



Fundusze
Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



Rzeczpospolita
Polska

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH

INF.06.2. Podstawy szerokopasmowej komunikacji elektronicznej

w zakresie kwalifikacji

INF.06. Montaż i eksploatacja szerokopasmowych sieci kablowych pozabudynkowych

wyodrębnionej w zawodzie

technik szerokopasmowej komunikacji elektronicznej 311412

Branża teleinformatyczna (INF)

Warszawa 2021

Autorzy:

mgr inż. Dariusz Tomczak

mgr Robert Fleischer

Recenzenci:

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

Recenzent 2 – Recenzja merytoryczna (przedstawiciel pracodawców właściwy dla danego zawodu): **Jacek Paprocki**

Ekspert:

mgr inż. Piotr Golonko

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

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

Program Operacyjny Wiedza Edukacja Rozwój
Oś priorytetowa II
Efektywne polityki publiczne dla rynku pracy, gospodarki i edukacji
Działanie 2.14. Rozwój narzędzi dla uczenia się przez całe życie
Konkurs nr POWR.02.14.00-IP.02-00-003/19
Opracowanie modelowych programów kwalifikacyjnych kursów zawodowych (kkz)

Warszawa 2021

Spis treści

Spis treści	4
1. Wprowadzenie	5
1.1. Charakterystyka kursu umiejętności zawodowych	5
1.2. Struktura programu	6
1.3. Charakterystyka programu	7
1.4. Założenia programowe	7
1.5. Cele kierunkowe programu kursu umiejętności zawodowych	8
1.6. Charakterystyka kwalifikacji	8
2. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych	11
2.1. Pogrupowanie efektów kształcenia - tabela 1, 2	11
2.2. Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe	21
2.3. Plan kursu umiejętności zawodowych	24
3. Cele kształcenia KUZ	25
4. Programy poszczególnych zajęć	26
4.1. Program nauczania dla przedmiotu: Podstawy elektrotechniki i komunikacji elektronicznej (T) 60 godz.	26
4.1.1. Cele ogólne przedmiotu	26
4.1.2. Cele szczegółowe przedmiotu	26
4.1.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia	27
4.1.4. Procedury osiągania celów kształcenia	31
4.1.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika	32
4.2. Program nauczania dla przedmiotu: Elektrotechnika i komunikacja elektroniczna w praktyce (P) 30 godz.	33
4.2.1. Cele ogólne przedmiotu	33
4.2.2. Cele szczegółowe przedmiotu	33
4.2.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia	34
4.2.4. Procedury osiągania celów kształcenia	39
4.2.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika	41
5. Ewaluacja programu KUZ	41
6. Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych	43
6.1. Wykaz literatury	43
6.2. Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych	44
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.06.2. Podstawy szerokopasmowej komunikacji elektronicznej może być realizowany w formie:

- stacjonarnej – 1 semestr (90 godzin) – zajęcia odbywają się 3 lub 4 dni w tygodniu po min. 6 godzin dziennie,
- zaocznej – 1 semestr (65% z 90 godzin = 59 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 4 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.06. Montaż i eksploatacja szerokopasmowych sieci kablowych pozabudynkowych, 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.06.2. Podstawy szerokopasmowej komunikacji elektronicznej dla zawodu technik szerokopasmowej komunikacji elektronicznej 311412 realizowanego w trybie dziennym stacjonarnym. Wspólnie z kursami umiejętności zawodowych:

- INF.06.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy,
- INF.06.3. Montaż i uruchamianie pozabudynkowych sieci szerokopasmowych,
- INF.06.4. Utrzymanie w ruchu, konserwacja i naprawa pozabudynkowych sieci szerokopasmowych,
- INF.06.5. Język obcy zawodowy

umożliwia uzyskanie certyfikatu kwalifikacji zawodowej INF.06. Montaż i eksploatacja szerokopasmowych sieci kablowych pozabudynkowych oraz dyplomu zawodowego po zdaniu egzaminów zawodowych z kwalifikacji wchodzących w skład zawodu:

- INF.05. Montaż i eksploatacja instalacji wewnątrzbudynkowych telewizji satelitarnej, kablowej i naziemnej,
- INF.06. Montaż i eksploatacja szerokopasmowych sieci kablowych pozabudynkowych.

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 90 godzin i jest zgodna z minimalną liczbą godzin kształcenia zawodowego jednostki efektów kształcenia wynikającej z podstawy programowej dla zawodu technik szerokopasmowej komunikacji elektronicznej.

1.4. Założenia programowe

Głównym celem kształcenia w zawodzie technik szerokopasmowej komunikacji elektronicznej jest przygotowanie szeroko wykwalifikowanej kadry specjalistów przygotowanych do:

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

1.5. Cele kierunkowe programu kursu umiejętności zawodowych

Absolwent kursu umiejętności zawodowych realizujący kształcenie w zawodzie technik szerokopasmowej komunikacji elektronicznej powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych w zakresie jednostki efektów kształcenia INF.06.2. Podstawy szerokopasmowej komunikacji elektronicznej:

- 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,
- rozróżniania technik i metod transmisji sygnałów,
- wykonywania rysunków technicznych,
- posługiwania się normami.

1.6. Charakterystyka kwalifikacji

Posiadacz certyfikatu kwalifikacji zawodowej INF.06. Montaż i eksploatacja szerokopasmowych sieci kablowych pozabudynkowych, potrafi:

- przestrzegać przepisów BHP i ppoż.,
- udzielać pierwszej pomocy,
- organizować stanowisko pracy,
- stosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej,
- dobierać urządzenia i elementy pozabudynkowych sieci szerokopasmowych,
- wykonywać montaż kabli, urządzeń i elementów pozabudynkowych sieci szerokopasmowych,
- wykonywać podłączenia urządzeń i elementów pozabudynkowych sieci szerokopasmowych,
- kontrolować poprawność montażu i uruchamiać urządzenia pozabudynkowych sieci szerokopasmowych,
- konfigurować i regulować urządzenia pozabudynkowych sieci szerokopasmowych,
- utrzymywać w ruchu urządzenia pozabudynkowych sieci szerokopasmowych,
- konserwować urządzenia pozabudynkowych sieci szerokopasmowych,
- naprawiać urządzenia pozabudynkowych sieci szerokopasmowych,
- posługiwać się językiem obcym zawodowym w zakresie słownictwa specjalistycznego powiązanego z zawodem,
- posługiwać się językiem obcym zawodowym w kontaktach biznesowych,
- posługiwać się językiem obcym zawodowym przy wydawaniu i wykonywaniu poleceń.

Technik szerokopasmowej komunikacji elektronicznej jest zawodem, który powstał w oparciu o rekomendacje pracodawców zgłaszających zapotrzebowanie na wykwalifikowanych kandydatów do pracy przy telewizjach kablowych i produkcji sprzętu wykorzystywanego przez sieci szerokopasmowe. Jest to nowoczesny i wymagający zawód przyszłości, stawiający ciągle nowe wyzwania i dający możliwości samorealizacji i dużej satysfakcji z wykonywanej pracy. W ostatnich latach

obserwuje się dynamiczny rozwój branży teleinformatycznej. Nie tylko w formie montowni czy serwisu ale projektowania, prototypowania i produkcji. W związku z tym istnieje zapotrzebowanie na osoby wykwalifikowane w tym zawodzie. Pracodawcy oczekują absolwenta wyposażonego w wiele kluczowych umiejętności i potrafiącego szybko reagować na zmieniającą się rzeczywistość oraz pogłębiać swoją wiedzę i umiejętności w zakresie nowych rozwiązań konstrukcyjnych i technologii.

Głównym celem kształcenia w zawodzie technika szerokopasmowej komunikacji elektronicznej jest przygotowanie wykwalifikowanej kadry specjalistów do pracy w dynamicznie zmieniającym się sektorze gospodarki jakim jest branża teleinformatyczna. Technik szerokopasmowej komunikacji elektronicznej może pracować na stanowiskach związanych z montażem elektrycznym, elektronicznym i mechanicznym układów i urządzeń elektronicznych związanych z szerokopasmową transmisją danych oraz wykonywaniem instalacji urządzeń teletransmisyjnych i ich uruchamianiem. Do podjęcia pracy w tym zawodzie niezbędna jest wysoka sprawność manualna i dobra koordynacja wzrokowo - ruchowa.

Absolwent może być zatrudniony:

- w zakładach świadczących usługi telekomunikacyjne,
- w przedsiębiorstwach montujących, uruchamiających i konserwujących instalacje telewizji satelitarnej, kablowej i naziemnej,
- w przedsiębiorstwach montujących, uruchamiających i utrzymujących w ruchu pozabudynkowe sieci szerokopasmowe,
- w ośrodkach radiowych i telewizyjnych,
- w regionalnych delegaturach Urzędu Komunikacji Elektronicznej,
- w firmach obsługujących światłowodowe sieci szkieletowe,
- w grupach medialno-komunikacyjnych,
- u telekomunikacyjnych operatorów kablowych,
- u operatorów telewizji kablowych,
- w firmach zajmujących się produkcją sprzętu wykorzystywanego przez sieci szerokopasmowe.

Zawód technik szerokopasmowej komunikacji elektronicznej należy do **branży teleinformatycznej (INF)**, do której przyporządkowane są również zawody określone w klasyfikacji zawodów szkolnictwa branżowego:

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

Program kursu umiejętności zawodowych INF.06.2. Podstawy szerokopasmowej komunikacji elektronicznej oparty jest o podstawę programową kształcenia branżowego w zawodzie **technik szerokopasmowej komunikacji elektronicznej**, w której to wyodrębniono dla kwalifikacji INF.06. Montaż i eksploatacja szerokopasmowych sieci kablowych pozabudynkowych następujące jednostki efektów kształcenia:

- INF.06.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy,
- INF.06.2. Podstawy szerokopasmowej komunikacji elektronicznej,
- INF.06.3. Montaż i uruchamianie pozabudynkowych sieci szerokopasmowych,
- INF.06.4. Utrzymanie w ruchu, konserwacja i naprawa pozabudynkowych sieci szerokopasmowych,
- INF.06.5. Język obcy zawodowy

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

- INF.06.6. Kompetencje personalne i społeczne,
- INF.06.7. Organizacja pracy małych zespołów.

Kwalifikacje zawodowe realizowane w ramach kursów umiejętności zawodowych (KUZ) w obrębie kwalifikacji INF.06. Montaż i eksploatacja szerokopasmowych sieci kablowych pozabudynkowych, mogą być osiąganymi kolejno z następujących jednostek efektów kształcenia:

- INF.06.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy,
- INF.06.2. Podstawy szerokopasmowej komunikacji elektronicznej,
- INF.06.3. Montaż i uruchamianie pozabudynkowych sieci szerokopasmowych,
- INF.06.4. Utrzymanie w ruchu, konserwacja i naprawa pozabudynkowych sieci szerokopasmowych,
- INF.06.5. Język obcy zawodowy,

które zostały opracowane w oddzielnych plikach (dokumentach).

Istnieje również możliwość uzupełnienia wiedzy i umiejętności zawodowych poprzez udział w kursach dodatkowych umiejętności zawodowych (DUZ) dedykowanych branży teleinformatycznej (INF), w tym dla zawodu **technik szerokopasmowej komunikacji elektronicznej 311412** (opracowanych w odrębnych dokumentach):

- Bezpieczeństwo sieci komputerowych.
- Bezpieczeństwo systemów komputerowych.
- Budowa i konfiguracja sieci komputerowych.
- Eksploatacja baz danych.
- Grafika 3D i wydruk 3D.
- Programowanie mikrokontrolerów i prostych układów scalonych.
- Programowanie w języku Python.
- Serwis urządzeń techniki komputerowej.
- Tworzenie i testowanie aplikacji.

2. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych

2.1. Pogrupowanie efektów kształcenia - tabela 1, 2

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

INF.06.2. Podstawy szerokopasmowej komunikacji elektronicznej

Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy - ek, efekt ważny - ew, efekt pomocniczy - ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Podstawy elektrotechniki i komunikacji elektronicznej	Elektrotechnika i komunikacja elektroniczna w praktyce
stosuje terminologię z dziedziny elektrotechniki i elektroniki - ep	3	wykorzystuje pojęcia z zakresu elektrotechniki i elektroniki	X	
		rozpoznaje wielkości fizyczne stosowane w elektrotechnice i elektronice	X	
		rozpoznaje elementy obwodów elektrycznych i elektronicznych na podstawie symbolu, opisu lub wyglądu	X	
stosuje prawa elektrotechniki w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych do obliczania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych - ek	15	oblicza wartości wielkości elektryczne wykorzystując prawa elektrotechniki	X	
		wyznacza schematy zastępcze obwodów prądu stałego lub zmiennego	X	
		oblicza wartości parametrów zastępczych w obwodzie elektrycznym i układzie elektronicznym	X	
		oblicza bilans mocy w obwodzie elektrycznym i układzie elektronicznym	X	
charakteryzuje wielkości i zjawiska fizyczne związane z przepływem prądu - ew	11	opisuje zjawiska zachodzące w polu elektrycznym, magnetycznym i elektromagnetycznym	X	
		rozróżnia wielkości fizyczne związane z przepływem prądu stałego	X	
		rozróżnia wielkości fizyczne związane z przepływem prądu przemiennego	X	
		podaje znaczenie techniczne symboli i jednostek miary wielkości fizycznych używanych do opisu zjawisk w obwodach elektrycznych	X	



Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy - ek, efekt ważny - ew, efekt pomocniczy - ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Podstawy elektrotechniki i komunikacji elektronicznej	Elektrotechnika i komunikacja elektroniczna w praktyce
		opisuje zjawiska związane z przepływem prądu stałego	X	
		opisuje zjawiska związane z przepływem prądu przemiennego	X	
		wymienia parametry przebiegu sinusoidalnego	X	
		wyznacza wartość średnią i wartość skuteczną przebiegu sinusoidalnego	X	
		opisuje zjawisko rezonansu napięć i prądów	X	
charakteryzuje czwórniki - ew	5	wymienia funkcje i rodzaje czwórników	X	
		dokonuje klasyfikacji czwórników	X	
		wymienia metody łączenia czwórników	X	
		wyznacza parametry i charakterystyki częstotliwościowe czwórników	X	
		wyznacza parametry linii długiej	X	
wykonuje pomiary wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych - ek	14	rozdziela przyrządy pomiarowe		X
		dobiera narzędzia i przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych		X
		wyznacza metodą pośrednią wielkości elektryczne w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych		X
		wykonuje pomiary metodą bezpośrednią wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych		X
określa parametry i właściwości mediów transmisyjnych sygnału telewizyjnego - ek	11	rozpoznaje media transmisyjne	X	
		wymienia parametry i właściwości kabli miedzianych	X	
		wymienia właściwości i cechy kabli światłowodowych	X	
		rozdziela parametry sygnałów na podstawie opisu, przebiegów czasowych lub częstotliwościowych	X	
		klasyfikuje sygnały na podstawie opisu, przebiegów czasowych	X	
		opisuje sygnały transmisji przewodowej w zależności od rodzaju medium	X	



Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy - ek, efekt ważny - ew, efekt pomocniczy - ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Podstawy elektrotechniki i komunikacji elektronicznej	Elektrotechnika i komunikacja elektroniczna w praktyce
		opisuje sygnały transmisji bezprzewodowej do odbioru sygnału telewizji naziemnej i satelitarnej	X	
		rozróżnia cechy sygnałów używanych w radioliniach	X	
rozróżnia techniki i metody transmisji sygnału telewizyjnego - ek	10	opisuje modulacje analogowe	X	
		opisuje modulacje cyfrowe	X	
		opisuje parametry dla różnych modulacji	X	
		opisuje metody kompresji i kodowania sygnału telewizyjnego	X	
		opisuje techniki zwielokrotniania sygnału w sieciach kablowych, instalacjach telewizji naziemnej i satelitarnej	X	
charakteryzuje metody pomiarów parametrów sygnałów w torach transmisyjnych kablowych metalowych i światłowodowych oraz bezprzewodowych - ew	5	wymienia i opisuje metody pomiarów parametrów sygnału w torach przewodowych	X	
		wymienia i opisuje metody pomiarów parametrów sygnału w torach bezprzewodowych	X	
		rozpoznaje symbole graficzne przyrządów pomiarowych stosowane na schematach ideowych i montażowych układów transmisyjnych	X	
konfiguruje urządzenia odbiorcze - ew	7	wykonuje regulacje urządzeń odbiorczych sieci kablowej, instalacji telewizji satelitarnej i naziemnej		X
		wykonuje regulacje urządzeń nadawczych sieci kablowej		X
		monitoruje pracę systemów sieci kablowej, instalacji telewizji satelitarnej i naziemnej		X
wykonuje rysunki techniczne za pomocą specjalistycznego oprogramowania - ew	7	wykonuje rysunki techniczne zgodnie z zasadami i normami dotyczącymi rysunku technicznego		X
		rozpoznaje oznaczenia graficzne elementów sieci kablowej, instalacji telewizji satelitarnej i naziemnej		X
		rozróżnia elementy rysunku technicznego		X



Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy - ek, efekt ważny - ew, efekt pomocniczy - ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Podstawy elektrotechniki i komunikacji elektronicznej	Elektrotechnika i komunikacja elektroniczna w praktyce
		wykonuje rysunek techniczny montażowy, schematyczny lub wykonawczy w programie dedykowanym do instalacji telewizyjnej lub typu CAD (Computer Aided Design)		X
rozpoznaje i stosuje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych - ep	2	wymienia cele normalizacji krajowej		X
		wyjaśnia, czym jest norma i wymienia cechy normy		X
		rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej		X
		korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności		X

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

- INF.06.6. Kompetencje personalne i społeczne,
- INF.06.7. Organizacja pracy małych zespołów.

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

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek, ew, ep)	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia	Okres realizacji w cyklu nauczania
INF.06.2. Podstawy szerokopasmowej komunikacji elektronicznej	posługuje się terminologią z dziedziny elektrotechniki i elektroniki - ep	<ul style="list-style-type: none"> – wykorzystuje pojęcia z zakresu elektrotechniki i elektroniki – rozpoznaje wielkości fizyczne stosowane w elektrotechnice i elektronice 	Podstawy elektrotechniki i komunikacji elektronicznej	3	Semestr I 60 godz. Przed zajęciami praktycznymi.

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek, ew, ep)	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia	Okres realizacji w cyklu nauczania
		<ul style="list-style-type: none"> – rozpoznaje elementy obwodów elektrycznych i elektronicznych na podstawie symbolu, opisu lub wyglądu 			
INF.06.2. Podstawy szerokopasmowej komunikacji elektronicznej	stosuje prawa elektrotechniki w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych do obliczania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych - ek	<ul style="list-style-type: none"> – oblicza wartości wielkości elektryczne wykorzystując prawa elektrotechniki – wyznacza schematy zastępcze obwodów prądu stałego lub zmiennego – oblicza wartości parametrów zastępczych w obwodzie elektrycznym i układzie elektronicznym – oblicza bilans mocy w obwodzie elektrycznym i układzie elektronicznym 	Podstawy elektrotechniki i komunikacji elektronicznej	15	Semestr I 60 godz. Przed zajęciami praktycznymi.
INF.06.2. Podstawy szerokopasmowej komunikacji elektronicznej	charakteryzuje wielkości i zjawiska fizyczne związane z przepływem prądu - ew	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje zjawiska zachodzące w polu elektrycznym, magnetycznym i elektromagnetycznym – rozróżnia wielkości fizyczne związane z przepływem prądu stałego – rozróżnia wielkości fizyczne związane z 	Podstawy elektrotechniki i komunikacji elektronicznej	11	Semestr I 60 godz. Przed zajęciami praktycznymi.

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek, ew, ep)	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia	Okres realizacji w cyklu nauczania
		<p>przepływem prądu przemiennego</p> <ul style="list-style-type: none"> – podaje znaczenie techniczne symboli i jednostek miary wielkości fizycznych używanych do opisu zjawisk w obwodach elektrycznych – opisuje zjawiska związane z przepływem prądu stałego – opisuje zjawiska związane z przepływem prądu przemiennego – wymienia parametry przebiegu sinusoidalnego – wyznacza wartość średnią i wartość skuteczną przebiegu sinusoidalnego – opisuje zjawisko rezonansu napięć i prądów 			
INF.06.2. Podstawy szerokopasmowej komunikacji elektronicznej	charakteryzuje czwórniki - ew	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia funkcje i rodzaje czwórników – dokonuje klasyfikacji czwórników – wymienia metody łączenia czwórników – wyznacza parametry i charakterystyki 	Podstawy elektrotechniki i komunikacji elektronicznej	5	Semestr I 60 godz. Przed zajęciami praktycznymi.

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek, ew, ep)	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia	Okres realizacji w cyklu nauczania
		<p>częstotliwościowe czwórników</p> <ul style="list-style-type: none"> – wyznacza parametry linii długiej 			
INF.06.2. Podstawy szerokopasmowej komunikacji elektronicznej	określa parametry i właściwości mediów transmisyjnych sygnału telewizyjnego - ek	<ul style="list-style-type: none"> – rozpoznaje media transmisyjne – wymienia parametry i właściwości kabli miedzianych – wymienia właściwości i cechy kabli światłowodowych – rozróżnia parametry sygnałów na podstawie opisu, przebiegów czasowych lub częstotliwościowych – klasyfikuje sygnały na podstawie opisu, przebiegów czasowych – opisuje sygnały transmisji przewodowej w zależności od rodzaju medium – opisuje sygnały transmisji bezprzewodowej do odbioru sygnału telewizji naziemnej i satelitarnej – rozróżnia cechy sygnałów używanych w radioliniach 	Podstawy elektrotechniki i komunikacji elektronicznej	11	Semestr I 60 godz. Przed zajęciami praktycznymi.

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek, ew, ep)	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia	Okres realizacji w cyklu nauczania
INF.06.2. Podstawy szerokopasmowej komunikacji elektronicznej	rozróżnia techniki i metody transmisji sygnału telewizyjnego - ek	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje modulacje analogowe – opisuje modulacje cyfrowe – opisuje parametry dla różnych modulacji – opisuje metody kompresji i kodowania sygnału telewizyjnego – opisuje techniki zwielokrotniania sygnału w sieciach kablowych, instalacjach telewizji naziemnej i satelitarnej 	Podstawy elektrotechniki i komunikacji elektronicznej	10	Semestr I 60 godz. Przed zajęciami praktycznymi.
INF.06.2. Podstawy szerokopasmowej komunikacji elektronicznej	charakteryzuje metody pomiarów parametrów sygnałów w torach transmisyjnych kablowych metalowych i światłowodowych oraz bezprzewodowych - ew	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia i opisuje metody pomiarów parametrów sygnału w torach przewodowych – wymienia i opisuje metody pomiarów parametrów sygnału w torach bezprzewodowych – rozpoznaje symbole graficzne przyrządów pomiarowych stosowane na schematach ideowych i montażowych układów transmisyjnych 	Podstawy elektrotechniki i komunikacji elektronicznej	5	Semestr I 60 godz. Przed zajęciami praktycznymi.

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek, ew, ep)	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia	Okres realizacji w cyklu nauczania
INF.06.2. Podstawy szerokopasmowej komunikacji elektronicznej	wykonuje pomiary wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych - ek	<ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia przyrządy pomiarowe – dobiera narzędzia i przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych – wyznacza metodą pośrednią wielkości elektryczne w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych – wykonuje pomiary metodą bezpośrednią wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych 	Elektrotechnika i komunikacja elektroniczna w praktyce	14	Semestr I 30 godz. Po zajęciach teoretycznych.
INF.06.2. Podstawy szerokopasmowej komunikacji elektronicznej	konfiguruje urządzenia odbiorcze - ew	<ul style="list-style-type: none"> – wykonuje regulacje urządzeń odbiorczych sieci kablowej, instalacji telewizji satelitarnej i naziemnej – wykonuje regulacje urządzeń nadawczych sieci kablowej – monitoruje pracę systemów sieci kablowej, instalacji telewizji satelitarnej i naziemnej 	Elektrotechnika i komunikacja elektroniczna w praktyce	7	Semestr I 30 godz. Po zajęciach teoretycznych.

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek, ew, ep)	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia	Okres realizacji w cyklu nauczania
INF.06.2. Podstawy szerokopasmowej komunikacji elektronicznej	wykonuje rysunki techniczne za pomocą specjalistycznego oprogramowania - ew	<ul style="list-style-type: none"> – wykonuje rysunki techniczne zgodnie z zasadami i normami dotyczącymi rysunku technicznego – rozpoznaje oznaczenia graficzne elementów sieci kablowej, instalacji telewizji satelitarnej i naziemnej – rozróżnia elementy rysunku technicznego – wykonuje rysunek techniczny montażowy, schematyczny lub wykonawczy w programie dedykowanym do instalacji telewizyjnej lub typu CAD (Computer Aided Design) 	Elektrotechnika i komunikacja elektroniczna w praktyce	7	Semestr I 30 godz. Po zajęciach teoretycznych.
INF.06.2. Podstawy szerokopasmowej komunikacji elektronicznej	rozpoznaje i stosuje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych - ep	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia cele normalizacji krajowej – wyjaśnia, czym jest norma i wymienia cechy normy – rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej – korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności 	Elektrotechnika i komunikacja elektroniczna w praktyce	2	Semestr I 30 godz. Po zajęciach teoretycznych.

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

- INF.06.6. Kompetencje personalne i społeczne,
- INF.06.7. Organizacja pracy małych zespołów.

2.2. Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe

Tabela 3. Określenie liczby godzin poszczególnych zajęć z podziałem na zajęcia teoretyczne i praktyczne lub bez podziału (np. w przypadku kształcenia modułowego)

Nazwa zajęć	Liczba godzin Zajęcia teoretyczne	Liczba godzin Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia wraz z kodami - ek, ew, ep oraz kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć Efekty kształcenia	Efekty kształcenia wraz z kodami - ek, ew, ep oraz kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć Kryteria weryfikacji
Podstawy elektrotechniki i komunikacji elektronicznej	60	0	posługuje się terminologią z dziedziny elektrotechniki i elektroniki - ep	<ul style="list-style-type: none"> – wykorzystuje pojęcia z zakresu elektrotechniki i elektroniki – rozpoznaje wielkości fizyczne stosowane w elektrotechnice i elektronice – rozpoznaje elementy obwodów elektrycznych i elektronicznych na podstawie symbolu, opisu lub wyglądu
Podstawy elektrotechniki i komunikacji elektronicznej	60	0	stosuje prawa elektrotechniki w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych do obliczania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych - ek	<ul style="list-style-type: none"> – oblicza wartości wielkości elektryczne wykorzystując prawa elektrotechniki – wyznacza schematy zastępcze obwodów prądu stałego lub zmiennego – oblicza wartości parametrów zastępczych w obwodzie elektrycznym i układzie elektronicznym – oblicza bilans mocy w obwodzie elektrycznym i układzie elektronicznym
Podstawy elektrotechniki i komunikacji elektronicznej	60	0	charakteryzuje wielkości i zjawiska fizyczne związane z przepływem prądu - ew	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje zjawiska zachodzące w polu elektrycznym, magnetycznym i elektromagnetycznym – rozróżnia wielkości fizyczne związane z przepływem prądu stałego – rozróżnia wielkości fizyczne związane z przepływem prądu przemiennego

Nazwa zajęć	Liczba godzin Zajęcia teoretyczne	Liczba godzin Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia wraz z kodami - ek, ew, ep oraz kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć Efekty kształcenia	Efekty kształcenia wraz z kodami - ek, ew, ep oraz kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć Kryteria weryfikacji
				<ul style="list-style-type: none"> – podaje znaczenie techniczne symboli i jednostek miary wielkości fizycznych używanych do opisu zjawisk w obwodach elektrycznych – opisuje zjawiska związane z przepływem prądu stałego – opisuje zjawiska związane z przepływem prądu przemiennego – wymienia parametry przebiegu sinusoidalnego – wyznacza wartość średnią i wartość skuteczną przebiegu sinusoidalnego – opisuje zjawisko rezonansu napięć i prądów
Podstawy elektrotechniki i komunikacji elektronicznej	60	0	charakteryzuje czwórniki - ew	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia funkcje i rodzaje czwórników – dokonuje klasyfikacji czwórników – wymienia metody łączenia czwórników – wyznacza parametry i charakterystyki częstotliwościowe czwórników – wyznacza parametry linii długiej
Podstawy elektrotechniki i komunikacji elektronicznej	60	0	określa parametry i właściwości mediów transmisyjnych sygnału telewizyjnego - ek	<ul style="list-style-type: none"> – rozpoznaje media transmisyjne – wymienia parametry i właściwości kabli miedzianych – wymienia właściwości i cechy kabli światłowodowych – rozróżnia parametry sygnałów na podstawie opisu, przebiegów czasowych lub częstotliwościowych – klasyfikuje sygnały na podstawie opisu, przebiegów czasowych – opisuje sygnały transmisji przewodowej w zależności od rodzaju medium – opisuje sygnały transmisji bezprzewodowej do odbioru sygnału telewizji naziemnej i satelitarnej – rozróżnia cechy sygnałów używanych w radioliniach

Nazwa zajęć	Liczba godzin Zajęcia teoretyczne	Liczba godzin Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia wraz z kodami - ek, ew, ep oraz kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć Efekty kształcenia	Efekty kształcenia wraz z kodami - ek, ew, ep oraz kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć Kryteria weryfikacji
Podstawy elektrotechniki i komunikacji elektronicznej	60	0	rozróżnia techniki i metody transmisji sygnału telewizyjnego - ek	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje modulacje analogowe – opisuje modulacje cyfrowe – opisuje parametry dla różnych modulacji – opisuje metody kompresji i kodowania sygnału telewizyjnego – opisuje techniki zwielokrotniania sygnału w sieciach kablowych, instalacjach telewizji naziemnej i satelitarnej
Podstawy elektrotechniki i komunikacji elektronicznej	60	0	charakteryzuje metody pomiarów parametrów sygnałów w torach transmisyjnych kablowych metalowych i światłowodowych oraz bezprzewodowych - ew	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia i opisuje metody pomiarów parametrów sygnału w torach przewodowych – wymienia i opisuje metody pomiarów parametrów sygnału w torach bezprzewodowych – rozpoznaje symbole graficzne przyrządów pomiarowych stosowane na schematach ideowych i montażowych układów transmisyjnych
Elektrotechnika i komunikacja elektroniczna w praktyce	0	30	wykonuje pomiary wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych - ek	<ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia przyrządy pomiarowe – dobiera narzędzia i przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych – wyznacza metodą pośrednią wielkości elektryczne w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych – wykonuje pomiary metodą bezpośrednią wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych
Elektrotechnika i komunikacja elektroniczna w praktyce	0	30	konfiguruje urządzenia odbiorcze - ew	<ul style="list-style-type: none"> – wykonuje regulacje urządzeń odbiorczych sieci kablowej, instalacji telewizji satelitarnej i naziemnej – wykonuje regulacje urządzeń nadawczych sieci kablowej – monitoruje pracę systemów sieci kablowej, instalacji telewizji satelitarnej i naziemnej

Nazwa zajęć	Liczba godzin Zajęcia teoretyczne	Liczba godzin Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia wraz z kodami - ek, ew, ep oraz kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć Efekty kształcenia	Efekty kształcenia wraz z kodami - ek, ew, ep oraz kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć Kryteria weryfikacji
Elektrotechnika i komunikacja elektroniczna w praktyce	0	30	wykonuje rysunki techniczne za pomocą specjalistycznego oprogramowania - ew	<ul style="list-style-type: none"> wykonuje rysunki techniczne zgodnie z zasadami i normami dotyczącymi rysunku technicznego rozpoznaje oznaczenia graficzne elementów sieci kablowej, instalacji telewizji satelitarnej i naziemnej rozdziela elementy rysunku technicznego wykonuje rysunek techniczny montażowy, schematyczny lub wykonawczy w programie dedykowanym do instalacji telewizyjnej lub typu CAD (Computer Aided Design)
Elektrotechnika i komunikacja elektroniczna w praktyce	0	30	rozpoznaje i stosuje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych - ep	<ul style="list-style-type: none"> wymienia cele normalizacji krajowej wyjaśnia, czym jest norma i wymienia cechy normy rozdziela oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności

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

- INF.06.6. Kompetencje personalne i społeczne,
- INF.06.7. Organizacja pracy małych zespołów.

2.3. Plan kursu umiejętności zawodowych

Kurs umiejętności zawodowych w zakresie jednostki efektów kształcenia INF.06.2. Podstawy szerokopasmowej komunikacji elektronicznej może być realizowany w formie:

- stacjonarnej – 1 semestr (90 godzin) – zajęcia odbywają się 3 lub 4 dni w tygodniu po min. 6 godzin dziennie,
- zaocznej – 1 semestr (65% z 90 godzin = 59 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.

Na potrzeby projektu przyjęto 100% liczby godzin wynikającej z podstawy programowej.

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

Kurs musi się zakończyć co najmniej 6 tygodni przed planowanym terminem egzaminu zawodowego z kwalifikacji INF.06. Montaż i eksploatacja szerokopasmowych sieci kablowych pozabudynkowych.

Tabela 4. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych

Nazwa zajęć	Liczba zajęć	Uwagi o realizacji
Podstawy elektrotechniki i komunikacji elektronicznej	60	Kształcenie teoretyczne
Elektrotechnika i komunikacja elektroniczna w praktyce	30	Kształcenie praktyczne
Łączna liczba godzin zajęć	90	

Uwagi o realizacji KUZ:

- kształcenie teoretyczne powinno odbyć się na początku kursu, przed zajęciami praktycznymi,
- kształcenie praktyczne powinno odbywać się po zrealizowaniu części teoretycznej z danej tematyki, w pracowniach praktycznej nauki zawodu ze stosownym wyposażeniem,
- efekty kształcenia mogą być realizowane w formie stacjonarnej, hybrydowej oraz zdalnej.

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

- INF.06.6. Kompetencje personalne i społeczne,
- INF.06.7. Organizacja pracy małych zespołów.

3. Cele kształcenia KUZ

Absolwent kursu umiejętności zawodowych INF.06.2. Podstawy szerokopasmowej komunikacji elektronicznej powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

- 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,
- rozróżniania technik i metod transmisji sygnałów,
- wykonywania rysunków technicznych,
- posługiwania się normami.

4. Programy poszczególnych zajęć

4.1. Program nauczania dla przedmiotu: Podstawy elektrotechniki i komunikacji elektronicznej (T) 60 godz.

4.1.1. Cele ogólne przedmiotu

Cele ogólne przedmiotu to:

- Poznanie zjawisk fizycznych i podstawowych praw z zakresu elektrotechniki i elektroniki.
- Stosowanie praw elektrotechniki w obwodach elektrycznych prądu stałego.
- Stosowanie praw elektrotechniki w obwodach elektrycznych prądu przemiennego.
- Poznanie rodzajów czwórników i ich znaczenia w transmisji sygnałów.
- Poznanie elementów elektronicznych.
- Poznanie układów elektronicznych.
- Poznanie przewodowych mediów transmisyjnych.
- Poznanie bezprzewodowych mediów transmisyjnych.
- Poznanie technik pomiarowych sygnałów transmisyjnych.
- Nabywanie umiejętności pracy w grupach i zespołach.
- Rozwijanie kompetencji personalnych i społecznych.

4.1.2. Cele szczegółowe przedmiotu

Cele szczegółowe przedmiotu to (słuchacz/uczestnik potrafi):

- wymienić wielkości charakteryzujące pole elektryczne i magnetyczne,
- obliczyć parametry pola elektrycznego i magnetycznego,
- opisać zjawisko przepływu prądu w materiałach,
- scharakteryzować elementy obwodu elektrycznego,
- stosować prawa obwodów elektrycznych do obliczania jego parametrów,
- obliczyć rezystancję i pojemność zastępczą,
- łączyć źródła napięciowe,
- obliczyć obwody prądu stałego różnymi metodami,
- charakteryzować przebiegi przemienne,
- obliczyć parametry obwodów prądu przemiennego,
- charakteryzować czwórniki i filtry,



- wyznaczać parametry czwórników,
- wyznaczać parametry linii długiej,
- rozpoznać półprzewodnikowe elementy elektroniczne i optoelektroniczne
- wyjaśnić działanie elementów elektronicznych: diod, tranzystorów, elementów optoelektronicznych,
- rozpoznawać układy elektroniczne: wzmacniacze, generatory, zasilacze i układy kształtujące, przetworniki a/c i c/a,
- wyjaśniać działanie układów elektronicznych: wzmacniaczy, generatorów, zasilaczy i układów kształtujących, przetworników a/c i c/a,
- rozróżnić rodzaje i parametry mediów transmisji przewodowej i bezprzewodowej,
- rozróżnić techniki modulacji analogowych i cyfrowych,
- opisać metody kompresji i kodowania sygnału telewizyjnego,
- scharakteryzować techniki zwielokrotnienia sygnałów,
- scharakteryzować metody pomiarowe sygnałów w transmisji przewodowej i bezprzewodowej.

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) Słuchacz/uczestnik potrafi:
1. Wielkości fizyczne i jednostki w elektrotechnice	1	<ul style="list-style-type: none"> – posługiwać się wielkościami i jednostkami stosowanymi w elektrotechnice – przeliczyć wielkości i jednostki stosowane w elektrotechnice
2. Prąd elektryczny w różnych środowiskach	1	<ul style="list-style-type: none"> – wymienić właściwości elektryczne materiałów – wyjaśnić zjawisko przepływu prądu w różnych materiałach – charakteryzować właściwości elektryczne materiałów – opisać równaniem zjawisko przepływu prądu w różnych materiałach
3. Obwód elektryczny i jego elementy	1	<ul style="list-style-type: none"> – wymienić i charakteryzować elementy obwodów elektrycznych – rozróżnić elementy obwodów elektrycznych (np. rezystory) na podstawie wyglądu, parametrów i opisu – wymienić źródła energii elektrycznej – opisać rzeczywiste i idealne źródło napięcia – wskazać elementy obwodów elektrycznych – charakteryzować elementy obwodów elektrycznych – scharakteryzować źródła energii elektrycznej – rozróżniać idealne i rzeczywiste źródło napięcia
4. Prawa obwodów elektrycznych	2	<ul style="list-style-type: none"> – wymienić wielkości charakteryzujące elementy obwodu elektrycznego – definiować i określać zależności wynikające z praw obwodów elektrycznych



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia uwzględniający kryteria weryfikacji (oczekiwane efekty uczenia się – czynności słuchacza/uczestnika) Słuchacz/uczestnik potrafi:
		<ul style="list-style-type: none"> – opisać równaniami wielkości charakteryzujące elementy obwodów elektrycznych – obliczyć parametry obwodu za pomocą praw obwodów elektrycznych
5. Praca i moc prądu elektrycznego	1	<ul style="list-style-type: none"> – definiować pracę i moc prądu elektrycznego – obliczyć pracę i moc prądu elektrycznego – obliczyć bilans mocy w układzie elektrycznym i elektronicznym
6. Połączenie szeregowo i równoległe elementów	3	<ul style="list-style-type: none"> – wymienić cechy charakterystyczne połączeń rezystorów – wymienić cechy charakterystyczne połączeń kondensatorów – wymienić cechy charakterystyczne połączeń źródeł napięcia – obliczyć rezystancję zastępczą – obliczyć pojemność zastępczą – obliczyć parametry źródeł napięcia
7. Pomiar i regulacja parametrów obwodu prądu stałego	2	<ul style="list-style-type: none"> – wymienić metody pomiaru parametrów obwodu – scharakteryzować sposoby regulacji parametrów obwodu
8. Obwody rozgałęzione prądu stałego	3	<ul style="list-style-type: none"> – charakteryzować metody obliczania obwodów prądu stałego – obliczyć obwody rozgałęzione różnymi metodami
9. Pole elektryczne i magnetyczne	2	<ul style="list-style-type: none"> – opisać zjawiska występujące w polu elektrycznym – opisać zjawiska występujące w polu magnetycznym – scharakteryzować wielkości opisujące pole elektryczne – scharakteryzować wielkości opisujące pole magnetyczne
10. Źródła napięcia przemiennego i parametry przebiegów przemiennych	1	<ul style="list-style-type: none"> – wymienić źródła prądu przemiennego – wymienić parametry przebiegów przemiennych – rozróżnić rodzaje przebiegów przemiennych i charakteryzować parametry przebiegów przemiennych
11. Wykresy wektorowe i prawa w obwodach prądu sinusoidalnego	2	<ul style="list-style-type: none"> – zdefiniować prawa w obwodach prądu sinusoidalnego – opisać wykresy przemienne za pomocą wektorów
12. Elementy R, L, C w obwodach prądu przemiennego	3	<ul style="list-style-type: none"> – wymienić cechy charakterystyczne elementów R,L,C w obwodzie prądu sinusoidalnego – wymienić parametry połączenia R,L,C szeregowego i równoległego – obliczyć parametry połączenia R,L,C szeregowego i równoległego – wykonać wykresy wektorowe dla połączeń R,L,C szeregowych i równoległych
13. Moc czynna, bierna i pozorna	1	<ul style="list-style-type: none"> – zdefiniować moc czynną bierną i pozorną – obliczyć moc czynną, bierną i pozorną



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia uwzględniający kryteria weryfikacji (oczekiwane efekty uczenia się – czynności słuchacza/uczestnika) Słuchacz/uczestnik potrafi:
14. Obliczanie obwodów prądu przemiennego	4	<ul style="list-style-type: none"> – obliczyć parametry prostych obwodów prądu przemiennego – obliczyć parametry złożonych obwodów prądu przemiennego
15. Rezonans szeregowy i równoległy	2	<ul style="list-style-type: none"> – narysować układ rezonansu szeregowego – narysować układ rezonansu równoległego – określić właściwości rezonansu szeregowego – określić właściwości rezonansu równoległego – obliczyć parametry obwodu z rezonansowego szeregowego – obliczyć parametry obwodu z rezonansowego równoległego
16. Rodzaje i stany pracy czwórników	1	<ul style="list-style-type: none"> – rozróżnić rodzaje i stany pracy czwórników – obliczyć parametry czwórników
17. Parametry czwórników	1	<ul style="list-style-type: none"> – wymienić parametry czwórników – wyznaczyć i obliczyć parametry czwórników
18. Łączenie czwórników	1	<ul style="list-style-type: none"> – wymienić sposoby łączenia czwórników – rozpoznać techniki łączenia czwórników na podstawie schematu – określić zmianę parametrów podczas łączenia czwórników – obliczyć parametry czwórników podczas łączenia różnymi metodami
19. Linia długa	1	<ul style="list-style-type: none"> – wymienić cechy linii długiej – wymienić parametry linii długiej – obliczyć parametry linii długiej przy zadanych warunkach
20. Filtry	1	<ul style="list-style-type: none"> – rozróżnić rodzaje filtrów RLC – obliczyć parametry filtrów RLC
21. Miedziane media transmisyjne	1	<ul style="list-style-type: none"> – rozpoznać przewody i kable miedziane – wymienić parametry kabli miedzianych – wymienić właściwości i cechy kabli miedzianych – zaproponować zastosowanie kabli miedzianych – obliczyć parametry transmisyjne kabli miedzianych
22. Światłowody	2	<ul style="list-style-type: none"> – opisać budowę światłowodu – wymienić rodzaje włókien światłowodowych – wymienić parametry światłowodów – wymienić cechy kabli światłowodowych



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia uwzględniający kryteria weryfikacji (oczekiwane efekty uczenia się – czynności słuchacza/uczestnika) Słuchacz/uczestnik potrafi:
		<ul style="list-style-type: none"> – omówić przesyłanie sygnałów za pomocą światłowodów – opisać działanie światłowodu – obliczyć parametry charakteryzujące technikę światłowodową – zaproponować zastosowanie włókien światłowodowych
23. Bezprzewodowe media transmisyjne	1	<ul style="list-style-type: none"> – rozpoznać standardy transmisji bezprzewodowych po parametrach transmisji – dobrać rodzaj transmisji bezprzewodowej do potrzeb
24. Sygnały w mediach transmisyjnych	7	<ul style="list-style-type: none"> – sklasyfikować sygnały na podstawie opisu i przebiegów czasowych – wymienić parametry sygnałów transmisji przewodowej i bezprzewodowej – rozpoznać rodzaje modulacji po parametrach i opisie – rozróżnić parametry sygnałów na podstawie opisu, przebiegów czasowych lub częstotliwościowych – opisać sygnały transmisji przewodowej w zależności od rodzaju medium – opisać sygnały transmisji bezprzewodowej do odbioru sygnału telewizji naziemnej i satelitarnej – dobrać rodzaj modulacji do konkretnych zastosowań – rozróżnić cechy sygnałów używanych w radioliniach
25. Elementy półprzewodnikowe i optoelektroniczne	2	<ul style="list-style-type: none"> – rozpoznać półprzewodnikowe i optoelektroniczne elementy na podstawie symbolu, wyglądu i opisu – wymienić parametry elementów półprzewodnikowych i optoelektronicznych – zaproponować zastosowanie elementów półprzewodnikowych i optoelektronicznych – interpretować charakterystyki prądowo – napięciowe elementów półprzewodnikowe i optoelektroniczne – obliczyć parametry elementów półprzewodnikowych i optoelektronicznych
26. Układy elektroniczne	2	<ul style="list-style-type: none"> – rozpoznać układy elektroniczne na podstawie symbolu, wyglądu i działania – rozpoznać układy elektroniczne na schemacie ideowym urządzenia – wymienić parametry układów elektronicznych – wskazać zastosowanie układów elektronicznych – interpretować charakterystyki prądowo – napięciowe układów elektronicznych – obliczyć parametry układów elektronicznych – narysować przebiegi napięć w różnych punktach układu elektronicznego
27. Modulacja analogowa i cyfrowa	2	<ul style="list-style-type: none"> – opisać rodzaje modulacji analogowych – opisać parametry różnych technik modulacji analogowych – rozpoznać rodzaje modulacji po parametrach i opisie – wskazać zastosowanie układów modulatorów analogowych



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia uwzględniający kryteria weryfikacji (oczekiwane efekty uczenia się – czynności słuchacza/uczestnika) Słuchacz/uczestnik potrafi:
		<ul style="list-style-type: none"> – opisać rodzaje modulacji cyfrowych – opisać parametry różnych technik modulacji cyfrowych – rozpoznać układy modulatorów cyfrowych – wskazać zastosowanie układów modulatorów cyfrowych – dobrać modulatory do odpowiednich zastosowań
28. Transmisja sygnału telewizyjnego	4	<ul style="list-style-type: none"> – wymienić metody kompresji i kodowania sygnału telewizyjnego – wymienić techniki zwielokrotnienia sygnałów w transmisji sygnału telewizyjnego – opisać metody kompresji i kodowania sygnału telewizyjnego – opisać techniki zwielokrotniania sygnału w sieciach kablowych, instalacjach telewizji naziemnej i satelitarnej
29. Pomiary sygnałów w torach przewodowych	3	<ul style="list-style-type: none"> – wymienić parametry sygnałów w torach przewodowych – wymienić metody pomiarów parametrów sygnału w torach przewodowych – wymienić metody pomiarów parametrów sygnału w torach światłowodowych – rozpoznać symbole graficzne przyrządów pomiarowych stosowanych na schematach ideowych i montażowych układów transmisyjnych – opisać parametry sygnałów w torach przewodowych – opisać metody pomiarów parametrów sygnału w torach przewodowych – opisać metody pomiarów parametrów sygnału w torach światłowodowych
30. Pomiary sygnałów w torach bezprzewodowych	2	<ul style="list-style-type: none"> – wymienić parametry sygnałów w torach bezprzewodowych – wymienić metody pomiarów parametrów sygnału w torach bezprzewodowych – opisać parametry sygnałów w torach bezprzewodowych – opisać metody pomiarów parametrów sygnału w torach bezprzewodowych

4.1.4. Procedury osiągnięcia celów kształcenia

Propozycje metod nauczania

- metoda projektu,
- metoda tekstu przewodniego,
- symulacje,
- gry dydaktyczne,
- pokaz z objaśnieniem,

- pokaz z instruktażem,
- metody kształcenia na odległość z wykorzystaniem: platform edukacyjnych, e-zasobów edukacyjnych, zajęć online.

Obudowa dydaktyczna

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

Dodatkowo do dyspozycji wskazane są tematyczne e-booki, animacje 2D/3D, atlasy interaktywne, plansze interaktywne, gry edukacyjne, filmy edukacyjne, symulatory, wirtualne laboratoria umożliwiające realizowanie treści w formie zdalnej, w zakresie:

- wykorzystania podstaw fizycznych elektrotechniki i elektroniki w wyznaczaniu parametrów elektrycznych w obwodach elektrycznych prądu stałego i przemiennego,
- poznania parametrów, budowy i zastosowania czwórników i filtrów,
- poznania parametrów i zastosowania poszczególnych elementów półprzewodnikowych,
- poznania budowy, parametrów i działania układów elektronicznych (m.in.: generatorów, wzmacniaczy, zasilaczy, modulatorów, demodulatorów, innych układów analogowych),
- stosowania systemów liczbowych,
- działania cyfrowych układów kombinacyjnych i sekwencyjnych,
- poznania technik modulacji sygnałów,
- poznania przewodowych i bezprzewodowych mediów transmisyjnych,
- poznania technik pomiarowych sygnałów transmisyjnych w torach przewodowych i bezprzewodowych.

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.

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: Elektrotechnika i komunikacja elektroniczna w praktyce (P) 30 godz.

4.2.1. Cele ogólne przedmiotu

Cele ogólne przedmiotu to:

- Korzystanie z przyrządów pomiarowych.
- Montowanie układów pomiarowych.
- Dobieranie metod i przyrządów do pomiarów wielkości elektrycznych i elektronicznych.
- Wykonywanie pomiarów wielkości elektrycznych i elektronicznych w obwodach elektrycznych i elektronicznych.
- Interpretowanie uzyskanych wyników pomiarów.
- Konfigurowanie urządzeń odbiorczych i nadawczych sygnału telewizyjnego.
- Wykonywanie rysunku technicznego.
- Tworzenie dokumentacji z dokonanych pomiarów.
- Korzystanie z norm krajowych, europejskich i międzynarodowych.
- Nabywanie umiejętności pracy w grupach i zespołach.
- Rozwijanie kompetencji personalnych i społecznych.

4.2.2. Cele szczegółowe przedmiotu

Cele szczegółowe przedmiotu to (słuchacz/uczestnik potrafi):

- wymienić przyrządy pomiarowe do pomiarów wielkości elektrycznych i elektronicznych,
- dobrać przyrządy pomiarowe do określonych pomiarów,
- posługiwać się przyrządami pomiarowymi,
- narysować schematy pomiarowe,
- zaplanować kolejność montażu układu pomiarowego,
- zmontować układy pomiarowe zgodnie ze schematem,
- odczytywać mierzone parametry z przyrządów pomiarowych,
- zinterpretować wyniki pomiarów,
- sporządzić charakterystyki mierzonych elementów,

- wykonać regulacje urządzeń odbiorczych,
- monitorować pracę systemów i instalacji telewizyjnych,
- wykonać rysunek techniczny instalacji telewizyjnej,
- korzystać z oprogramowania typu CAD w celu wykonywania rysunku technicznego i tworzenia dokumentacji,
- wyszukiwać normy,
- stosować normy.

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) Słuchacz/uczestnik potrafi:
1. Klasyfikacja przyrządów pomiarowych	1	<ul style="list-style-type: none"> – wymienić podstawowe przyrządy pomiarowe do pomiaru wielkości elektrycznych, parametrów elementów elektronicznych i parametrów sygnałów transmisyjnych – rozpoznać podstawowe przyrządy pomiarowe – wskazać przeznaczenie przyrządów pomiarowych – włączyć w obwód przyrząd pomiarowy – dobrać przyrządy pomiarowe do pomiarów określonych parametrów – dokonać nastaw zakresów pomiarowych przyrządów pomiarowych
2. Błędy pomiarowe	1	<ul style="list-style-type: none"> – sklasyfikować błędy pomiarowe – wskazać przyczyny błędów pomiarowych mierników analogowych – wskazać przyczyny błędów pomiarowych mierników cyfrowych – obliczyć błędy pomiarowe – zaproponować sposoby zniwelowania błędów pomiarowych podczas wykonywania pomiarów
3. Pomiary prądu, napięcia i mocy w obwodach prądu stałego	2	<ul style="list-style-type: none"> – wskazać odpowiednią metodę pomiarową – dobrać przyrządy pomiarowe – zmontować układ pomiarowy – nastawić zakresy pomiarowe i dokonać regulacji przyrządu – wykonać pomiary – odczytać i zapisać wyniki pomiarów – przedstawić graficznie wyniki pomiarów (opcjonalnie) – zinterpretować wyniki pomiarów – obliczyć błąd pomiarowy – obliczyć pozostałe parametry wielkości elektrycznych i elektronicznych na podstawie wyników pomiarów



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia uwzględniający kryteria weryfikacji (oczekiwane efekty uczenia się – czynności słuchacza/uczestnika) Słuchacz/uczestnik potrafi:
4. Pomiary rezystancji, pojemności, indukcyjności	2	<ul style="list-style-type: none"> – wskazać odpowiednią metodę pomiarową – dobrać przyrządy pomiarowe – zmontować układ pomiarowy – nastawić zakresy pomiarowe i dokonać regulacji przyrządu – wykonać pomiary – odczytać i zapisać wyniki pomiarów – przedstawić graficznie wyniki pomiarów (opcjonalnie) – zinterpretować wyniki pomiarów – obliczyć błąd pomiarowy – obliczyć pozostałe parametry wielkości elektrycznych i elektronicznych na podstawie wyników pomiarów
5. Pomiary parametrów napięcia zmiennego	2	<ul style="list-style-type: none"> – wskazać odpowiednią metodę pomiarową – dobrać przyrządy pomiarowe – zmontować układ pomiarowy – nastawić zakresy pomiarowe i dokonać regulacji przyrządu – wykonać pomiary – odczytać i zapisać wyniki pomiarów – przedstawić graficznie wyniki pomiarów (opcjonalnie) – zinterpretować wyniki pomiarów – obliczyć błąd pomiarowy – obliczyć pozostałe parametry wielkości elektrycznych i elektronicznych na podstawie wyników pomiarów
6. Pomiary obwodów RLC i obwodów rezonansowych	2	<ul style="list-style-type: none"> – wskazać odpowiednią metodę pomiarową – dobrać przyrządy pomiarowe – zmontować układ pomiarowy – nastawić zakresy pomiarowe i dokonać regulacji przyrządu – wykonać pomiary – odczytać i zapisać wyniki pomiarów – przedstawić graficznie wyniki pomiarów (opcjonalnie) – zinterpretować wyniki pomiarów – obliczyć błąd pomiarowy – obliczyć pozostałe parametry wielkości elektrycznych i elektronicznych na podstawie wyników pomiarów



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia uwzględniający kryteria weryfikacji (oczekiwane efekty uczenia się – czynności słuchacza/uczestnika) Słuchacz/uczestnik potrafi:
7. Badanie półprzewodnikowych elementów elektronicznych i optoelektronicznych	2	<ul style="list-style-type: none"> – wskazać odpowiednią metodę pomiarową – dobrać przyrządy pomiarowe – zmontować układ pomiarowy – nastawić zakresy pomiarowe i dokonać regulacji przyrządu – wykonać pomiary – odczytać i zapisać wyniki pomiarów – przedstawić graficznie wyniki pomiarów (opcjonalnie) – zinterpretować wyniki pomiarów – obliczyć błąd pomiarowy – obliczyć pozostałe parametry wielkości elektrycznych i elektronicznych na podstawie wyników pomiarów
8. Badanie układów elektronicznych	2	<ul style="list-style-type: none"> – wskazać odpowiednią metodę pomiarową – dobrać przyrządy pomiarowe – zmontować układ pomiarowy – nastawić zakresy pomiarowe i dokonać regulacji przyrządu – wykonać pomiary – odczytać i zapisać wyniki pomiarów – przedstawić graficznie wyniki pomiarów (opcjonalnie) – zinterpretować wyniki pomiarów – obliczyć błąd pomiarowy – obliczyć pozostałe parametry wielkości elektrycznych i elektronicznych na podstawie wyników pomiarów
9. Badanie urządzeń odbiorczych i nadawczych sieci kablowej	3	<ul style="list-style-type: none"> – wskazać odpowiednią metodę pomiarową – dobrać przyrządy pomiarowe – zmontować układ pomiarowy – nastawić zakresy pomiarowe i dokonać regulacji przyrządu – wykonać regulacje urządzeń odbiorczych – monitorować pracę systemów sieci kablowej – wykonać pomiary – odczytać i zapisać wyniki pomiarów – przedstawić graficznie wyniki pomiarów (opcjonalnie) – zinterpretować wyniki pomiarów



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia uwzględniający kryteria weryfikacji (oczekiwane efekty uczenia się – czynności słuchacza/uczestnika) Słuchacz/uczestnik potrafi:
		<ul style="list-style-type: none"> – obliczyć błąd pomiarowy – obliczyć pozostałe parametry wielkości elektrycznych i elektronicznych na podstawie wyników pomiarów – wykonać regulacje urządzeń nadawczych sieci kablowej
10. Badanie urządzeń odbiorczych instalacji telewizji satelitarnej	2	<ul style="list-style-type: none"> – wskazać odpowiednią metodę pomiarową – dobrać przyrządy pomiarowe – zmontować układ pomiarowy – nastawić zakresy pomiarowe i dokonać regulacji przyrządu – wykonać regulacje urządzeń odbiorczych – monitorować pracę instalacji telewizji satelitarnej – wykonać pomiary – odczytać i zapisać wyniki pomiarów – przedstawić graficznie wyniki pomiarów (opcjonalnie) – zinterpretować wyniki pomiarów – obliczyć błąd pomiarowy – obliczyć pozostałe parametry wielkości elektrycznych i elektronicznych na podstawie wyników pomiarów
11. Badanie urządzeń odbiorczych instalacji telewizji naziemnej	2	<ul style="list-style-type: none"> – wskazać odpowiednią metodę pomiarową – dobrać przyrządy pomiarowe – zmontować układ pomiarowy – nastawić zakresy pomiarowe i dokonać regulacji przyrządu – wykonać regulacje urządzeń odbiorczych – monitorować pracę instalacji telewizji naziemnej – wykonać pomiary – odczytać i zapisać wyniki pomiarów – przedstawić graficznie wyniki pomiarów (opcjonalnie) – zinterpretować wyniki pomiarów – obliczyć błąd pomiarowy – obliczyć pozostałe parametry wielkości elektrycznych i elektronicznych na podstawie wyników pomiarów
12. Wykonywanie rysunku technicznego	4	<ul style="list-style-type: none"> – rozpoznać widoki i przekroje – omówić zasady wymiarowania rysunków – rozpoznać połączenia na rysunkach



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia uwzględniający kryteria weryfikacji (oczekiwane efekty uczenia się – czynności słuchacza/uczestnika) Słuchacz/uczestnik potrafi:
		<ul style="list-style-type: none"> – rozpoznać rysunki złożeniowe, wykonawcze i schematy – rozpoznać symbole stosowane w rysunkach – wymienić zasady tworzenia schematów elektrycznych – rozpoznać symbole charakterystyczne dla rysunku elektrycznego – rozpoznać schematy ideowe urządzeń elektrycznych i elektronicznych – rozpoznać schematy montażowe urządzeń elektrycznych i elektronicznych – wykonać przekrój przedmiotu – wykonać wymiarowanie elementu na rysunku – wykonać połączenia rozłączne i nierozłączne na rysunku – wykonać rysunki i szkice zgodnie z normami – odczytać znaczenie symboli stosowanych na rysunkach – sporządzić schematy elektryczne – stosować symbole stosowane w rysunku elektrycznym – sporządzić schematy ideowe urządzeń elektrycznych i elektronicznych – sporządzić schematy montażowe urządzeń elektrycznych i elektronicznych
13. Komputerowe wspomaganie projektowania	3	<ul style="list-style-type: none"> – wymienić rodzaje oprogramowania do sporządzania dokumentacji – omówić zasady korzystania z programów do tworzenia dokumentacji – rysować proste elementy z wykorzystaniem programu do wspomagania projektowania – symulować proste układy w programach symulacyjnych – sporządzać dokumentację techniczną – uruchomić oprogramowanie do sporządzania dokumentacji – skorzystać z oprogramowania do tworzenia dokumentacji – sporządzić rysunki z wykorzystaniem programu do wspomagania projektowania – symulować złożone układy w programach symulacyjnych – drukować dokumentację techniczną
14. Normy i ich znaczenie	1	<ul style="list-style-type: none"> – zdefiniować pojęcie normy – rozpoznać normy krajowe, europejskie i międzynarodowe po oznaczeniach – wymienić cechy normy – wymienić cele normalizacji krajowej
15. Stosowanie norm	1	<ul style="list-style-type: none"> – rozpoznać dokumenty zawierające normy



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia uwzględniający kryteria weryfikacji (oczekiwane efekty uczenia się – czynności słuchacza/uczestnika) Słuchacz/uczestnik potrafi:
		<ul style="list-style-type: none"> – wymienić procedury oceny zgodności – posługiwać się normami – korzystać z procedur oceny zgodności

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

Pracownia pomiarów i rysunku technicznego powinna być wyposażona w stanowiska pomiarowe (jedno stanowisko dla dwóch słuchaczy) zasilane napięciem 230 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.

W pracowni powinny znajdować się modele układów elektronicznych umożliwiające pomiary diod, tranzystorów, elementów optoelektronicznych, wzmacniaczy, generatorów oraz układów cyfrowych. Pracownia powinna być wyposażona w sprzęt pomiarowy: oscyloskopy, mierniki cyfrowe oraz sprzęt pomocniczy czyli zasilacze i generatory. 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, normy ISO i PN.

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

- stanowisko komputerowe dla nauczyciela z dostępem do internetu, z pakietem programów biurowych, oprogramowaniem multimedialnym wyposażone w projektor multimedialny lub tablicą interaktywną, 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 instalacji pozabudynkowych telewizji satelitarnej, kablowej i naziemnej.

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, w zakresie:

- obsługi aparatury kontrolno-pomiarowej wielkości elektrycznych elementów i parametrów sygnałów elektrycznych i elektronicznych,
- wykonywania pomiarów parametrów elementów i obwodów elektrycznych prądu stałego i zmiennego,
- wykonywania pomiarów parametrów odwodów elektronicznych analogowych i cyfrowych,
- wykonywania pomiarów parametrów czwórników i filtrów,
- wykonywania pomiarów parametrów mediów i technik transmisyjnych przewodowych, światłowodowych i bezprzewodowych,
- wykonywania pomiarów parametrów przetworników A/C i C/A przetwarzających sygnały w dziedzinie czasu i częstotliwości,
- wykonywania pomiarów parametrów sygnałów w urządzeniach odbiorczych i nadawczych sieci kablowej,
- wykonywania pomiarów parametrów sygnałów w urządzeniach odbiorczych i nadawczych instalacji telewizji satelitarnej,
- wykonywania pomiarów parametrów sygnałów w urządzeniach odbiorczych i nadawczych telewizji naziemnej,
- zasad wykonywania rysunku technicznego i prezentacji danych,
- tworzenia dokumentacji z dokonanych pomiarów,
- korzystania z norm krajowych, europejskich i międzynarodowych.

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: w zakładach świadczących usługi telekomunikacyjne, przedsiębiorstwach montujących, uruchamiających i konserwujących instalacje telewizji satelitarnej, kablowej i naziemnej, przedsiębiorstwach montujących, uruchamiających i utrzymujących w ruchu pozabudynkowe sieci szerokopasmowe, ośrodkach radiowych i telewizyjnych, regionalnych delegaturach Urzędu Komunikacji Elektronicznej, w firmach obsługujących światłowodowe sieci szkieletowe, w grupach medialno-komunikacyjnych, u telekomunikacyjnych operatorów

kablowych, u operatorów telewizji kablowych, w firmach zajmujących się produkcją sprzętu wykorzystywanego przez sieci szerokopasmowe, innych podmiotach stanowiących potencjalne miejsce zatrudnienia absolwentów szkół prowadzących kształcenie w zawodzie.

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.

5. Ewaluacja programu KUZ

Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu jako kluczowy dla kwalifikacji lub jednostki efektów) (czy słuchacz/uczestnik potrafi:)	Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia	Metody/techniki badania	Termin badania
1) Zastosować prawa elektrotechniki w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych do obliczania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych - ek	<ul style="list-style-type: none"> – oblicza wartości wielkości elektryczne wykorzystując prawa elektrotechniki – wyznacza schematy zastępcze obwodów prądu stałego lub zmiennego – oblicza wartości parametrów zastępczych w obwodzie elektrycznym i układzie elektronicznym – oblicza bilans mocy w obwodzie elektrycznym i układzie elektronicznym 	<ul style="list-style-type: none"> – analiza wyników prac pisemnych słuchacza – obserwacja zajęć – analiza wyników egzaminów wewnętrznych i zewnętrznych – kwestionariusze wypełniane przez słuchaczy i prowadzących zajęcia 	W czasie realizacji programu nauczania podczas trwania KUZ
2) Wykonać pomiary wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych - ek	<ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia przyrządy pomiarowe – dobiera narzędzia i przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych – wyznacza metodą pośrednią wielkości elektryczne w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych 		

Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu jako kluczowy dla kwalifikacji lub jednostki efektów) (czy słuchacz/uczestnik potrafi:)	Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia	Metody/techniki badania	Termin badania
	<ul style="list-style-type: none"> wykonuje pomiary metodą bezpośrednią wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych 		
3) Określić parametry i właściwości mediów transmisyjnych sygnału telewizyjnego - ek	<ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje media transmisyjne wymienia parametry i właściwości kabli miedzianych wymienia właściwości i cechy kabli światłowodowych rozróżnia parametry sygnałów na podstawie opisu, przebiegów czasowych lub częstotliwościowych klasyfikuje sygnały na podstawie opisu, przebiegów czasowych opisuje sygnały transmisji przewodowej w zależności od rodzaju medium opisuje sygnały transmisji bezprzewodowej do odbioru sygnału telewizji naziemnej i satelitarnej rozróżnia cechy sygnałów używanych w radioliniach 		
4) Rozróżnić techniki i metody transmisji sygnału telewizyjnego - ek	<ul style="list-style-type: none"> opisuje modulacje analogowe opisuje modulacje cyfrowe opisuje parametry dla różnych modulacji opisuje metody kompresji i kodowania sygnału telewizyjnego opisuje techniki zwielokrotniania sygnału w sieciach kablowych, instalacjach telewizji naziemnej i satelitarnej 		

Efekty kształcenia związane z Kompetencjami Personalnymi i Społecznymi (KPS) i Organizacją Małych Zespołów (OMZ), towarzyszące pozostałym efektom kształcenia związanym z kwalifikacją, są realizowane na wszystkich zajęciach praktycznych w ilości i formie ustanawianej przez osobę prowadzącą zajęcia oraz zależnej od kompetencji tej osoby. Z tego powodu ewaluacja tych efektów jest niezmiernie trudna, wymykająca się standaryzacji. Również ocena kompetencji miękkich takich jak KPS i OMZ jest trudna zarówno pod względem jakości jak i porównania, również ze względu na indywidualizm uczestników kursu. Z tego powodu ewaluacja programu jest ograniczona do efektów związanych z przedmiotami zawodowymi.

6. Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych

6.1. Wykaz literatury

Proponowane podręczniki:

- Artur Bielawski, Joanna Grygiel Podstawy elektrotechniki w praktyce,
- Artur Bielawski, Joanna Grygiel Zbiór zadań Podstawy elektrotechniki w praktyce,
- Anna Tąpolska, Podstawy elektroniki w praktyce cz. 1 i cz.2,
- Stanisław Bolkowski, Elektrotechnika, podręcznik WSiP,
- Aleksy Markiewicz, Zbiór zadań z elektrotechniki, WSiP,
- Barbara Pióro, Marek Pióro, Podstawy elektroniki 1, WSiP,
- Barbara Pióro, Marek Pióro, Podstawy elektroniki 2, WSiP,
- M. Cedro, D. Wilczkowski, Pomiary elektryczne i elektroniczne.

Literatura dodatkowa:

- Burcan Jan, Podstawy rysunku technicznego, Wydawnictwo Naukowe PWN,
- Praca zbiorowa, Podstawy rysunku technicznego z przykładami, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej,
- Krzysztof Filipowicz, Aleksander Kowal, Rysunek techniczny z ćwiczeniami, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej,
- Krzysztof Paprocki, Rysunek techniczny dla szkół elektrycznych i elektronicznych,
- Tadeusz Dobrzański, Rysunek techniczny maszynowy,
- Rozalia Bachańska, Rysunek techniczny dla techników elektrycznych i elektronicznych,
- Tadeusz Zagrobelny, Urządzenia teletransmisyjne, WSiP,
- Andrew Simmonds, Wprowadzenie do transmisji danych, WKŁ,
- Walt Kester, Przetworniki A/C i C/A. Teoria i praktyka.

Czasopisma branżowe:

- TV SAT Magazyn, miesięcznik satelitarno-kablowy,
- Elektronika dla wszystkich, wydawnictwo AVT,
- Elektronika, wydawnictwo SIGMA-NOT,
- Elektronika praktyczna, wydawnictwo AVT,
- Elektronik, wydawnictwo AVT.

6.2. Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych

Pracownia elektrotechniki i elektroniki wyposażona w:

- stanowiska pomiarowe (jedno stanowisko dla dwóch słuchaczy) zasilane napięciem 230 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.

Pracownia rysunku technicznego wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla nauczyciela 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 instalacji szerokopasmowych sieci pozabudynkowych telewizji satelitarnej, kablowej i naziemnej.

Zajęcia edukacyjne przedmiotów teoretycznych powinny być prowadzone w salach lekcyjnych wyposażonych w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym lub tablicą multimedialną. W sali lekcyjnej powinny znajdować się zestawy ćwiczeń tematycznych, instrukcje do ćwiczeń, komputerowe programy demonstracyjne i symulacyjne, czasopisma branżowe, katalogi, schematy ideowe i montażowe, normy ISO i PN, pakiety edukacyjne dla słuchaczy, karty samooceny, karty pracy dla słuchaczy i prezentacje multimedialne.

W salach lekcyjnych oraz pomieszczeniach praktycznej nauki zawodu powinny znajdować się przepisy BHP dotyczące pracy z urządzeniami oraz instrukcje obsługi i konserwacji tych urządzeń. Niezbędne są również zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla słuchaczy, karty samooceny, karty pracy dla słuchaczy i prezentacje multimedialne związane z treściami kształcenia, czasopisma branżowe, katalogi, normy ISO i PN.

Dodatkowo do dyspozycji wskazane są tematyczne e-booki, animacje 2D/3D, atlasy interaktywne, plansze interaktywne, gry edukacyjne, filmy edukacyjne, symulatory, wirtualne laboratoria, programy ćwiczeniowe do projektowania przez dobieranie umożliwiające realizowanie treści w formie zdalnej dostosowane treściami do poszczególnych przedmiotów teoretycznych i praktycznych.

7. Sposób i forma zaliczenia kursu

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

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

- obserwacji wykonanych ćwiczeń,
- testu pisemnego.

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

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

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

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

- INF.06.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy,
- INF.06.3. Montaż i uruchamianie pozabudynkowych sieci szerokopasmowych,
- INF.06.4. Utrzymanie w ruchu, konserwacja i naprawa pozabudynkowych sieci szerokopasmowych,
- INF.06.5. Język obcy zawodowy

i otrzymała zaświadczenie o ich ukończeniu może przystąpić do egzaminu zawodowego potwierdzającego kwalifikację INF.06. Montaż i eksploatacja szerokopasmowych sieci kablowych pozabudynkowych, organizowanego przez Okręgową Komisję Egzaminacyjną, po zdaniu którego otrzymuje certyfikat kwalifikacji zawodowej.

8. Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć

Tabela 5. 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 6. 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)
posługuje się terminologią z dziedziny elektrotechniki i elektroniki - ep	wykorzystuje pojęcia z zakresu elektrotechniki i elektroniki	– Wielkości fizyczne i jednostki w elektrotechnice Prąd elektryczny w różnych środowiskach
	rozpoznaje wielkości fizyczne stosowane w elektrotechnice i elektronice	– Wielkości fizyczne i jednostki w elektrotechnice – Prąd elektryczny w różnych środowiskach
	rozpoznaje elementy obwodów elektrycznych i elektronicznych na podstawie symbolu, opisu lub wyglądu	– Obwód elektryczny i jego elementy
stosuje prawa elektrotechniki w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych do obliczania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych - ek	oblicza wartości wielkości elektryczne wykorzystując prawa elektrotechniki	– Prawa obwodów elektrycznych – Pomiar i regulacja parametrów obwodu prądu stałego
	wyznacza schematy zastępcze obwodów prądu stałego lub zmiennego	– Prawa obwodów elektrycznych – Połączenie szeregowe i równoległe elementów – Pomiar i regulacja parametrów obwodu prądu stałego – Obwody rozgałęzione prądu stałego
	oblicza wartości parametrów zastępczych w obwodzie elektrycznym i układzie elektronicznym	– Prawa obwodów elektrycznych – Połączenie szeregowe i równoległe elementów – Pomiar i regulacja parametrów obwodu prądu stałego – Obwody rozgałęzione prądu stałego
	oblicza bilans mocy w obwodzie elektrycznym i układzie elektronicznym	– Praca i moc prądu elektrycznego – Moc czynna, bierna i pozorna
charakteryzuje wielkości i zjawiska fizyczne związane z przepływem prądu - ew	opisuje zjawiska zachodzące w polu elektrycznym, magnetycznym i elektromagnetycznym	– Pole elektryczne i magnetyczne
	rozdziela wielkości fizyczne związane z przepływem prądu stałego	– Wielkości fizyczne i jednostki w elektrotechnice
	rozdziela wielkości fizyczne związane z przepływem prądu przemiennego	– Wielkości fizyczne i jednostki w elektrotechnice
	podaje znaczenie techniczne symboli i jednostek miary wielkości fizycznych używanych do opisu zjawisk w obwodach elektrycznych	– Wielkości fizyczne i jednostki w elektrotechnice – Elementy R, L, C w obwodach prądu przemiennego
	opisuje zjawiska związane z przepływem prądu stałego	– Prąd elektryczny w różnych środowiskach



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
	opisuje zjawiska związane z przepływem prądu przemiennego	– Źródła napięcia przemiennego i parametry przebiegów przemiennych
	wymienia parametry przebiegu sinusoidalnego	– Wykresy wektorowe i prawa w obwodach prądu sinusoidalnego
	wyznacza wartość średnią i wartość skuteczną przebiegu sinusoidalnego	– Obliczanie obwodów prądu przemiennego
	opisuje zjawisko rezonansu napięć i prądów	– Rezonans szeregowy i równoległy
charakteryzuje czwórniki - ew	wymienia funkcje i rodzaje czwórników	– Rodzaje i stany pracy czwórników
	dokonuje klasyfikacji czwórników	– Rodzaje i stany pracy czwórników
	wymienia metody łączenia czwórników	– Łączenie czwórników
	wyznacza parametry i charakterystyki częstotliwościowe czwórników	– Parametry czwórników – Filtry
	wyznacza parametry linii długiej	– Linia długa
wykonuje pomiary wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych - ek	rozdziela przyrządy pomiarowe	– Klasyfikacja przyrządów pomiarowych – Błędy pomiarowe
	dobiera narzędzia i przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych	– Pomiary prądu, napięcia i mocy w obwodach prądu stałego – Pomiary rezystancji, pojemności, indukcyjności – Pomiary parametrów napięcia zmiennego – Pomiary obwodów RLC, i obwodów rezonansowych – Badanie półprzewodnikowych elementów elektronicznych i optoelektrycznych – Badanie układów elektronicznych
	wyznacza metodą pośrednią wielkości elektryczne w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych	– Pomiary prądu, napięcia i mocy w obwodach prądu stałego – Pomiary rezystancji, pojemności, indukcyjności – Pomiary parametrów napięcia zmiennego – Pomiary obwodów RLC, i obwodów rezonansowych – Badanie półprzewodnikowych elementów elektronicznych i optoelektrycznych – Badanie układów elektronicznych



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
	wykonuje pomiary metodą bezpośrednią wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych	<ul style="list-style-type: none"> – Pomiary prądu, napięcia i mocy w obwodach prądu stałego – Pomiary rezystancji, pojemności, indukcyjności – Pomiary parametrów napięcia zmiennego – Pomiary obwodów RLC i obwodów rezonansowych – Badanie półprzewodnikowych elementów elektronicznych i optoelektrycznych – Badanie układów elektronicznych
określa parametry i właściwości mediów transmisyjnych sygnału telewizyjnego - ek	rozpoznaje media transmisyjne	<ul style="list-style-type: none"> – Miedziane media transmisyjne – Światłowody – Bezprzewodowe media transmisyjne – Sygnały w mediach transmisyjnych
	wymienia parametry i właściwości kabli miedzianych	– Miedziane media transmisyjne
	wymienia właściwości i cechy kabli światłowodowych	– Światłowody
	rozróżnia parametry sygnałów na podstawie opisu, przebiegów czasowych lub częstotliwościowych	– Sygnały w mediach transmisyjnych
	klasyfikuje sygnały na podstawie opisu, przebiegów czasowych	– Sygnały w mediach transmisyjnych
	opisuje sygnały transmisji przewodowej w zależności od rodzaju medium	– Sygnały w mediach transmisyjnych
	opisuje sygnały transmisji bezprzewodowej do odbioru sygnału telewizji naziemnej i satelitarnej	– Sygnały w mediach transmisyjnych
	rozróżnia cechy sygnałów używanych w radioliniach	– Sygnały w mediach transmisyjnych
rozróżnia techniki i metody transmisji sygnału telewizyjnego - ek	opisuje modulacje analogowe	<ul style="list-style-type: none"> – Elementy półprzewodnikowe i optoelektryczne – Układy elektroniczne – Modulacja analogowa i cyfrowa
	opisuje modulacje cyfrowe	– Modulacja analogowa i cyfrowa
	opisuje parametry dla różnych modulacji	– Modulacja analogowa i cyfrowa
	opisuje metody kompresji i kodowania sygnału telewizyjnego	– Transmisja sygnału telewizyjnego



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
	opisuje techniki zwielokrotniania sygnału w sieciach kablowych, instalacjach telewizji naziemnej i satelitarnej	– Transmisja sygnału telewizyjnego
charakteryzuje metody pomiarów parametrów sygnałów w torach transmisyjnych kablowych metalowych i światłowodowych oraz bezprzewodowych - ew	wymienia i opisuje metody pomiarów parametrów sygnału w torach przewodowych	– Pomiary sygnałów w torach przewodowych
	wymienia i opisuje metody pomiarów parametrów sygnału w torach bezprzewodowych	– Pomiary sygnałów w torach bezprzewodowych
	rozpoznaje symbole graficzne przyrządów pomiarowych stosowane na schematach ideowych i montażowych układów transmisyjnych	– Pomiary sygnałów w torach przewodowych – Pomiary sygnałów w torach bezprzewodowych
konfiguruje urządzenia odbiorcze - ew	wykonuje regulacje urządzeń odbiorczych sieci kablowej, instalacji telewizji satelitarnej i naziemnej	– Badanie urządzeń odbiorczych i nadawczych sieci kablowej – Badanie urządzeń odbiorczych instalacji telewizji satelitarnej – Badanie urządzeń odbiorczych instalacji telewizji naziemnej
	wykonuje regulacje urządzeń nadawczych sieci kablowej	– Badanie urządzeń odbiorczych i nadawczych sieci kablowej – Badanie urządzeń odbiorczych instalacji telewizji satelitarnej – Badanie urządzeń odbiorczych instalacji telewizji naziemnej
	monitoruje pracę systemów sieci kablowej, instalacji telewizji satelitarnej i naziemnej	– Badanie urządzeń odbiorczych i nadawczych sieci kablowej – Badanie urządzeń odbiorczych instalacji telewizji satelitarnej – Badanie urządzeń odbiorczych instalacji telewizji naziemnej
wykonuje rysunki techniczne za pomocą specjalistycznego oprogramowania - ew	wykonuje rysunki techniczne zgodnie z zasadami i normami dotyczącymi rysunku technicznego	– Wykonywanie rysunku technicznego



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
	rozpoznaje oznaczenia graficzne elementów sieci kablowej, instalacji telewizji satelitarnej i naziemnej	– Wykonywanie rysunku technicznego
	rozdziela elementy rysunku technicznego	– Wykonywanie rysunku technicznego
	wykonuje rysunek techniczny montażowy, schematyczny lub wykonawczy w programie dedykowanym do instalacji telewizyjnej lub typu CAD (Computer Aided Design)	– Komputerowe wspomaganie projektowania
rozpoznaje i stosuje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych - ep	wymienia cele normalizacji krajowej	– Normy i ich znaczenie
	wyjaśnia, czym jest norma i wymienia cechy normy	– Normy i ich znaczenie
	rozdziela oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej	– Normy i ich znaczenie
	korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności	– Stosowanie norm