



**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)

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	16
2.3. Plan kursu umiejętności zawodowych	18
3. Cele kształcenia KUZ	19
4. Programy poszczególnych zajęć	20
4.1. Program nauczania dla przedmiotu: Podstawy elektrotechniki i komunikacji elektronicznej (T) 60 godz.	20
4.1.1. Cele ogólne przedmiotu	20
4.1.2. Cele szczegółowe przedmiotu	20
4.1.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia	21
4.1.4. Procedury osiągania celów kształcenia	25
4.1.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika	26
4.2. Program nauczania dla przedmiotu: Elektrotechnika i komunikacja elektroniczna w praktyce (P) 30 godz.	26
4.2.1. Cele ogólne przedmiotu	26
4.2.2. Cele szczegółowe przedmiotu	27
4.2.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia	27
4.2.4. Procedury osiągania celów kształcenia	31
4.2.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika	33
5. Ewaluacja programu KUZ	33
6. Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych	34
6.1. Wykaz literatury	34
6.2. Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych	35
7. Sposób i forma zaliczenia kursu	36
8. Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć	37

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 osiągnane 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
1) stosuje terminologię z dziedziny elektrotechniki i elektroniki - ep	3	1) wykorzystuje pojęcia z zakresu elektrotechniki i elektroniki	X	
		2) rozpoznaje wielkości fizyczne stosowane w elektrotechnice i elektronice	X	
		3) rozpoznaje elementy obwodów elektrycznych i elektronicznych na podstawie symbolu, opisu lub wyglądu	X	
2) stosuje prawa elektrotechniki w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych do obliczania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych - ek	15	1) oblicza wartości wielkości elektryczne wykorzystując prawa elektrotechniki	X	
		2) wyznacza schematy zastępcze obwodów prądu stałego lub zmiennego	X	
		3) oblicza wartości parametrów zastępczych w obwodzie elektrycznym i układzie elektronicznym	X	
		4) oblicza bilans mocy w obwodzie elektrycznym i układzie elektronicznym	X	
3) charakteryzuje wielkości i zjawiska fizyczne związane z przepływem prądu - ew	11	1) opisuje zjawiska zachodzące w polu elektrycznym, magnetycznym i elektromagnetycznym	X	
		2) rozróżnia wielkości fizyczne związane z przepływem prądu stałego	X	
		3) rozróżnia wielkości fizyczne związane z przepływem prądu przemiennego	X	
		4) podaje znaczenie techniczne symboli i jednostek miary wielkości fizycznych używanych do opisu zjawisk w obwodach elektrycznych	X	
		5) opisuje zjawiska związane z przepływem prądu stałego	X	
		6) opisuje zjawiska związane z przepływem prądu przemiennego	X	
		7) wymienia parametry przebiegu sinusoidalnego	X	
		8) wyznacza wartość średnią i wartość skuteczną przebiegu sinusoidalnego	X	
		9) opisuje zjawisko rezonansu napięć i prądów	X	
4) charakteryzuje czwórniki - ew	5	1) wymienia funkcje i rodzaje czwórników	X	
		2) dokonuje klasyfikacji czwórników	X	
		3) wymienia metody łączenia czwórników	X	
		4) wyznacza parametry i charakterystyki częstotliwościowe czwórników	X	
		5) wyznacza parametry linii długiej	X	
	14	1) rozróżnia przyrządy pomiarowe		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
5) wykonuje pomiary wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych - ek		2) dobiera narzędzia i przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych		X
		3) wyznacza metodą pośrednią wielkości elektryczne w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych		X
		4) wykonuje pomiary metodą bezpośrednią wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych		X
6) określa parametry i właściwości mediów transmisyjnych sygnału telewizyjnego - ek	11	1) rozpoznaje media transmisyjne	X	
		2) wymienia parametry i właściwości kabli miedzianych	X	
		3) wymienia właściwości i cechy kabli światłowodowych	X	
		4) rozróżnia parametry sygnałów na podstawie opisu, przebiegów czasowych lub częstotliwościowych	X	
		5) klasyfikuje sygnały na podstawie opisu, przebiegów czasowych	X	
		6) opisuje sygnały transmisji przewodowej w zależności od rodzaju medium	X	
		7) opisuje sygnały transmisji bezprzewodowej do odbioru sygnału telewizji naziemnej i satelitarnej	X	
		8) rozróżnia cechy sygnałów używanych w radioliniach	X	
7) rozróżnia techniki i metody transmisji sygnału telewizyjnego - ek	10	1) opisuje modulacje analogowe	X	
		2) opisuje modulacje cyfrowe	X	
		3) opisuje parametry dla różnych modulacji	X	
		4) opisuje metody kompresji i kodowania sygnału telewizyjnego	X	
		5) opisuje techniki zwielokrotniania sygnału w sieciach kablowych, instalacjach telewizji naziemnej i satelitarnej	X	
8) charakteryzuje metody pomiarów parametrów sygnałów w torach transmisyjnych kablowych metalowych i światłowodowych oraz bezprzewodowych - ew	5	1) wymienia i opisuje metody pomiarów parametrów sygnału w torach przewodowych	X	
		2) wymienia i opisuje metody pomiarów parametrów sygnału w torach bezprzewodowych	X	
		3) rozpoznaje symbole graficzne przyrządów pomiarowych stosowane na schematach ideowych i montażowych układów transmisyjnych	X	
9) konfiguruje urządzenia odbiorcze - ew	7	1) wykonuje regulacje urządzeń odbiorczych sieci kablowej, instalacji telewizji satelitarnej i naziemnej		X
		2) wykonuje regulacje urządzeń nadawczych sieci kablowej		X
		3) monitoruje pracę systemów sieci kablowej, instalacji telewizji satelitarnej i naziemnej		X
10) wykonuje rysunki techniczne za pomocą specjalistycznego oprogramowania - ew	7	1) wykonuje rysunki techniczne zgodnie z zasadami i normami dotyczącymi rysunku technicznego		X
		2) rozpoznaje oznaczenia graficzne elementów sieci kablowej, instalacji telewizji satelitarnej i naziemnej		X
		3) rozróżnia elementy rysunku technicznego		X
		4) wykonuje rysunek techniczny montażowy, schematyczny lub wykonawczy w programie dedykowanym do instalacji telewizyjnej lub typu CAD (Computer Aided Design)		X
11) rozpoznaje i stosuje właściwe normy i procedury oceny	2	1) wymienia cele normalizacji krajowej		X
		2) wyjaśnia, czym jest norma i wymienia cechy normy		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
zgodności podczas realizacji zadań zawodowych - ep		3) rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej		X
		4) 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	1) posługuje się terminologią z dziedziny elektrotechniki i elektroniki - ep	1) wykorzystuje pojęcia z zakresu elektrotechniki i elektroniki 2) rozpoznaje wielkości fizyczne stosowane w elektrotechnice i elektronice 3) rozpoznaje elementy obwodów elektrycznych i elektronicznych na podstawie symbolu, opisu lub wyglądu	Podstawy elektrotechniki i komunikacji elektronicznej	3	Semestr I 60 godz. Przed zajęciami praktycznymi.
INF.06.2. Podstawy szerokopasmowej komunikacji elektronicznej	2) stosuje prawa elektrotechniki w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych do obliczania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych - ek	1) oblicza wartości wielkości elektryczne wykorzystując prawa elektrotechniki 2) wyznacza schematy zastępcze obwodów prądu stałego lub zmiennego 3) oblicza wartości parametrów zastępczych w obwodzie elektrycznym i układzie elektronicznym 4) 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	3) charakteryzuje wielkości i zjawiska fizyczne związane z przepływem prądu - ew	1) opisuje zjawiska zachodzące w polu elektrycznym, magnetycznym i elektromagnetycznym 2) rozróżnia wielkości fizyczne związane z przepływem prądu stałego 3) rozróżnia wielkości fizyczne związane z przepływem prądu przemiennego	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
		4) podaje znaczenie techniczne symboli i jednostek miary wielkości fizycznych używanych do opisu zjawisk w obwodach elektrycznych 5) opisuje zjawiska związane z przepływem prądu stałego 6) opisuje zjawiska związane z przepływem prądu przemiennego 7) wymienia parametry przebiegu sinusoidalnego 8) wyznacza wartość średnią i wartość skuteczną przebiegu sinusoidalnego 9) opisuje zjawisko rezonansu napięć i prądów			
INF.06.2. Podstawy szerokopasmowej komunikacji elektronicznej	4) charakteryzuje czworniki - ew	1) wymienia funkcje i rodzaje czworników 2) dokonuje klasyfikacji czworników 3) wymienia metody łączenia czworników 4) wyznacza parametry i charakterystyki częstotliwościowe czworników 5) wyznacza parametry linii długiej	Podstawy elektrotechniki i komunikacji elektronicznej	5	Semestr I 60 godz. Przed zajęciami praktycznymi.
INF.06.2. Podstawy szerokopasmowej komunikacji elektronicznej	6) określa parametry i właściwości mediów transmisyjnych sygnału telewizyjnego - ek	1) rozpoznaje media transmisyjne 2) wymienia parametry i właściwości kabli miedzianych 3) wymienia właściwości i cechy kabli światłowodowych 4) rozróżnia parametry sygnałów na podstawie opisu, przebiegów czasowych lub częstotliwościowych 5) klasyfikuje sygnały na podstawie opisu, przebiegów czasowych 6) opisuje sygnały transmisji przewodowej w zależności od rodzaju medium 7) opisuje sygnały transmisji bezprzewodowej do odbioru sygnału telewizji naziemnej i satelitarnej 8) 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	7) rozróżnia techniki i metody transmisji sygnału telewizyjnego - ek	1) opisuje modulacje analogowe 2) opisuje modulacje cyfrowe 3) opisuje parametry dla różnych modulacji 4) opisuje metody kompresji i kodowania sygnału telewizyjnego 5) 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	8) charakteryzuje metody pomiarów parametrów sygnałów w torach transmisyjnych kablowych metalowych i światłowodowych oraz bezprzewodowych - ew	1) wymienia i opisuje metody pomiarów parametrów sygnału w torach przewodowych 2) wymienia i opisuje metody pomiarów parametrów sygnału w torach bezprzewodowych 3) 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.
INF.06.2. Podstawy szerokopasmowej komunikacji elektronicznej	5) wykonuje pomiary wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych - ek	1) rozróżnia przyrządy pomiarowe 2) dobiera narzędzia i przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych 3) wyznacza metodą pośrednią wielkości elektryczne w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych 4) 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	9) konfiguruje urządzenia odbiorcze - ew	1) wykonuje regulacje urządzeń odbiorczych sieci kablowej, instalacji telewizji satelitarnej i naziemnej 2) wykonuje regulacje urządzeń nadawczych sieci kablowej 3) monitoruje pracę systemów sieci kablowej, instalacji telewizji satelitarnej i naziemnej	Elektrotechnika i komunikacja elektroniczna w praktyce	7	Semestr I 30 godz. Po zajęciach teoretycznych.
INF.06.2. Podstawy szerokopasmowej komunikacji elektronicznej	10) wykonuje rysunki techniczne za pomocą specjalistycznego oprogramowania - ew	1) wykonuje rysunki techniczne zgodnie z zasadami i normami dotyczącymi rysunku technicznego	Elektrotechnika i komunikacja elektroniczna w praktyce	7	Semestr I 30 godz.

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

INF.06.2. Podstawy szerokopasmowej komunikacji elektronicznej

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
		2) rozpoznaje oznaczenia graficzne elementów sieci kablowej, instalacji telewizji satelitarnej i naziemnej 3) rozróżnia elementy rysunku technicznego 4) wykonuje rysunek techniczny montażowy, schematyczny lub wykonawczy w programie dedykowanym do instalacji telewizyjnej lub typu CAD (Computer Aided Design)			Po zajęciach teoretycznych.
INF.06.2. Podstawy szerokopasmowej komunikacji elektronicznej	11) rozpoznaje i stosuje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych - ep	1) wymienia cele normalizacji krajowej 2) wyjaśnia, czym jest norma i wymienia cechy normy 3) rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej 4) 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	1) posługuje się terminologią z dziedziny elektrotechniki i elektroniki - ep	1) wykorzystuje pojęcia z zakresu elektrotechniki i elektroniki 2) rozpoznaje wielkości fizyczne stosowane w elektrotechnice i elektronice 3) rozpoznaje elementy obwodów elektrycznych i elektronicznych na podstawie symbolu, opisu lub wyglądu
Podstawy elektrotechniki i komunikacji elektronicznej	60	0	2) stosuje prawa elektrotechniki w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych do obliczania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych - ek	1) oblicza wartości wielkości elektryczne wykorzystując prawa elektrotechniki 2) wyznacza schematy zastępcze obwodów prądu stałego lub zmiennego 3) oblicza wartości parametrów zastępczych w obwodzie elektrycznym i układzie elektronicznym 4) oblicza bilans mocy w obwodzie elektrycznym i układzie elektronicznym

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	3) charakteryzuje wielkości i zjawiska fizyczne związane z przepływem prądu - ew	1) opisuje zjawiska zachodzące w polu elektrycznym, magnetycznym i elektromagnetycznym 2) rozróżnia wielkości fizyczne związane z przepływem prądu stałego 3) rozróżnia wielkości fizyczne związane z przepływem prądu przemiennego 4) podaje znaczenie techniczne symboli i jednostek miary wielkości fizycznych używanych do opisu zjawisk w obwodach elektrycznych 5) opisuje zjawiska związane z przepływem prądu stałego 6) opisuje zjawiska związane z przepływem prądu przemiennego 7) wymienia parametry przebiegu sinusoidalnego 8) wyznacza wartość średnią i wartość skuteczną przebiegu sinusoidalnego 9) opisuje zjawisko rezonansu napięć i prądów
Podstawy elektrotechniki i komunikacji elektronicznej	60	0	4) charakteryzuje czwórniki - ew	1) wymienia funkcje i rodzaje czwórników 2) dokonuje klasyfikacji czwórników 3) wymienia metody łączenia czwórników 4) wyznacza parametry i charakterystyki częstotliwościowe czwórników 5) wyznacza parametry linii długiej
Podstawy elektrotechniki i komunikacji elektronicznej	60	0	6) określa parametry i właściwości mediów transmisyjnych sygnału telewizyjnego - ek	1) rozpoznaje media transmisyjne 2) wymienia parametry i właściwości kabli miedzianych 3) wymienia właściwości i cechy kabli światłowodowych 4) rozróżnia parametry sygnałów na podstawie opisu, przebiegów czasowych lub częstotliwościowych 5) klasyfikuje sygnały na podstawie opisu, przebiegów czasowych 6) opisuje sygnały transmisji przewodowej w zależności od rodzaju medium 7) opisuje sygnały transmisji bezprzewodowej do odbioru sygnału telewizji naziemnej i satelitarnej 8) rozróżnia cechy sygnałów używanych w radioliniach
Podstawy elektrotechniki i komunikacji elektronicznej	60	0	7) rozróżnia techniki i metody transmisji sygnału telewizyjnego - ek	1) opisuje modulacje analogowe 2) opisuje modulacje cyfrowe 3) opisuje parametry dla różnych modulacji 4) opisuje metody kompresji i kodowania sygnału telewizyjnego 5) opisuje techniki zwielokrotniania sygnału w sieciach kablowych, instalacjach telewizji naziemnej i satelitarnej
Podstawy elektrotechniki i komunikacji elektronicznej	60	0	8) charakteryzuje metody pomiarów parametrów sygnałów w torach transmisyjnych kablowych metalowych i światłowodowych oraz bezprzewodowych - ew	1) wymienia i opisuje metody pomiarów parametrów sygnału w torach przewodowych 2) wymienia i opisuje metody pomiarów parametrów sygnału w torach bezprzewodowych 3) rozpoznaje symbole graficzne przyrządów pomiarowych stosowane na schematach ideowych i montażowych układów transmisyjnych

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	5) wykonuje pomiary wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych - ek	1) rozróżnia przyrządy pomiarowe 2) dobiera narzędzia i przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych 3) wyznacza metodą pośrednią wielkości elektryczne w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych 4) wykonuje pomiary metodą bezpośrednią wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych
Elektrotechnika i komunikacja elektroniczna w praktyce	0	30	9) konfiguruje urządzenia odbiorcze - ew	1) wykonuje regulacje urządzeń odbiorczych sieci kablowej, instalacji telewizji satelitarnej i naziemnej 2) wykonuje regulacje urządzeń nadawczych sieci kablowej 3) monitoruje pracę systemów sieci kablowej, instalacji telewizji satelitarnej i naziemnej
Elektrotechnika i komunikacja elektroniczna w praktyce	0	30	10) wykonuje rysunki techniczne za pomocą specjalistycznego oprogramowania - ew	1) wykonuje rysunki techniczne zgodnie z zasadami i normami dotyczącymi rysunku technicznego 2) rozpoznaje oznaczenia graficzne elementów sieci kablowej, instalacji telewizji satelitarnej i naziemnej 3) rozróżnia elementy rysunku technicznego 4) 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	11) rozpoznaje i stosuje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych - ep	1) wymienia cele normalizacji krajowej 2) wyjaśnia, czym jest norma i wymienia cechy normy 3) rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej 4) 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 semestry (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



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"> – definiować i określać zależności wynikające z praw obwodów elektrycznych – 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 szeregowe 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
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



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia uwzględniający kryteria weryfikacji (oczekiwane efekty uczenia się – czynności słuchacza/uczestnika) Słuchacz/uczestnik potrafi:
		– obliczyć parametry obwodu z rezonansowego równoległego
16. Rodzaje i stany pracy czwórników	1	– rozróżnić rodzaje i stany pracy czwórników – obliczyć parametry czwórników
17. Parametry czwórników	1	– wymienić parametry czwórników – wyznaczyć i obliczyć parametry czwórników
18. Łączenie czwórników	1	– 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	– wymienić cechy linii długiej – wymienić parametry linii długiej – obliczyć parametry linii długiej przy zadanych warunkach
20. Filtry	1	– rozróżnić rodzaje filtrów RLC – obliczyć parametry filtrów RLC
21. Miedziane media transmisyjne	1	– 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	– opisać budowę światłowodu – wymienić rodzaje włókien światłowodowych – wymienić parametry światłowodów – wymienić cechy kabli światłowodowych – omówić przesyłanie sygnałów za pomocą światłowodów – opisać działanie światłowodu – obliczyć parametry charakteryzujące technikę światłowodową – zaproponować zastosowanie włókien światłowodowych
23. Bezprzewodowe media transmisyjne	1	– rozpoznać standardy transmisji bezprzewodowych po parametrach transmisji – dobrać rodzaj transmisji bezprzewodowej do potrzeb
24. Sygnały w mediach transmisyjnych	7	– 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	– rozpoznać półprzewodnikowe i optoelektroniczne elementy na podstawie symbolu, wyglądu i opisu



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 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 opisać rodzaje modulacji cyfrowych opisać parametry różnych technik modulacji cyfrowych rozpoznać układy modulatorów cyfrowych wskazać zastosowanie układów modulatorów cyfrowych dobierać 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 pomiarów 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



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia uwzględniający kryteria weryfikacji (oczekiwane efekty uczenia się – czynności słuchacza/uczestnika) Słuchacz/uczestnik potrafi:
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
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



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia uwzględniający kryteria weryfikacji (oczekiwane efekty uczenia się – czynności słuchacza/uczestnika) Słuchacz/uczestnik potrafi:
		– obliczyć pozostałe parametry wielkości elektrycznych i elektronicznych na podstawie wyników pomiarów
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 – 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



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"> – 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 – 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



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"> – 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 – 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 optoelektrycznych, 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	1) oblicza wartości wielkości elektryczne wykorzystując prawa elektrotechniki 2) wyznacza schematy zastępcze obwodów prądu stałego lub zmiennego 3) oblicza wartości parametrów zastępczych w obwodzie elektrycznym i układzie elektronicznym 4) oblicza bilans mocy w obwodzie elektrycznym i układzie elektronicznym	– analiza wyników prac pisemnych słuchacza – obserwacja zajęć – analiza wyników egzaminów wewnętrznych i zewnętrznych	W czasie realizacji programu nauczania podczas trwania KUZ
2) Wykonać pomiary wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych - ek	1) rozróżnia przyrządy pomiarowe 2) dobiera narzędzia i przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych 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
	3) wyznacza metodą pośrednią wielkości elektryczne w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych 4) wykonuje pomiary metodą bezpośrednią wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych	– kwestionariusze wypełniane przez słuchaczy i prowadzących zajęcia	
3) Określić parametry i właściwości mediów transmisyjnych sygnału telewizyjnego - ek	1) rozpoznaje media transmisyjne 2) wymienia parametry i właściwości kabli miedzianych 3) wymienia właściwości i cechy kabli światłowodowych 4) rozróżnia parametry sygnałów na podstawie opisu, przebiegów czasowych lub częstotliwościowych 5) klasyfikuje sygnały na podstawie opisu, przebiegów czasowych 6) opisuje sygnały transmisji przewodowej w zależności od rodzaju medium 7) opisuje sygnały transmisji bezprzewodowej do odbioru sygnału telewizji naziemnej i satelitarnej 8) rozróżnia cechy sygnałów używanych w radioliniach		
4) Rozróżnić techniki i metody transmisji sygnału telewizyjnego - ek	1) opisuje modulacje analogowe 2) opisuje modulacje cyfrowe 3) opisuje parametry dla różnych modulacji 4) opisuje metody kompresji i kodowania sygnału telewizyjnego 5) 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)
1) posługuje się terminologią z dziedziny elektrotechniki i elektroniki - ep	1) wykorzystuje pojęcia z zakresu elektrotechniki i elektroniki	– Wielkości fizyczne i jednostki w elektrotechnice Prąd elektryczny w różnych środowiskach
	2) rozpoznaje wielkości fizyczne stosowane w elektrotechnice i elektronice	– Wielkości fizyczne i jednostki w elektrotechnice – Prąd elektryczny w różnych środowiskach
	3) rozpoznaje elementy obwodów elektrycznych i elektronicznych na podstawie symbolu, opisu lub wyglądu	– Obwód elektryczny i jego elementy
2) stosuje prawa elektrotechniki w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych do obliczania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych - ek	1) oblicza wartości wielkości elektryczne wykorzystując prawa elektrotechniki	– Prawa obwodów elektrycznych – Pomiar i regulacja parametrów obwodu prądu stałego
	2) wyznacza schematy zastępcze obwodów prądu stałego lub zmiennego	– Prawa obwodów elektrycznych – Połączenie szeregowo i równoległe elementów – Pomiar i regulacja parametrów obwodu prądu stałego – Obwody rozgałęzione prądu stałego
	3) oblicza wartości parametrów zastępczych w obwodzie elektrycznym i układzie elektronicznym	– Prawa obwodów elektrycznych – Połączenie szeregowo i równoległe elementów – Pomiar i regulacja parametrów obwodu prądu stałego – Obwody rozgałęzione prądu stałego
	4) oblicza bilans mocy w obwodzie elektrycznym i układzie elektronicznym	– Praca i moc prądu elektrycznego – Moc czynna, bierna i pozorna
3) charakteryzuje wielkości i zjawiska fizyczne związane z przepływem prądu - ew	1) opisuje zjawiska zachodzące w polu elektrycznym, magnetycznym i elektromagnetycznym	– Pole elektryczne i magnetyczne
	2) rozróżnia wielkości fizyczne związane z przepływem prądu stałego	– Wielkości fizyczne i jednostki w elektrotechnice
	3) rozróżnia wielkości fizyczne związane z przepływem prądu przemiennego	– Wielkości fizyczne i jednostki w elektrotechnice
	4) 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
	5) opisuje zjawiska związane z przepływem prądu stałego	– Prąd elektryczny w różnych środowiskach
	6) opisuje zjawiska związane z przepływem prądu przemiennego	– Źródła napięcia przemiennego i parametry przebiegów przemiennych
	7) wymienia parametry przebiegu sinusoidalnego	– Wykresy wektorowe i prawa w obwodach prądu sinusoidalnego
	8) wyznacza wartość średnią i wartość skuteczną przebiegu sinusoidalnego	– Obliczanie obwodów prądu przemiennego
	9) opisuje zjawisko rezonansu napięć i prądów	– Rezonans szeregowy i równoległy
4) charakteryzuje czwórniki - ew	1) wymienia funkcje i rodzaje czwórników	– Rodzaje i stany pracy czwórników
	2) dokonuje klasyfikacji czwórników	– Rodzaje i stany pracy czwórników
	3) wymienia metody łączenia czwórników	– Łączenie czwórników



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
5) wykonuje pomiary wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych - ek	4) wyznacza parametry i charakterystyki częstotliwościowe czwórników	– Parametry czwórników – Filtry
	5) wyznacza parametry linii długiej	– Linia długa
	1) rozróżnia przyrządy pomiarowe	– Klasyfikacja przyrządów pomiarowych – Błędy pomiarowe
	2) 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 optoelektronicznych – Badanie układów elektronicznych
6) określa parametry i właściwości mediów transmisyjnych sygnału telewizyjnego - ek	3) 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 optoelektronicznych – Badanie układów elektronicznych
	4) wykonuje pomiary metodą bezpośrednią 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 optoelektronicznych – Badanie układów elektronicznych
	1) rozpoznaje media transmisyjne	– Miedziane media transmisyjne – Światłowody – Bezprzewodowe media transmisyjne – Sygnały w mediach transmisyjnych
	2) wymienia parametry i właściwości kabli miedzianych	– Miedziane media transmisyjne
	3) wymienia właściwości i cechy kabli światłowodowych	– Światłowody
	4) rozróżnia parametry sygnałów na podstawie opisu, przebiegów czasowych lub częstotliwościowych	– Sygnały w mediach transmisyjnych
	5) klasyfikuje sygnały na podstawie opisu, przebiegów czasowych	– Sygnały w mediach transmisyjnych
	6) opisuje sygnały transmisji przewodowej w zależności od rodzaju medium	– Sygnały w mediach transmisyjnych



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
	7) opisuje sygnały transmisji bezprzewodowej do odbioru sygnału telewizyjnego naziemnej i satelitarnej	– Sygnały w mediach transmisyjnych
	8) rozróżnia cechy sygnałów używanych w radioliniach	– Sygnały w mediach transmisyjnych
7) rozróżnia techniki i metody transmisji sygnału telewizyjnego - ew	1) opisuje modulacje analogowe	– Elementy półprzewodnikowe i optoelektroniczne – Układy elektroniczne – Modulacja analogowa i cyfrowa
	2) opisuje modulacje cyfrowe	– Modulacja analogowa i cyfrowa
	3) opisuje parametry dla różnych modulacji	– Modulacja analogowa i cyfrowa
	4) opisuje metody kompresji i kodowania sygnału telewizyjnego	– Transmisja sygnału telewizyjnego
	5) opisuje techniki zwielokrotniania sygnału w sieciach kablowych, instalacjach telewizji naziemnej i satelitarnej	– Transmisja sygnału telewizyjnego
8) charakteryzuje metody pomiarów parametrów sygnałów w torach transmisyjnych kablowych metalowych i światłowodowych oraz bezprzewodowych - ew	1) wymienia i opisuje metody pomiarów parametrów sygnału w torach przewodowych	– Pomiary sygnałów w torach przewodowych
	2) wymienia i opisuje metody pomiarów parametrów sygnału w torach bezprzewodowych	– Pomiary sygnałów w torach bezprzewodowych
	3) rozpoznaje symbole graficzne przyrządów pomiarowych stosowane na schematach ideowych i montażowych układów transmisyjnych	– Pomiary sygnałów w torach przewodowych – Pomiary sygnałów w torach bezprzewodowych
9) konfiguruje urządzenia odbiorcze - ew	1) 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
	2) 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
	3) 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
10) wykonuje rysunki techniczne za pomocą specjalistycznego oprogramowania - ew	1) wykonuje rysunki techniczne zgodnie z zasadami i normami dotyczącymi rysunku technicznego	– Wykonywanie rysunku technicznego
	2) rozpoznaje oznaczenia graficzne elementów sieci kablowej, instalacji telewizji satelitarnej i naziemnej	– Wykonywanie rysunku technicznego
	3) rozróżnia elementy rysunku technicznego	– Wykonywanie rysunku technicznego
	4) wykonuje rysunek techniczny montażowy, schematyczny lub wykonawczy w programie dedykowanym do instalacji telewizyjnej lub typu CAD (Computer Aided Design)	– Komputerowe wspomaganie projektowania
	1) wymienia cele normalizacji krajowej	– Normy i ich znaczenie
	2) wyjaśnia, czym jest norma i wymienia cechy normy	– Normy i ich znaczenie



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
11) rozpoznaje i stosuje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych - ep	3) rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej	– Normy i ich znaczenie
	4) korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności	– Stosowanie norm