



**Fundusze
Europejskie**
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



PROGRAM NAUCZANIA

KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH

INF.07.3. Wykonanie lokalnej sieci komputerowej na podstawie projektu

w zakresie kwalifikacji

INF.07 Montaż i konfiguracja lokalnych sieci komputerowych oraz administrowanie systemami operacyjnymi

wyodrębnionej w zawodzie

technik teleinformatyk 351103

Branża: TELEINFORMATYCZNA INF

Autorzy:

mgr inż. Piotr Golonko
mgr Robert Fleischer

Recenzenci:

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

Recenzent 2 – Recenzja merytoryczna (przedstawiciel pracodawców właściwy dla danego zawodu): **mgr Adam Mazgajczyk**

Ekspert:

mgr inż. Dariusz Tomczak

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)

Spis treści

1.	Wprowadzenie	4
2.	Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych	9
2.1	Pogrupowanie efektów kształcenia	9
2.2	Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe	12
2.3	Plan kursu umiejętności zawodowych	15
3.	Cele kształcenia kursu	15
4.	Programy poszczególnych zajęć	15
4.1	Program nauczania dla przedmiotu: Sieci komputerowe w praktyce	15
4.1.1.	Cele ogólne przedmiotu	15
4.1.2.	Cele szczegółowe przedmiotu (słuchacz/uczestnik kursu potrafi):	16
4.1.3.	Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia	16
4.1.4.	Procedury osiągania celów kształcenia	17
4.1.5.	Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika	19
5.	Ewaluacja programu KUZ	19
6.	Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych	21
6.0	Wykaz literatury	21
6.1	Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych	23
7.	Sposób i forma zaliczenia kursu	23
8.	Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć	24

PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH INF.07.3. Wykonanie lokalnej sieci komputerowej na podstawie projektu

1. Wprowadzenie

Charakterystyka kursu umiejętności zawodowych

Kurs 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 może być realizowany w formie:

- stacjonarnej – około 6 miesięcy (łącznie 60 godzin) – zajęcia odbywają się 3 lub 4 dni w tygodniu po min. 8 godzin dziennie,
- zaocznej – około 6 miesięcy (65% z 60 godzin = 39 godzin) – zajęcia odbywają się co 2 tygodnie przez 2 dni po 10 godzin dziennie, a w uzasadnionych przypadkach – co tydzień przez 2 dni po 10 godzin dziennie.

Informacje dodatkowe:

- Kurs jest prowadzony na poziomie IV Polskiej Ramy Kwalifikacji
- Kurs nie jest związany z szczególnymi uwarunkowaniami związanymi z kształceniem w kwalifikacji.
- Ośrodek prowadzący kurs ma obowiązek zgłoszenia okręgowej komisji egzaminacyjnej informacji o jego rozpoczęciu.
- Kurs musi się zakończyć co najmniej 6 tygodni przed planowanym egzaminem z kwalifikacji zawodowej.
- Osoba, która ukończyła Kurs Umiejętności Zawodowych i podejmuje kształcenie na Kwalifikacyjnym Kursie Zawodowym KKZ, może być zwolniona z zajęć, które były już prowadzone w ramach ukończonego kursu umiejętności zawodowych (KUZ).
- Zaświadczenie o ukończeniu zostało zapisane w punkcie 7. programu nauczania KUZ.

Kurs jest przeznaczony dla osób chcących:

- zdobyć nowy zawód
- uzupełnić swoje wykształcenie
- udoskonalić swoje umiejętności
- wspomóc rozwój swojej kariery zawodowej
- zwiększyć szanse na znalezienie pracy

- dokonać zmiany pracy
- uzyskać awans zawodowy
- utrzymać zatrudnienie.

Wymagania wstępne:

- pozytywne przejście badań lekarskich (brak przeciwwskazań lekarskich do odbycia kursu)

Założenia programowe

Głównym celem kształcenia w zawodzie technik teleinformatyk 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, informatyka lub zbliżonych.

Efekty kształcenia wskazane do realizacji w kształceniu teoretycznym mogą być (po spełnieniu wymagań określonych w aktualnych przepisach oświatowych) realizowane w formie kształcenia na odległość, przy czym zaliczenie tych zajęć nie może odbywać się w formie zdalnej. Kształceniu na odległość podlegają przedmioty o charakterze teoretycznym. Przedmioty o charakterze kształcenia praktycznym odbywają 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.

Struktura programu

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.

Cele kierunkowe

Absolwent kursu powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych w zakresie:

- korzystania z projektów sieci komputerowych,
- rozpoznawania urządzeń sieciowych,
- wykonywania sieci komputerowych,

- wykonywania testów i pomiarów w sieciach komputerowych,
- modernizacji istniejących sieci,
- wyszukiwania i likwidacji awarii sieci,
- sporządzania dokumentacji i kosztorysowania.

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.

Opis branży

Branża będąc jedną z wielu branż przyszłości składa się z szeregu zawodów ukierunkowanych na świadczenie usług związanych z budową i eksploatacją systemów teleinformatycznych. Branża ta obejmuje szeroki zakres umiejętności i zawodów. Od umiejętności monterskich związanych z mechanicznym i elektrycznym montażem kabli i urządzeń poprzez ich konfigurację i eksploatację aż po tworzenie programów, zarządzania infrastrukturą informatyczną czy też bazami danych. W części tych zawodów bardzo ważne są kompetencje społeczne zwłaszcza w pracy z osobami niepełnosprawnymi. Branża cechuje się dużą dynamiką rozwoju i ciągłym zapotrzebowaniem na pracowników spowodowanym ciągłym i dynamicznym rozwojem usług i technologii przesyła i przetwarzania informacji.

Odniesienie do rynku pracy

Technik teleinformatyk jest zawodem, który powstał w oparciu o rekomendacje pracodawców zgłaszających zapotrzebowanie na wykwalifikowanych kandydatów do pracy. 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 teleinformatyka jest przygotowanie wykwalifikowanej kadry specjalistów do pracy w dynamicznie zmieniającym się sektorze gospodarki jakim jest branża teleinformatyczna.

Osoba posiadająca wykształcenie w tym zawodzie może pracować:

- w przedsiębiorstwach eksploatujących systemy teleinformatyczne (montowanie, konfigurowanie i zabezpieczanie systemów komputerowych),
- w przedsiębiorstwach świadczących usługi teleinformatyczne (budowa i eksploatacja systemów i sieci teleinformatycznych w ujęciu logicznym i elektrycznym),
- w przedsiębiorstwach świadczących usługi informatyczne (administrowanie sieciami lokalnymi, wdrażanie nowych rozwiązań i technologii),
- w zakładach świadczących usługi telekomunikacyjne,
- 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,

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

INF.07.3. Wykonanie lokalnej sieci komputerowej na podstawie projektu

— w firmach zajmujących się produkcją sprzętu wykorzystywanego przez sieci szerokopasmowe.

Technik teleinformatyk może pracować na stanowiskach związanych z montażem elektrycznym, elektronicznym i mechanicznym sieci i urządzeń teletransmisyjnych 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.

Powiązanie z zawodami

Technik teleinformatyk świadczy usługi z pogranicza telekomunikacji i informatyki, które są ukierunkowane na montaż, uruchamianie i utrzymanie sieci teleinformatycznych oraz instalowanie i administrowanie sieciowymi systemami komputerami. Umiejętności praktyczne są wzbogacone wiedzą ogólną z zakresu techniki analogowej i cyfrowej oraz wiedzą szczegółową z zakresu systemów komputerowych, sieciowych systemów operacyjnych, lokalnych sieci komputerowych, urządzeń sieciowych, systemów transmisji danych i systemów komutacyjnych.

Zawód technik teleinformatyk wiąże się z szeregiem zawodów o zbliżonej tematyce, zakresie wiedzy i umiejętności. Umożliwia to zarówno pogłębianie wiedzy jak i łatwe przebranżowienie się na jeden z zawodów pokrewnych:

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

Technik teleinformatyk może też się sprawdzić w zawodach z branży związanej z elektroniką:

- elektronik,
- technik elektronik.

Powiązanie kursu z Kwalifikacyjnymi Kursami Zawodowymi

Informacje o pozostałych Kursach Umiejętności Zawodowych

Istnieje możliwość uzupełnienia wiedzy i umiejętności zawodowych poprzez udział w Kursach Umiejętności Dodatkowych dedykowanych dla zawodu **teleinformatyk** 351103 (opisanych w innych plikach):

- 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.

Po ukończeniu KUZ absolwent może realizować program kwalifikacyjnego kursu zawodowego INF.07. Montaż i konfiguracja lokalnych sieci komputerowych oraz administrowanie systemami operacyjnymi oparty jest o podstawę programową kształcenia branżowego w zawodzie **technik teleinformatyk**, w której to wyodrębniono dla kwalifikacji INF.07. Montaż i konfiguracja lokalnych sieci komputerowych oraz administrowanie systemami operacyjnymi następujące jednostki efektów kształcenia:

- INF.07.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy,
- INF.07.2. Podstawy teleinformatyki,
- INF.07.3. Wykonanie lokalnej sieci komputerowej na podstawie projektu,
- INF.07.4. Instalacja i konfiguracja systemów operacyjnych i urządzeń sieci lokalnych,
- INF.07.5. Administrowanie sieciowymi systemami operacyjnymi,
- INF.07.6. 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.07.7. Kompetencje personalne i społeczne,
- INF.07.8. Organizacja pracy małych zespołów.

Kwalifikacje zawodowe realizowane w ramach kursów umiejętności zawodowych (KUZ) w obrębie kwalifikacji INF.07. Montaż i konfiguracja lokalnych sieci komputerowych oraz administrowanie systemami operacyjnymi, mogą być

osiągane z następujących jednostek efektów kształcenia:

- INF.07.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy,
- INF.07.2. Podstawy teleinformatyki,
- INF.07.4. Instalacja i konfiguracja systemów operacyjnych i urządzeń sieci lokalnych,
- INF.07.5. Administrowanie sieciowymi systemami operacyjnymi,
- INF.07.6. Język obcy zawodowy

Informacje o pozostałych Kursach Umiejętności Zawodowych

Istnieje możliwość uzupełnienia wiedzy i umiejętności zawodowych poprzez udział w Kursach Umiejętności Dodatkowych dedykowanych dla zawodu **technik teleinformatyk**:

- Bezpieczeństwo sieci komputerowych;
- Bezpieczeństwo systemów komputerowych;
- Budowa i konfiguracja sieci komputerowych;

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

INF.07.3. Wykonanie lokalnej sieci komputerowej na podstawie projektu

- 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. Przyporządkowanie efektów kształcenia wraz z kryteriami weryfikacji do poszczególnych przedmiotów.

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	Sieci komputerowe w praktyce (P) 60h
A	B	C	D
1) charakteryzuje komputerowe sieci lokalne (ek)	4	1) opisuje i rozróżnia fizyczne topologie sieci lokalnych	x
		2) opisuje i rozróżnia logiczne topologie sieci lokalnych	x
		3) opisuje i rozróżnia standardy sieci przewodowych	x
		4) opisuje i rozróżnia standardy sieci bezprzewodowych	x
2) stosuje normy dotyczące okablowania strukturalnego (ek)	2	1) stosuje normy stosowane przy budowie sieci komputerowych	x
		2) wykonuje zadania zawodowe zgodnie z normami branżowymi	x
3) rozpoznaje urządzenia sieciowe na podstawie opisu, symboli graficznych i wyglądu (ew)	4	1) rozróżnia urządzenia sieciowe na podstawie specyfikacji technicznej	x
		2) rozróżnia symbole graficzne urządzeń sieciowych	x
		3) rozróżnia urządzenia sieciowe na podstawie wyglądu	x
		4) rozróżnia urządzenia sieciowe na podstawie opisu	x
4) korzysta z projektu lokalnej sieci komputerowej (ek)	8	1) rozróżnia elementy sieci komputerowej w dokumentacji technicznej projektu	x
		2) odczytuje schematy fizyczne sieci komputerowych	x
		3) sporządza zapotrzebowanie materiałowe na podstawie projektu	x
5) wykonuje sieć komputerową (ek)	12	1) dobiera elementy sieci komputerowej do warunków montażowych	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	Sieci komputerowe w praktyce (P) 60h
		2) montuje elementy pasywne sieci	x
		3) montuje okablowanie poziome i pionowe	x
		4) montuje elementy aktywne sieci	x
6) wykonuje testy i pomiary sieci komputerowej (ek)	8	1) charakteryzuje metody pomiarowe okablowania strukturalnego sieci komputerowych	x
		2) dobiera metody i przyrządy pomiarowe do wykonania testów i pomiarów okablowania strukturalnego sieci komputerowe	x
		3) wykonuje pomiary okablowania miedzianego	x
		4) wykonuje pomiary okablowania światłowodowego	x
		5) wykonuje pomiary w sieciach bezprzewodowych	x
		6) analizuje wyniki otrzymanych pomiarów i testów sieci komputerowej	x
7) sporządza kosztorys sieci komputerowej (ew)	4	1) stosuje zasady kosztorysowania prac	x
		2) sporządza kosztorys materiałowy projektu	x
8) modernizuje lokalną sieć komputerową (ew)	8	1) wykonuje rekonfigurację sieci komputerowej	x
		2) rozpoznaje potrzeby modernizacji w sieci komputerowej	x
		3) dostosowuje konfigurację sieci komputerowej do zidentyfikowanych nowych potrzeb	x
9) określa rodzaje awarii struktury fizycznej lokalnej sieci komputerowej i usuwa je (ek)	6	1) dobiera i stosuje narzędzia diagnostyczne stosowane do lokalizacji awarii w lokalnej sieci komputerowej	x
		2) lokalizuje miejsce awarii w lokalnej sieci komputerowej	x
		3) usuwa awarie w lokalnej sieci komputerowej	x
		4) testuje działanie sieci po usunięciu awarii	x
10) sporządza dokumentację powykonawczą sieci komputerowej (ew)	4	1) wyróżnia elementy dokumentacji powykonawczej	x
		2) stosuje zasady tworzenia dokumentacji powykonawczej	x
		3) opracowuje materiały dokumentacji powykonawczej	x
		4) kompletuje materiały dokumentacji powykonawczej	x
Łącznie godzin:	60		

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 zajęcia Nazwa zajęć	Liczba godzin
A	B	C	D	E
INF.07.3. Wykonanie lokalnej sieci komputerowej na podstawie projektu 60h	1) charakteryzuje komputerowe sieci lokalne (ek)	1) opisuje i rozróżnia fizyczne topologie sieci lokalnych	Sieci komputerowe w praktyce 60h	4
		2) opisuje i rozróżnia logiczne topologie sieci lokalnych		
		3) opisuje i rozróżnia standardy sieci przewodowych		
		4) opisuje i rozróżnia standardy sieci bezprzewodowych		
	2) stosuje normy dotyczące okablowania strukturalnego (ek)	1) stosuje normy stosowane przy budowie sieci komputerowych		2
		2) wykonuje zadania zawodowe zgodnie z normami branżowymi		
	3) rozpoznaje urządzenia sieciowe na podstawie opisu, symboli graficznych i wyglądu (ew)	1) rozróżnia urządzenia sieciowe na podstawie specyfikacji technicznej		4
		2) rozróżnia symbole graficzne urządzeń sieciowych		
		3) rozróżnia urządzenia sieciowe na podstawie wyglądu		
		4) rozróżnia urządzenia sieciowe na podstawie opisu		
	4) korzysta z projektu lokalnej sieci komputerowej (ek)	1) rozróżnia elementy sieci komputerowej w dokumentacji technicznej projektu		8
		2) odczytuje schematy fizyczne sieci komputerowych		
		3) sporządza zapotrzebowanie materiałowe na podstawie projektu		
	5) wykonuje sieć komputerową (ek)	1) dobiera elementy sieci komputerowej do warunków montażowych		12
		2) montuje elementy pasywne sieci		
		3) montuje okablowanie poziome i pionowe		
		4) montuje elementy aktywne sieci		
	6) wykonuje testy i pomiary sieci komputerowej (ek)	1) charakteryzuje metody pomiarowe okablowania strukturalnego sieci komputerowych		8
		2) dobiera metody i przyrządy pomiarowe do wykonania testów i pomiarów okablowania strukturalnego sieci komputerowe		

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęciach Nazwa zajęć	Liczba godzin
		3) wykonuje pomiary okablowania miedzianego		
		4) wykonuje pomiary okablowania światłowodowego		
		5) wykonuje pomiary w sieciach bezprzewodowych		
		6) analizuje wyniki otrzymanych pomiarów i testów sieci komputerowej		
	7) sporządza kosztorys sieci komputerowej (ew)	1) stosuje zasady kosztorysowania prac		4
	8) modernizuje lokalną sieć komputerową (ew)	2) sporządza kosztorys materiałowy projektu		8
		1) wykonuje rekonfigurację sieci komputerowej		
		2) rozpoznaje potrzeby modernizacji w sieci komputerowej		
	9) określa rodzaje awarii struktury fizycznej lokalnej sieci komputerowej i usuwa je (ek)	3) dostosowuje konfigurację sieci komputerowej do zidentyfikowanych nowych potrzeb		6
		1) dobiera i stosuje narzędzia diagnostyczne stosowane do lokalizacji awarii w lokalnej sieci komputerowej		
		2) lokalizuje miejsce awarii w lokalnej sieci komputerowej		
		3) usuwa awarie w lokalnej sieci komputerowej		
	10) sporządza dokumentację powykonawczą sieci komputerowej (ew)	4) testuje działanie sieci po usunięciu awarii		4
		1) wyróżnia elementy dokumentacji powykonawczej		
		2) stosuje zasady tworzenia dokumentacji powykonawczej		
		3) opracowuje materiały dokumentacji powykonawczej		
		4) kompletuje materiały dokumentacji powykonawczej		

2.2 Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe

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

Przedmiot	Liczba godzin zajęć teoretycznych	Liczba godzin zajęć praktycznych	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
A	B	C	D	E
Sieci komputerowe w praktyce 60h		4	1) charakteryzuje komputerowe sieci lokalne (ek)	1) opisuje i rozróżnia fizyczne topologie sieci lokalnych
				2) opisuje i rozróżnia logiczne topologie sieci lokalnych

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

INF.07.3. Wykonanie lokalnej sieci komputerowej na podstawie projektu



Przedmiot	Liczba godzin zajęć teoretycznych	Liczba godzin zajęć praktycznych	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
A	B	C	D	E
				3) opisuje i rozróżnia standardy sieci przewodowych
				4) opisuje i rozróżnia standardy sieci bezprzewodowych
		2	2) stosuje normy dotyczące okablowania strukturalnego (ek)	1) stosuje normy stosowane przy budowie sieci komputerowych
				2) wykonuje zadania zawodowe zgodnie z normami branżowymi
		4	3) rozpoznaje urządzenia sieciowe na podstawie opisu, symboli graficznych i wyglądu (ew)	1) rozróżnia urządzenia sieciowe na podstawie specyfikacji technicznej
				2) rozróżnia symbole graficzne urządzeń sieciowych
				3) rozróżnia urządzenia sieciowe na podstawie wyglądu
				4) rozróżnia urządzenia sieciowe na podstawie opisu
		8	4) korzysta z projektu lokalnej sieci komputerowej (ek)	1) rozróżnia elementy sieci komputerowej w dokumentacji technicznej projektu
				2) odczytuje schematy fizyczne sieci komputerowych
				3) sporządza zapotrzebowanie materiałowe na podstawie projektu
		12	5) wykonuje sieć komputerową (ek)	1) dobiera elementy sieci komputerowej do warunków montażowych
				2) montuje elementy pasywne sieci
				3) montuje okablowanie poziome i pionowe
				4) montuje elementy aktywne sieci
		8	6) wykonuje testy i pomiary sieci komputerowej (ek)	1) charakteryzuje metody pomiarowe okablowania strukturalnego sieci komputerowych
				2) dobiera metody i przyrządy pomiarowe do wykonania testów i pomiarów okablowania strukturalnego sieci komputerowe
				3) wykonuje pomiary okablowania miedzianego
				4) wykonuje pomiary okablowania światłowodowego
				5) wykonuje pomiary w sieciach bezprzewodowych



Przedmiot	Liczba godzin zajęć teoretycznych	Liczba godzin zajęć praktycznych	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
A	B	C	D	E
				6) analizuje wyniki otrzymanych pomiarów i testów sieci komputerowej
		4	7) sporządza kosztorys sieci komputerowej (ew)	1) stosuje zasady kosztorysowania prac
				2) sporządza kosztorys materiałowy projektu
		8	8) modernizuje lokalną sieć komputerową (ew)	1) wykonuje rekonfigurację sieci komputerowej
				2) rozpoznaje potrzeby modernizacji w sieci komputerowej
				3) dostosowuje konfigurację sieci komputerowej do zidentyfikowanych nowych potrzeb
		6	9) określa rodzaje awarii struktury fizycznej lokalnej sieci komputerowej i usuwa je (ek)	1) dobiera i stosuje narzędzia diagnostyczne stosowane do lokalizacji awarii w lokalnej sieci komputerowej
				2) lokalizuje miejsce awarii w lokalnej sieci komputerowej
				3) usuwa awarie w lokalnej sieci komputerowej
				4) testuje działanie sieci po usunięciu awarii
		4	10) sporządza dokumentację powykonawczą sieci komputerowej (ew)	1) wyróżnia elementy dokumentacji powykonawczej
				2) stosuje zasady tworzenia dokumentacji powykonawczej
				3) opracowuje materiały dokumentacji powykonawczej
				4) kompletuje materiały dokumentacji powykonawczej
Razem godzin:		60		
SUMA:	60			

2.3 Plan kursu umiejętności zawodowych

Kurs może być realizowany w formie:

- stacjonarnej – około 6 miesięcy (łącznie 60 godzin) – zajęcia odbywają się 3 lub 4 dni w tygodniu po min. 8 godzin dziennie,
- zaocznej – około 6 miesięcy (65% z 60 godzin = 39 godzin) – zajęcia odbywają się co 2 tygodnie przez 2 dni po 10 godzin dziennie, a w uzasadnionych przypadkach – co tydzień przez 2 dni po 10 godzin dziennie.

Tabela 4. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych

Lp.	Powiązanie z podstawą programową	Przedmioty	Liczba godzin	Uwagi
Kształcenie praktyczne				Zajęcia powinny być prowadzone w pracowni z stosownym wyposażeniem
1.	INF.07.3. Wykonanie lokalnej sieci komputerowej na podstawie projektu 60h	Sieci komputerowe w praktyce	60	
		Łączna liczba godzin:	60	

3. Cele kształcenia kursu

Absolwent kursu powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych w zakresie:

- korzystania z projektów sieci komputerowych,
- rozpoznawania urządzeń sieciowych,
- wykonywania sieci komputerowych,
- wykonywania testów i pomiarów w sieciach komputerowych,
- modernizacji istniejących sieci,
- wyszukiwania i likwidacji awarii sieci,
- sporządzania dokumentacji i kosztorysowania.

4. Programy poszczególnych zajęć

4.1 Program nauczania dla przedmiotu: Sieci komputerowe w praktyce

4.1.1. Cele ogólne przedmiotu

- stosowanie standardów i norm typowych dla sieci komputerowych,
- rozpoznawanie urządzeń sieciowych,
- montaż pasywnych elementów sieci,
- montaż urządzeń sieciowych,

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

INF.07.3. Wykonanie lokalnej sieci komputerowej na podstawie projektu

- wykonywanie pomiarów sieciowe,
- posługiwanie się dokumentacją i tworzenie kosztorysów,
- pracować w grupie,
- rozwijać kompetencje personalne i społeczne.

4.1.2. **Cele szczegółowe przedmiotu (słuchacz/uczestnik kursu potrafi):**

- rozróżniać topologie sieciowe,
- odczytywać dokumentację techniczną i projekty sieci,
- montować elementy pasywne sieci,
- wykonywać okablowanie strukturalne,
- wykonywać pomiary okablowania,
- prowadzić dokumentację instalacji i pomiarów,
- kosztorysować sieci.

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

Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Charakterystyka sieci komputerowych	6	<ul style="list-style-type: none"> - opisywać i rozróżnia fizyczne topologie sieci lokalnych - opisywać i rozróżnia standardy sieci przewodowych - opisywać i rozróżnia standardy sieci bezprzewodowych - opisywać i rozróżnia logiczne topologie sieci lokalnych - stosować normy stosowane przy budowie sieci komputerowych
Urządzenia sieciowe	12	<ul style="list-style-type: none"> - rozróżniać urządzenia sieciowe na podstawie specyfikacji technicznej - rozróżniać symbole graficzne urządzeń sieciowych - rozróżniać urządzenia sieciowe na podstawie opisu - rozróżniać elementy sieci komputerowej w dokumentacji technicznej projektu - rozróżniać urządzenia sieciowe na podstawie wyglądu
Okablowanie strukturalne	16	<ul style="list-style-type: none"> - rozróżniać elementy sieci komputerowej w dokumentacji technicznej projektu - odczytywać schematy fizyczne sieci komputerowych - montować elementy pasywne sieci - montować okablowanie poziome i pionowe - montować elementy aktywne sieci



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
		<ul style="list-style-type: none"> - stosować normy stosowane przy budowie sieci komputerowych - wykonywać zadania zawodowe zgodnie z normami branżowymi - sporządzać zapotrzebowanie materiałowe na podstawie projektu - dobierać elementy sieci komputerowej do warunków montażowych
Testy i pomiary sieci komputerowych	16	<ul style="list-style-type: none"> - wykonywać pomiary okablowania miedzianego - wykonywać pomiary okablowania światłowodowego - wykonywać pomiary w sieciach bezprzewodowych - testować działanie sieci po usunięciu awarii - charakteryzować metody pomiarowe okablowania strukturalnego sieci komputerowych - dobierać metody i przyrządy pomiarowe do wykonania testów i pomiarów okablowania strukturalnego sieci komputerowe - analizować wyniki otrzymanych pomiarów i testów sieci komputerowej - dobierać i stosuje narzędzia diagnostyczne stosowane do lokalizacji awarii w lokalnej sieci komputerowej - lokalizować miejsce awarii w lokalnej sieci komputerowej - usuwać awarie w lokalnej sieci komputerowej
Modernizacja sieci komputerowych	6	<ul style="list-style-type: none"> - wykonywać rekonfigurację sieci komputerowej - rozpoznawać potrzeby modernizacji w sieci komputerowej - dostosowywać konfigurację sieci komputerowej do zidentyfikowanych nowych potrzeb
Kosztorys sieci komputerowych	4	<ul style="list-style-type: none"> - stosować zasady kosztorysowania prac - wyróżniać elementy dokumentacji powykonawczej - kompletować materiały dokumentacji powykonawczej - sporządzać kosztorys materiałowy projektu - stosować zasady tworzenia dokumentacji powykonawczej - opracowywać materiały dokumentacji powykonawczej

4.1.4. Procedury osiągnięcia celów kształcenia

Propozycje metod nauczania,

- pokaz z objaśnieniem,
- pokaz z instruktażem,
- ćwiczenia laboratoryjne,
- metoda tekstu przewodniego,

- ćwiczenia,
- inscenizacja,
- symulacja,
- metoda gier dydaktycznych,
- metoda projektów,
- kształcenie na odległość z wykorzystaniem platform edukacyjnych (tam, gdzie efekty są możliwe do realizacji w formie zdalnej).

Obudowa dydaktyczna

Pracownia powinna być wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla prowadzącego zajęcia z dostępem do internetu, rzutnikiem multimedialnym i drukarką ze skanerem,
- stanowiska dla słuchaczy/uczestników (jedno stanowisko dla sześciu słuchaczy/uczestników) wyposażone w stół o powierzchni umożliwiającej słuchaczom/uczestnikom montaż okablowania sieciowego, krzesło i kosz na odpadki,
- komputer umożliwiający zainstalowanie sieciowego systemu operacyjnego, z kartą sieciową Ethernet oraz światłowodową kartą sieciową,
- dwa gniazda 230 V/50 Hz,
- jedno gniazdo RJ45 z doprowadzoną siecią komputerową,
- elementy kompletnej szafy krosowej (np. szafa, organizery) przeznaczone do montażu na stanowiskach dla słuchaczy/uczestników,
- elementy osprzętu strukturalnego (gniazda kompletne, gniazda KEYSTONE, moduły, adaptery, ramki),
- panele krosowe możliwe do montażu w stanowiskowej szafie krosowej (panele kompletne, panele nie kompletne wraz z modułami),
- tablica przystosowana do montażu okablowania strukturalnego wraz z gniazdami,
- panel światłowodowy do montażu w szafie krosowej,
- moduły gniazd światłowodowych do paneli światłowodowych,
- moduły gniazd światłowodowych do płyt czołowych gniazd abonenckich,
- pigtaile światłowodowe,
- kable krosowe zgodne z typem gniazd modułowych i karty sieciowej,
- reflektometr optyczny lub miernik mocy optycznej z dedykowanym źródłem światła umożliwiający pomiar zastosowanego okablowania światłowodowego,
- wiertarko-wkrętkę akumulatorową,
- zestaw narzędzi monterskich,
- materiały zużywalne: kabel UTP (druć, skrętka), wtyki RJ45 (druć, skrętka), oznaczniki do kabli, opaska rzepowa, kanały instalacyjne,
- tester okablowania strukturalnego lub analizator sieci strukturalnej.

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.

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:

- budowy i działania sprzętu komputerowego i sieciowego,
- adresacji i topologii sieci,
- norm i standardów okablowania sieciowego.

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.

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.

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
INF.07.3. Wykonanie lokalnej sieci komputerowej na podstawie projektu 60h			
1) charakteryzuje komputerowe sieci lokalne (ek)	1) opisuje i rozróżnia fizyczne topologie sieci lokalnych 2) opisuje i rozróżnia logiczne topologie sieci lokalnych 3) opisuje i rozróżnia standardy sieci przewodowych 4) opisuje i rozróżnia standardy sieci bezprzewodowych	wykład informacyjny, pokaz z objaśnieniem, wykład problemowy, film dydaktyczny,	W czasie realizacji programu nauczania podczas trwania KUZ
2) stosuje normy dotyczące okablowania strukturalnego (ek)	1) stosuje normy stosowane przy budowie sieci komputerowych		

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) rozpoznaje urządzenia sieciowe na podstawie opisu, symboli graficznych i wyglądu (ew)	2) wykonuje zadania zawodowe zgodnie z normami branżowymi 1) rozróżnia urządzenia sieciowe na podstawie specyfikacji technicznej 2) rozróżnia symbole graficzne urządzeń sieciowych 3) rozróżnia urządzenia sieciowe na podstawie wyglądu 4) rozróżnia urządzenia sieciowe na podstawie opisu	dyskusja dydaktyczna, burza mózgów, pokaz z instruktażem, pokaz z objaśnieniem, ćwiczenia przedmiotowe, ćwiczenia produkcyjne, metoda projektów, metoda przewodniego tekstu, metoda przypadków, metoda sytuacyjna, inscenizacja, dyskusja dydaktyczna, gry dydaktyczne, teksty zamknięte, próby pracy, testy zamknięte praca w grupie	
4) korzysta z projektu lokalnej sieci komputerowej (ek)	1) rozróżnia elementy sieci komputerowej w dokumentacji technicznej projektu 2) odczytuje schematy fizyczne sieci komputerowych 3) sporządza zapotrzebowanie materiałowe na podstawie projektu		
5) wykonuje sieć komputerową (ek)	1) dobiera elementy sieci komputerowej do warunków montażowych 2) montuje elementy pasywne sieci 3) montuje okablowanie poziome i pionowe 4) montuje elementy aktywne sieci		
6) wykonuje testy i pomiary sieci komputerowej (ek)	1) charakteryzuje metody pomiarowe okablowania strukturalnego sieci komputerowych 2) dobiera metody i przyrządy pomiarowe do wykonania testów i pomiarów okablowania strukturalnego sieci komputerowe 3) wykonuje pomiary okablowania miedzianego 4) wykonuje pomiary okablowania światłowodowego 5) wykonuje pomiary w sieciach bezprzewodowych 6) analizuje wyniki otrzymanych pomiarów i testów sieci komputerowej		
7) sporządza kosztorys sieci komputerowej (ew)	1) stosuje zasady kosztorysowania prac 2) sporządza kosztorys materiałowy projektu		
8) modernizuje lokalną sieć komputerową (ew)	1) wykonuje rekonfigurację sieci komputerowej 2) rozpoznaje potrzeby modernizacji w sieci komputerowej 3) dostosowuje konfigurację sieci komputerowej do zidentyfikowanych nowych potrzeb		
9) określa rodzaje awarii struktury fizycznej lokalnej sieci komputerowej i usuwa je (ek)	1) dobiera i stosuje narzędzia diagnostyczne stosowane do lokalizacji awarii w lokalnej sieci komputerowej 2) lokalizuje miejsce awarii w lokalnej sieci komputerowej 3) usuwa awarie w lokalnej sieci komputerowej 4) testuje działanie sieci po usunięciu awarii		
10) sporządza dokumentację powykonawczą sieci komputerowej (ew)	1) wyróżnia elementy dokumentacji powykonawczej 2) stosuje zasady tworzenia dokumentacji powykonawczej 3) opracowuje materiały dokumentacji powykonawczej 4) kompletuje materiały dokumentacji powykonawczej		

6. Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych

6.0 Wykaz literatury

Proponowane podręczniki:

- M. Cedro, D. Wilczkowski, Pomiary elektryczne i elektroniczne.
- Tadeusz Zagrobelny, Urządzenia teletransmisyjne, WSiP.
- Andrew Simmonds, Wprowadzenie do transmisji danych, WKŁ.
- Sławomir Kula, Systemy teletransmisyjne, WKŁ.
- Andrzej Jajszczyk, Wstęp do telekomunikacji, WNT.
- Janusz Zalewski, Telekomunikacja światłowodowa, publikacja.

Literatura dodatkowa:

- Joseph J. Carr, Zasilacze urządzeń elektronicznych.
- 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.
- T. Marciniuk, Urządzenia techniki komputerowej, WSIP, wyd. II zm., 2010.
- Krzysztof Pytel, Sylwia Osetek, Systemy operacyjne i sieci komputerowe. Część 1, WSIP, wyd. IV, 2011.
- T. Klekot, K. Pytel, Pracownia urządzeń techniki komputerowej. Technik informatyk. Kwalifikacja E.12. Praktyczna nauka zawodu., WSiP, 2015.
- W. Kabaciński, M. Żal, Sieci telekomunikacyjne, WKŁ, Warszawa 2008.
- Simon Haykin, Systemy telekomunikacyjne, część 1, WKŁ.
- Simon Haykin, Systemy telekomunikacyjne, część 2, WKŁ.
- K. Wesołowski, Podstawy cyfrowych systemów telekomunikacyjnych, WKŁ, Warszawa 2006.
- S. Kula, Systemy teletransmisyjne, WKŁ, Warszawa 2006.
- Adam Józefiok, Budowa sieci komputerowych na przełącznikach i routerach Cisco, Helion 2012.
- Norris M.: Teleinformatyka. WKiŁ, Warszawa 2002.
- Praca zbiorowa, Chustecki J. (red.), Vademecum teleinformatyka, tom I, II, III, IDG.
- Adam Urbanek, Ilustrowany leksykon teleinformatyka, IDG.

- Jan Hołub, Technika transmisji satelitarnej, WSiP.
- Jarosław Szóstka, Fale i anteny, WKŁ.
- Derfler F., Freed L., Okablowanie sieciowe w praktyce, Helion.
- Adamczewski P.: Słownik informatyczny. Helion, Gliwice 2005.
- Gajewski P., Wszelak S.: Technologie bezprzewodowe sieci teleinformatycznych. WKiŁ, Warszawa 2008.
- Jurga. A.: Technologia teleinformatyczna w organizacji wirtualnej. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2010.
- Kazun J., Sabak J., Smilgin R., Stapp L.: Słownik wyrażeń związanych z testowaniem. Wersja 2.3. Stowarzyszenie Jakości Systemów Informatycznych, Warszawa 2014.
- Kowalewski J., Kowalewski M.: Ochrona informacji i systemów teleinformatycznych w cyberprzestrzeni. OWPN, Warszawa 2017.
- Liderman K.: Podręcznik administratora bezpieczeństwa teleinformatycznego. Mikom, Warszawa 2003.
- Roman A.: Testowanie i jakość oprogramowania. Metody, narzędzia, techniki. PWN, Warszawa 2017.
- Smilgin R., Piaskowy A.: Dane testowe. Teoria i praktyka. Helion, Gliwice 2011.
- Smilgin R.: Zawód tester. Od decyzji do zdobycia doświadczenia. Wyd. 2. PWN, Warszawa 2018.
- Tilo L.: Testowanie w procesie Scrum. Przewodnik po zarządzaniu jakością oprogramowania w świecie programowania. Promise, Warszawa 2015.
- Viescas J., Steele D., Glothier B.: Mistrzowski SQL 61 technik pisania wydajnego kodu SQL. Helion, Gliwice 2017.
- Wiszniewski B., Bereza-Jarociński B.: Teoria i praktyka testowania programów. PWN, Warszawa 2006.
- Zieliński R.: Satelitarne sieci teleinformatyczne. PWN, Warszawa 2018.
- Zmitrowicz K.: Jakość projektów informatycznych. Rozwój i testowanie oprogramowania. Helion, Gliwice 2015.
- Zmitrowicz K.: Tester oprogramowania. Przygotowanie do egzaminu z testowania oprogramowania. PWN, Warszawa 2019.
- Zych J.: Teleinformatyka dla bezpieczeństwa 2.0. FNCE, Chomęcice 2019.

Czasopisma branżowe:

- ComputerWorld – magazyn: <https://www.computerworld.pl/news/Systematyczne-testowaniesystemow-klient-serwer-metodyka-SQA-Process,298999.html>
- Core – magazyn: <https://www.coremag.eu/pl>
- Metody testowania systemów informatycznych: https://artemis.wszib.edu.pl/~jackolo/pdf/inz_opr_w09.pdf
- Polska Izba Informatyki i Telekomunikacji: <https://piit.org.pl>
- Polskie Towarzystwo Informatyczne: <https://pti.org.pl>
- Portal branżowy o bezpieczeństwie teleinformatycznym: <https://niebezpiecznik.pl>
- Portal branżowy: <https://computerworld.pl>
- Portal branżowy: <https://www.pcworld.pl/>
- Portal branżowy: <https://www.idg.pl>
- Portal branżowy: <https://www.itworld.com>

6.1 Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych

Sieci komputerowe w praktyce wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla prowadzącego zajęcia z dostępem do Internetu, wyposażone w sieciowe urządzenie wielofunkcyjne i projektor multimedialny,
- osprzęt do wykonywania sieci przewodowych miedzianych,
- urządzenia sieciowe (przełączniki, routery),
- zestaw narzędzi monterskich,
- narzędzia do zarabiania kabli,
- urządzenia do pomiarów sieci przewodowych,
- materiały zużywalne, np. kable miedziane, mufy na kable miedziane, złączki RJ45,
- katalogi kabli transmisyjnych, złączek i osprzętu światłowodowego,
- stanowiska pomiarowo-montażowe (jedno stanowisko dla dwóch słuchaczy/uczestników) zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową, wyposażone w wyłączniki awaryjne oraz wyłącznik awaryjny centralny,
- stanowisko komputerowe dla słuchaczy/uczestników wraz z systemem operacyjnym.

Pracownia powinna być podłączona do sieci lokalnej z dostępem do Internetu z możliwością separacji portów do stanowisk komputerowych dla słuchaczy.

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,

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

INF.07.3. Wykonanie lokalnej sieci komputerowej na podstawie projektu

— 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 kurs umiejętności zawodowych z jednostek efektów kształcenia:

- INF.07.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy,
- INF.07.2. Podstawy teleinformatyki
- INF.07.4. Instalacja i konfiguracja systemów operacyjnych i urządzeń sieci lokalnych
- INF.07.5. Administrowanie sieciami systemami operacyjnymi
- INF.07.6. Język obcy zawodowy

i otrzymała zaświadczenie o jego ukończeniu może przystąpić do egzaminu potwierdzającego kwalifikację INF.07. Montaż i konfiguracja lokalnych sieci komputerowych oraz administrowanie systemami operacyjnymi.

8. Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć

Tabela 5. Tabela weryfikacji programu nauczania kursu 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 kursu pod kątem kompletności efektów kształcenia.

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
INF.07.3. Wykonanie lokalnej sieci komputerowej na podstawie projektu 60h		
1) charakteryzuje komputerowe sieci lokalne (ek)	1) opisuje i rozróżnia fizyczne topologie sieci lokalnych	Charakterystyka sieci komputerowych
	2) opisuje i rozróżnia logiczne topologie sieci lokalnych	Charakterystyka sieci komputerowych
	3) opisuje i rozróżnia standardy sieci przewodowych	Charakterystyka sieci komputerowych
	4) opisuje i rozróżnia standardy sieci bezprzewodowych	Charakterystyka sieci komputerowych
2) stosuje normy dotyczące okablowania strukturalnego (ek)	1) stosuje normy stosowane przy budowie sieci komputerowych	Charakterystyka sieci komputerowych Okablowanie strukturalne

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

INF.07.3. Wykonanie lokalnej sieci komputerowej na podstawie projektu



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
INF.07.3. Wykonanie lokalnej sieci komputerowej na podstawie projektu 60h		
3) rozpoznaje urządzenia sieciowe na podstawie opisu, symboli graficznych i wyglądu (ew)	2) wykonuje zadania zawodowe zgodnie z normami branżowymi	Okablowanie strukturalne
	1) rozróżnia urządzenia sieciowe na podstawie specyfikacji technicznej	Urządzenia sieciowe
	2) rozróżnia symbole graficzne urządzeń sieciowych	Urządzenia sieciowe
	3) rozróżnia urządzenia sieciowe na podstawie wyglądu	Urządzenia sieciowe
4) korzysta z projektu lokalnej sieci komputerowej (ek)	4) rozróżnia urządzenia sieciowe na podstawie opisu	Urządzenia sieciowe
	1) rozróżnia elementy sieci komputerowej w dokumentacji technicznej projektu	Urządzenia sieciowe Okablowanie strukturalne
	2) odczytuje schematy fizyczne sieci komputerowych	Okablowanie strukturalne
	3) sporządza zapotrzebowanie materiałowe na podstawie projektu	Okablowanie strukturalne
5) wykonuje sieć komputerową (ek)	1) dobiera elementy sieci komputerowej do warunków montażowych	Okablowanie strukturalne
	2) montuje elementy pasywne sieci	Okablowanie strukturalne
	3) montuje okablowanie poziome i pionowe	Okablowanie strukturalne
	4) montuje elementy aktywne sieci	Okablowanie strukturalne
6) wykonuje testy i pomiary sieci komputerowej (ek)	1) charakteryzuje metody pomiarowe okablowania strukturalnego sieci komputerowych	Testy i pomiary sieci komputerowych
	2) dobiera metody i przyrządy pomiarowe do wykonania testów i pomiarów okablowania strukturalnego sieci komputerowe	Testy i pomiary sieci komputerowych
	3) wykonuje pomiary okablowania miedzianego	Testy i pomiary sieci komputerowych
	4) wykonuje pomiary okablowania światłowodowego	Testy i pomiary sieci komputerowych
	5) wykonuje pomiary w sieciach bezprzewodowych	Testy i pomiary sieci komputerowych
	6) analizuje wyniki otrzymanych pomiarów i testów sieci komputerowej	Testy i pomiary sieci komputerowych
7) sporządza kosztorys sieci komputerowej (ew)	1) stosuje zasady kosztorysowania prac	Kosztorys sieci komputerowych
	2) sporządza kosztorys materiałowy projektu	Kosztorys sieci komputerowych
8) modernizuje lokalną sieć komputerową (ew)	1) wykonuje rekonfigurację sieci komputerowej	Modernizacja sieci komputerowych
	2) rozpoznaje potrzeby modernizacji w sieci komputerowej	Modernizacja sieci komputerowych
	3) dostosowuje konfigurację sieci komputerowej do zidentyfikowanych nowych potrzeb	Modernizacja sieci komputerowych
9) określa rodzaje awarii struktury fizycznej lokalnej sieci komputerowej i usuwa je (ek)	1) dobiera i stosuje narzędzia diagnostyczne stosowane do lokalizacji awarii w lokalnej sieci komputerowej	Testy i pomiary sieci komputerowych
	2) lokalizuje miejsce awarii w lokalnej sieci komputerowej	Testy i pomiary sieci komputerowych
	3) usuwa awarie w lokalnej sieci komputerowej	Testy i pomiary sieci komputerowych
	4) testuje działanie sieci po usunięciu awarii	Testy i pomiary sieci komputerowych
10) sporządza dokumentację powykonawczą sieci komputerowej (ew)	1) wyróżnia elementy dokumentacji powykonawczej	Kosztorys sieci komputerowych
	2) stosuje zasady tworzenia dokumentacji powykonawczej	Kosztorys sieci komputerowych
	3) opracowuje materiały dokumentacji powykonawczej	Kosztorys sieci komputerowych
	4) kompletuje materiały dokumentacji powykonawczej	Kosztorys sieci komputerowych