów w obwodzie elektrycznym i układzie elektronicznym	Napięcia i prądy w obwodzie elektrycznym i układzie elektronicznym.
	wyznacza wartości parametrów zastępczych w obwodzie elektrycznym i układzie elektronicznym	Parametry zastępcze w obwodzie elektrycznym i układzie elektronicznym.
	sporządza bilans mocy w obwodach elektrycznych i elektronicznych	Bilans mocy w obwodach elektrycznych i elektronicznych.
	stosuje dzielnik prądowy i napięciowy	Dzielnik prądowy i napięciowy.
charakteryzuje wielkości i zjawiska fizyczne związane z przepływem prądu (ek)	rozdziela zjawiska zachodzące w polu elektrycznym, magnetycznym i elektromagnetycznym	Zjawiska zachodzące w polu elektrycznym, magnetycznym i elektromagnetycznym.
	rozdziela nazwy wielkości fizycznych związanych z przepływem prądu stałego	Wielkości fizyczne związane z przepływem prądu stałego.
	rozdziela nazwy wielkości fizycznych związanych z przepływem prądu zmiennego	Wielkości fizyczne związane z przepływem prądu zmiennego.
	identyfikuje symbole i jednostki miary wielkości fizycznych	Symbole i jednostki miary wielkości fizycznych.
	wykorzystuje zjawiska związane z przepływem prądu stałego i zmiennego	Zjawiska związane z przepływem prądu stałego i zmiennego.
	określa parametry przebiegu sinusoidalnego	Parametry przebiegu sinusoidalnego.
	wyznacza wartość średnią i wartość skuteczną	Wartość średnia i wartość skuteczna.
	opisuje zjawisko rezonansu napięć i prądów	Zjawisko rezonansu napięć i prądów.
charakteryzuje czwórniki (ek)	rozdziela rodzaje czwórników	Rodzaje czwórników.
	klasyfikuje czwórniki i metody ich łączenia	Klasyfikacja czwórników i metod ich łączenia.
	wyznacza parametry czwórników	Parametry czwórników.



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
	określa parametry i charakterystyki częstotliwościowe czwórników	Parametry i charakterystyki częstotliwościowe czwórników.
	określa parametry linii długiej	Parametry linii długiej.
przeprowadza pomiary wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych (ek)	dobiera narzędzia i przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych	Narzędzia i przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych.
	stosuje metody odpowiednie do wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych	Metody odpowiednie do wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych.
charakteryzuje media i sygnały transmisyjne (ek)	opisuje media transmisyjne	Media transmisyjne.
	rozdziela parametry i właściwości kabli miedzianych	Parametry i właściwości kabli miedzianych.
	rozdziela parametry i właściwości kabli światłowodowych	Parametry i właściwości kabli światłowodowych.
	rozdziela parametry i cechy fal radiowych	Parametry i cechy fal radiowych.
	rozdziela i klasyfikuje sygnały na podstawie opisu, przebiegów czasowych lub częstotliwościowych	Klasyfikacja sygnału na podstawie opisu, przebiegów czasowych lub częstotliwościowych.
	rozdziela sygnały transmisji przewodowej w zależności od rodzaju medium	Sygnały w transmisji przewodowej w zależności od rodzaju medium.
	rozdziela sygnały transmisji bezprzewodowej do odbioru sygnału telewizji naziemnej i satelitarnej	Sygnały w transmisji bezprzewodowej do odbioru sygnału telewizji naziemnej i satelitarnej.
charakteryzuje techniki i metody transmisji sygnału (ek)	rozpoznaje modulacje analogowe w instalacjach telewizyjnych	Modulacje analogowe w instalacjach telewizyjnych.
	rozpoznaje modulacje cyfrowe w instalacjach telewizyjnych	Modulacje cyfrowe w instalacjach telewizyjnych.
	rozdziela parametry modulacji	Parametry modulacji.
	rozpoznaje standardy kodowania sygnału telewizyjnego	Standardy kodowania sygnału telewizyjnego.
	opisuje techniki zwielokrotniania sygnału w sieciach kablowych, instalacjach telewizji naziemnej i satelitarnej	Techniki zwielokrotniania sygnału w sieciach kablowych, instalacjach telewizji naziemnej i satelitarnej.
charakteryzuje metody pomiarów parametrów sygnałów w torach transmisyjnych (ek)	rozdziela metody pomiarów parametrów sygnału w torach przewodowych	Metody pomiarów parametrów sygnału w torach przewodowych.
	rozdziela metody pomiarów parametrów sygnału w torach bezprzewodowych	Metody pomiarów parametrów sygnału w torach bezprzewodowych.
	rozpoznaje symbole graficzne przyrządów pomiarowych stosowane na schematach ideowych i montażowych układów transmisyjnych	Symbole graficzne przyrządów pomiarowych stosowane na schematach ideowych i montażowych układów transmisyjnych.
	sporządza schematy układów pomiarowych torów kablowych i bezprzewodowych	Schematy układów pomiarowych torów kablowych i bezprzewodowych.





Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
wykorzystuje oprogramowanie wbudowane monitorowania i regulacji urządzeń (ek)	wykonuje regulacje urządzeń odbiorczych sieci telekomunikacyjnej	Regulacja urządzeń odbiorczych sieci telekomunikacyjnej.
	wykonuje regulacje urządzeń nadawczych sieci telekomunikacyjnej	Regulacja urządzeń nadawczych sieci telekomunikacyjnej.
	dobiera i stosuje oprogramowanie do monitorowania pracy systemów sieci telekomunikacyjnej	Oprogramowanie do monitorowania pracy systemów sieci telekomunikacyjnej.
wykorzystuje oprogramowanie specjalistyczne do wykonania rysunku technicznego (ew)	wykonuje rysunki techniczne zgodnie z zasadami i normami dotyczącymi rysunku technicznego	Zasady i normy dotyczące rysunku technicznego.
	rozpoznaje oznaczenia graficzne elementów sieci telekomunikacyjnej	Oznaczenia graficzne elementów sieci telekomunikacyjnej.
	odczytuje rysunek techniczny	Czytanie rysunku technicznego.
	wykonuje rysunek techniczny montażowy, schematyczny lub wykonawczy	Rysunek techniczny montażowy, schematyczny lub wykonawczy.
	stosuje programy graficzne typu CAD	Programy graficzne typu CAD.
	stosuje programy dedykowane do tworzenia rysunku instalacji telekomunikacyjnych	Programy dedykowane do tworzenia rysunku instalacji telekomunikacyjnych.
rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych (ep)	wymienia cele normalizacji krajowej	Cele normalizacji krajowej.
	wyjaśnia czym jest norma i wyjaśnia cechy normy	Norma i cechy normy.
	rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej	Oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej.
	korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności	Źródła informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności.