KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

MINISTERSTWO
EDUKACJI
NARODOWEJ

KOWEZiU
KRAJOWY OŚRODEK WSPIERANIA
EDUKACJI ZAWODOWEJ I USTAWICZNEJ

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

PROGRAM NAUCZANIA DLA ZAWODU

TECHNIK TELEINFORMATYK 351103

O STRUKTURZE PRZEDMIOTOWEJ

TYP SZKOŁY: TECHNIKUM

RODZAJ PROGRAMU: SPIRALNY

Warszawa 2012

Autorzy: *mgr inż. Tomasz Klekot, mgr Zbigniew Sobór, mgr inż. Sławomir Torbus*

Recenzenci: *mgr inż. Elżbieta Goźlińska, mgr inż. Piotr Kornacki*

Lider grupy branżowej: *mgr inż. Sławomir Duch*

Lider zadania „Opracowanie przykładowych zmodernizowanych programów nauczania dla zawodów": *mgr inż. Joanna Ksieniewicz*

Koordynator merytoryczny projektu: *mgr inż. Maria Suliga*

Menadżer projektów systemowych realizowanych przez KOWEZiU: *mgr Agnieszka Pfeiffer*

Redakcja i skład: *zespół Addvalue Dorota Burzec*

Publikacja powstała w ramach projektu systemowego „Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego" w ramach Działania 3.3. Poprawa jakości kształcenia, Poddziałanie 3.3.3. Modernizacja treści i metod kształcenia, Priorytet III, Program Operacyjny KAPITAŁ LUDZKI. Projekt realizowany przez Krajowy Ośrodek Wspierania Edukacji Zawodowej i Ustawicznej. Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.
Publikacja jest dystrybuowana bezpłatnie.

© Copyright by Krajowy Ośrodek Wspierania Edukacji Zawodowej i Ustawicznej
Warszawa 2012

Krajowy Ośrodek Wspierania Edukacji Zawodowej i Ustawicznej
02-637 Warszawa
ul. Spartańska 1B
www.koweziu.edu.pl

SPIS TREŚCI

1. PODSTAWY PRAWNE KSZTAŁCENIA ZAWODOWEGO 5
2. OGÓLNE CELE I ZADANIA KSZTAŁCENIA ZAWODOWEGO 5
3. INFORMACJA O ZAWODZIE TECHNIK TELEINFORMATYK 6
4. UZASADNIENIE POTRZEBY KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE 6
5. POWIĄZANIA ZAWODU TECHNIK TELEINFORMATYK Z INNYMI ZAWODAMI 7
6. CELE SZCZEGÓŁOWE KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE TECHNIK TELEINFORMATYK 8
7. PRZEDMIOTY ROZSZERZONE W TECHNIKUM 9
8. KORELACJA PROGRAMU NAUCZANIA DLA ZAWODU TECHNIK TELEINFORMATYK Z PODSTAWĄ PROGRAMOWĄ KSZTAŁCENIA OGÓLNEGO 9
9. PLAN NAUCZANIA DLA ZAWODU TECHNIK TELEINFORMATYK 11
10. PROGRAMY NAUCZANIA DLA POSZCZEGÓLNYCH PRZEDMIOTÓW 14
1. Język obcy w branży teleinformatycznej 15
2. Działalność gospodarcza w branży teleinformatycznej 20
3. Elektrotechnika i elektronika 27
4. Transmisja danych i przetwarzanie sygnałów 43
5. Urządzenia teletransmisyjne 54
6. Sieci komputerowe 64
7. Systemy i sieci transmisyjne 70
8. Podstawy komutacji cyfrowej 95
9. Pomiary elektryczne i elektroniczne 102
10. Systemy komputerowe 124
11. Konfiguracja i eksploatacja urządzeń teletransmisyjnych 134
12. Administracja sieciowymi systemami operacyjnymi 147
13. Projektowanie i montaż lokalnych sieci komputerowych 154
14. Konfiguracja i pomiary systemów i sieci transmisyjnych 168

Praktyki zawodowe 185
ZAŁĄCZNIKI 196
ZAŁĄCZNIK 1. EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA ZAWODU TECHNIK TELEINFORMATYK ZAPISANE W ROZPORZĄDZENIU W SPRAWIE PODSTAWY PROGRAMOWEJ KSZTAŁCENIA W ZAWODACH 196
ZAŁĄCZNIK 2. POGRUPOWANE EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA ZAWODU TECHNIK TELEINFORMATYK 205
ZAŁĄCZNIK 3. USZCZEGÓŁOWIONE EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA ZAWODU TECHNIK TELEINFORMATYK 222

1. PODSTAWY PRAWNE KSZTAŁCENIA ZAWODOWEGO

Program nauczania dla zawodu **TECHNIK TELEINFORMATYK** opracowany jest zgodnie z poniższymi aktami prawnymi:

- ustawa z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty (Dz. U. z 2004 r. Nr 256, poz. 2572 z późn. zm.) ze szczególnym uwzględnieniem ustawy z dnia 19 sierpnia 2011 r. o zmianie ustawy o systemie oświaty oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. z 2011 r, Nr 205, poz. 1206),
- rozporządzenie MEN z dnia 23 grudnia 2011 r. w sprawie klasyfikacji zawodów szkolnictwa zawodowego (Dz. U. z 2012 r., poz. 7),
- rozporządzenie MEN z dnia 7 lutego 2012 r. w sprawie podstawy programowej kształcenia w zawodach (Dz. U. z 2012 r., poz. 184),
- rozporządzenie z dnia 7 lutego 2012 r. w sprawie ramowych planów nauczania w szkołach publicznych (Dz. U. z 2012 r., poz. 204),
- rozporządzenie MEN z dnia 15 grudnia 2010 r. w sprawie praktycznej nauki zawodu (Dz. U. Nr 244, poz. 1626),
- rozporządzenie MEN z dnia 21 czerwca 2012 r. w sprawie dopuszczania do użytku w szkole programów wychowania przedszkolnego i programów nauczania oraz dopuszczania do użytku szkolnego podręczników (Dz. U. 2012 r., poz. 752),
- rozporządzenie MEN z dnia 30 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków i sposobu oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów i słuchaczy oraz przeprowadzania sprawdzianów i egzaminów w szkołach publicznych (Dz. U. Nr 83, poz. 562 z późn. zm.),
- rozporządzenie MEN z dnia 17 listopada 2010 r. w sprawie zasad udzielania i organizacji pomocy psychologiczno-pedagogicznej w publicznych przedszkolach, szkołach i placówkach (Dz. U. Nr 228, poz. 1487), rozporządzenie MEN z dnia 31 grudnia 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny w publicznych i niepublicznych szkołach i placówkach (Dz. U. z 2003 r. Nr 6, poz. 69 z późn. zm.).

2. OGÓLNE CELE I ZADANIA KSZTAŁCENIA ZAWODOWEGO

Celem kształcenia zawodowego jest przygotowanie uczących się do wykonywania pracy zawodowej i aktywnego funkcjonowania na zmieniającym się rynku pracy w warunkach współczesnego świata.

Zadania szkoły i innych podmiotów prowadzących kształcenie zawodowe oraz sposób ich realizacji są uwarunkowane zmianami zachodzącymi w otoczeniu gospodarczo-społecznym, na które wpływają w szczególności: idea gospodarki opartej na wiedzy, globalizacja procesów gospodarczych i społecznych, rosnący udział handlu międzynarodowego, mobilność geograficzna i zawodowa, nowe techniki i technologie, a także wzrost oczekiwań pracodawców w zakresie poziomu wiedzy i umiejętności pracowników.

W procesie kształcenia zawodowego ważne jest integrowanie i korelowanie kształcenia ogólnego i zawodowego, w tym doskonalenie kompetencji kluczowych nabytych w procesie kształcenia ogólnego, z uwzględnieniem niższych etapów edukacyjnych. Odpowiedni poziom wiedzy ogólnej powiązanej z wiedzą zawodową przyczyni się do podniesienia poziomu umiejętności zawodowych absolwentów szkół kształcących w zawodach, a tym samym zapewni im możliwość sprostania wyzwaniom zmieniającego się rynku pracy.

W procesie kształcenia zawodowego są podejmowane działania wspomagające rozwój każdego uczącego się, stosownie do jego potrzeb i możliwości, ze szczególnym uwzględnieniem indywidualnych ścieżek edukacji i kariery, możliwości podnoszenia poziomu wykształcenia i kwalifikacji zawodowych oraz zapobiegania przedwczesnemu kończeniu nauki.

Elastycznemu reagowaniu systemu kształcenia zawodowego na potrzeby rynku pracy, jego otwartości na uczenie się przez całe życie oraz mobilności edukacyjnej i zawodowej absolwentów ma służyć wyodrębnienie kwalifikacji w ramach poszczególnych zawodów wpisanych do klasyfikacji zawodów szkolnictwa zawodowego.

Opracowany program nauczania pozwoli na osiągnięcie powyższych celów ogólnych kształcenia zawodowego.

3. INFORMACJA O ZAWODZIE TECHNIK TELEINFORMATYK

Technik teleinformatyk świadczy usługi z dziedziny telekomunikacji i informatyki, które są ukierunkowane na projektowanie i konfigurowanie sieci, transmisję danych w sieciach, konfigurowanie i eksploatowanie urządzeń i usług sieciowych. Umiejętności praktyczne są wzbogacone wiedzą ogólną z zakresu elektroniki analogowej i cyfrowej oraz wiedzą szczegółową z zakresu przetwarzania sygnałów, optoelektroniki światłowodowej, łączy radiowych i satelitarnych, systemów telekomunikacyjnych i teletransmisyjnych oraz protokołów sieciowych. Osoba posiadająca wykształcenie w tym zawodzie może pracować w przedsiębiorstwach i organizacjach eksploatujących systemy teleinformatyczne (montowanie, konfigurowanie i zabezpieczanie systemów komputerowych); firmach świadczących usługi teleinformatyczne (projektowanie, budowa i eksploatacja systemów i sieci teleinformatycznych w ujęciu logicznym i elektrycznym); firmach świadczących usługi informatyczne (administrowanie sieciami lokalnymi, wdrażanie nowych rozwiązań i technologii).

Kształcenie w zawodzie **technik teleinformatyk** jest realizowane w trzech kwalifikacjach, które treściowo obejmują: *uruchamianie oraz utrzymanie terminali i przyłączy abonenckich* (E.15.), *projektowanie lokalnych sieci komputerowych i administrowanie sieciami* (E.13.), *montaż i eksploatacja sieci rozległych* (E.16.).

4. UZASADNIENIE POTRZEBY KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE

Teleinformatyka skupia w sobie zagadnienia telekomunikacji i informatyki i obserwujemy jej ciągły rozwój. **Technicy teleinformatycy** należą do grupy poszukiwanych pracowników. Rynek pracy oczekuje na profesjonalnych **techników teleinformatyków**, których kompetencje pozwolą na poszerzenie zakresu świadczonych usług oraz podniesienie prestiżu firmy, w której będą zatrudnieni. Osoby przedsiębiorcze mogą stworzyć własną firmę, która będzie świadczyła usługi z zakresu teleinformatyki.

Rozmowy z pracodawcami, jak również analiza internetowych ofert pracy, prowadzona m.in. w oparciu o portale www.pracuj.pl oraz www.praca.com, wykazały, że koniecznym jest kształcenie w zawodzie teleinformatyk. Znajomość zagadnień telekomunikacyjnych oraz posiadanie kompetencji informatycznych pozwala być elastycznym na rynku pracy oraz łatwo stawiać czoła nowym wyzwaniom, jakie stawia ciągły rozwój szeroko rozumianej cyfryzacji. Najwięcej ofert pracy w branży teleinformatycznej (ICT – ang. Information and Communication Technologies) skierowanych było do: serwisantów sprzętu komputerowego, sprzedawców rozwiązań teleinformatycznych i telekomunikacyjnych, architektów systemów teleinformatycznych, administratorów sieci i systemów teleinformatycznych, specjalistów do spraw wsparcia technicznego sprzedaży, specjalistów do spraw sieci rozległych.

Osoba, która odbyła edukację w zawodzie **technik teleinformatyk**, może kontynuować edukację na uczelni wyższej, studiując kierunek teleinformatyka. Zdobyta wiedza i umiejętności w czasie nauki w technikum będą stanowiły podbudowę do zagadnień omawianych w czasie studiów, którymi są: projektowanie systemów i sieci transmisji cyfrowej wysokich przepływności, projektowanie sieci radiowych i hybrydowych oraz inżynieria ruchu w sieciach teleinformatycznych.

5. POWIĄZANIA ZAWODU TECHNIK TELEINFORMATYK Z INNYMI ZAWODAMI

Podział zawodów na kwalifikacje czyni system kształcenia elastycznym, umożliwiającym uczącemu się uzupełnianie kwalifikacji stosownie do potrzeb rynku pracy, własnych potrzeb i ambicji. Analizując podstawę programową, można stwierdzić, że wspólne kwalifikacje mają zawody kształcone na poziomie zasadniczej szkoły zawodowej i technikum oraz zawody kształcone jedynie na poziomie technikum, jakim jest zawód **technik teleinformatyk** (wspólna z zawodem technik informatyk kwalifikacja E.13. *Projektowanie lokalnych sieci komputerowych i administracja sieciami*). Inną grupą wspólnych efektów dotyczących obszaru zawodowego są efekty stanowiące podbudowę kształcenia w zawodach (na poziomie zasadniczej szkoły zawodowej i technikum) określone kodem PKZ(E.b) oraz efekty właściwe dla zawodów nauczanych jedynie na poziomie technikum określone kodem OMZ.

Kwalifikacja		Symbol zawodu	Zawód	Elementy wspólne
E.13.	*Projektowanie lokalnych sieci komputerowych i administracja sieciami*	351103	Technik teleinformatyk	PKZ(E.b) OMZ
		351203	Technik informatyk	
		351202	Technik tyfloinformatyk	
		351103	Technik	PKZ(E.a)

Kwalifikacja		Symbol zawodu	Zawód	Elementy wspólne
			teleinformatyk	OMZ
		315316	Technik awionik	
		311411	Technik elektroniki i informatyki medycznej	
		351103	Technik teleinformatyk	PKZ(E.a) PKZ(E.b) OMZ
		352203	Technik telekomunikacji	
		351103	Technik teleinformatyk	PKZ(E.a) PKZ(E.c) OMZ
		311410	Technik mechatronik	
		311408	Technik elektronik	
		311303	Technik elektryk	
		351103	Technik teleinformatyk	PKZ(E.a)
		742202	Monter sieci i urządzeń telekomunikacyjnych	
		742114	Monter mechatronik	
		742102	Monter elektronik	
		741203	Elektromechanik pojazdów samochodowych	
		741201	Elektromechanik	
		741103	Elektryk	

6. CELE SZCZEGÓŁOWE KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE TECHNIK TELEINFORMATYK

Absolwent szkoły kształcącej w zawodzie **technik teleinformatyk** powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

1) uruchamiania i utrzymania terminali i przyłączy abonenckich;
2) projektowania i wykonywania lokalnych sieci komputerowych;

3) montowania i eksploatacji systemów transmisyjnych;
4) instalowania i eksploatacji systemów komutacyjnych;
5) administrowania sieciami teleinformatycznymi.

Do wykonywania zadań zawodowych niezbędne jest osiągnięcie efektów kształcenia określonych w podstawie programowej kształcenia w zawodzie **technik teleinformatyk**:

- efekty kształcenia wspólne dla wszystkich zawodów (BHP, PDG, JOZ, KPS, OMZ);
- efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru elektryczno-elektronicznego, stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów PKZ(E.a), PKZ(E.b) i PKZ(E.c);
- efekty kształcenia właściwe dla kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie:
  - E.15. *Uruchamianie oraz utrzymanie terminali i przyłączy abonenckich*,
  - E.13. *Projektowanie lokalnych sieci komputerowych i administrowanie sieciami*,
  - E.16. *Montaż i eksploatacja sieci rozległych*.

7. PRZEDMIOTY ROZSZERZONE W TECHNIKUM

W programie nauczania dla zawodu technik teleinformatyk uwzględniono przedmioty ogólnokształcące fizykę i matematykę na poziomie rozszerzonym oraz historię i społeczeństwo jako przedmiot uzupełniający.

8. KORELACJA PROGRAMU NAUCZANIA DLA ZAWODU TECHNIK TELEINFORMATYK Z PODSTAWĄ PROGRAMOWĄ KSZTAŁCENIA OGÓLNEGO

Program nauczania dla zawodu **technik teleinformatyk** uwzględnia aktualny stan wiedzy o zawodzie ze szczególnym zwróceniem uwagi na nowe technologie i najnowsze koncepcje nauczania.

Program uwzględnia także zapisy zadań ogólnych szkoły i umiejętności zdobywanych w trakcie kształcenia w szkole ponadgimnazjalnej umieszczonych w podstawach programowych kształcenia ogólnego, w tym:

1) umiejętność zrozumienia, wykorzystania i refleksyjnego przetworzenia tekstów, prowadząca do osiągnięcia własnych celów, rozwoju osobowego oraz aktywnego uczestnictwa w życiu społeczeństwa;
2) umiejętność wykorzystania narzędzi matematyki w życiu codziennym oraz formułowania sądów opartych na rozumowaniu matematycznym;

3) umiejętność wykorzystania wiedzy o charakterze naukowym do identyfikowania i rozwiązywania problemów, a także formułowania wniosków opartych na obserwacjach empirycznych dotyczących przyrody lub społeczeństwa;
4) umiejętność komunikowania się w języku ojczystym i w językach obcych;
5) umiejętność sprawnego posługiwania się nowoczesnymi technologiami informacyjnymi i komunikacyjnymi;
6) umiejętność wyszukiwania, selekcjonowania i krytycznej analizy informacji;
7) umiejętność rozpoznawania własnych potrzeb edukacyjnych oraz uczenia się;
8) umiejętność pracy zespołowej.

W programie nauczania dla zawodu **technik teleinformatyk** uwzględniono powiązania z kształceniem ogólnym polegające na wcześniejszym osiąganiu efektów kształcenia w zakresie przedmiotów ogólnokształcących stanowiących podbudowę dla kształcenia w zawodzie.

Dotyczy to przede wszystkim takich przedmiotów, jak:

- matematyka: zna liczby rzeczywiste w różnych postaciach (np. ułamka zwykłego, ułamka dziesiętnego okresowego, z użyciem symboli pierwiastków, potęg), oblicza błąd bezwzględny i błąd względny przybliżenia, oblicza ze wzoru wartość funkcji dla danego argumentu, rysuje wykres funkcji liniowej korzystając z jej wzoru, szkicuje wykres funkcji kwadratowej korzystając z jej wzoru, wartość najmniejsza i największa funkcji, korzysta z definicji logarytmu (binarnego, dziesiętnego), oblicza wartość funkcji logarytmicznej, korzysta z twierdzenia o zamianie podstawy logarytmu oraz o logarytmie iloczynu i ilorazu, wartości funkcji sinus, cosinus i tangens,
- podstawy przedsiębiorczości: przedsiębiorstwo w gospodarce (cele działania, formy organizacyjno-prawne, zasady etyczne), podstawy prawne działalności gospodarczej (wybór podstawowych zagadnień, w tym regulacji antykorupcyjnych) i procedury jej poznawania, planowanie własnego przedsięwzięcia gospodarczego, biznesplan, koszty i przychody przedsiębiorstwa, określanie wyniku finansowego,
- edukacja dla bezpieczeństwa: pierwsza pomoc w nagłych wypadkach.

9. PLAN NAUCZANIA DLA ZAWODU TECHNIK TELEINFORMATYK

Zgodnie z Rozporządzeniem MEN w sprawie ramowych planów nauczania w technikum minimalny wymiar godzin na kształcenie zawodowe wynosi 1500 godzin, z czego zarówno na kształcenie zawodowe teoretyczne jak i praktyczne przypada minimum 750 godzin.

W podstawie programowej kształcenia w zawodzie **technik teleinformatyk** minimalna liczba godzin na kształcenie zawodowe została określona dla efektów kształcenia i wynosi:

- 400 godzin na kształcenie w ramach kwalifikacji E.15. (*Uruchamianie oraz utrzymanie terminali i przyłączy abonenckich*),
- 300 godzin na kształcenie w ramach kwalifikacji E.13. (*Projektowanie lokalnych sieci komputerowych i administrowanie sieciami*),
- 250 godzin na kształcenie w ramach kwalifikacji E.16. (*Montaż i eksploatacja sieci rozległych*);
- 400 godzin na kształcenie w ramach efektów kształcenia wspólnych dla wszystkich zawodów oraz efektów kształcenia wspólnych dla zawodów w ramach obszaru elektryczno-elektronicznego (E) stanowiących podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów.

Tabela. Plan nauczania dla zawodu technik teleinformatyk

Lp.	Obowiązkowe zajęcia edukacyjne	Klasa								Liczba godzin w okresie nauczania*	
		I		II		III		IV		tygodniowo	łącznie
		I	II	I	II	I	II	I	II		
Kształcenie zawodowe teoretyczne											
1.	Język obcy w branży teleinformatycznej			1	1					**1**	**30**
2.	Działalność gospodarcza w branży teleinformatycznej					1	1			**1**	**30**
3.	Elektrotechnika i elektronika	4	4							**4**	**120**
4.	Transmisja danych i przetwarzanie sygnałów	3	3							**3**	**90**
5.	Urządzenia teletransmisyjne			4	4					**4**	**120**

Lp.	Obowiązkowe zajęcia edukacyjne	Klasa								Liczba godzin w okresie nauczania*	
		I		II		III		IV		tygodniowo	łącznie
		I	II	I	II	I	II	I	II		
6.	Sieci komputerowe			4	4					**4**	**120**
7.	Systemy i sieci transmisyjne					4	4	4		**6**	**180**
8.	Podstawy komutacji cyfrowej					1	1	2		**2**	**60**
Łączna liczba godzin na kształcenia zawodowe teoretyczne		**7**	**7**	**8**	**8**	**6**	**7**	**7**	**0**	**25**	**750**
Kształcenie zawodowe praktyczne **											
1.	Pomiary elektryczne i elektroniczne			4	4					**4**	**120**
2.	Systemy komputerowe	3	3	3	3					**6**	**180**
3.	Konfiguracja i eksploatacja urządzeń teletransmisyjnych			4	4					**4**	**120**
4.	Administracja sieciowymi systemami operacyjnymi					3	3			**3**	**90**
5.	Projektowanie i montaż lokalnych sieci komputerowych					4	4			**4**	**120**
6.	Konfiguracja i pomiary systemów i sieci transmisyjnych					2	2	4		**4**	**120**
Łączna liczba godzin na kształcenie zawodowe praktyczne		**3**	**3**	**11**	**11**	**9**	**9**	**4**	**0**	**25**	**750**
Łączna liczba godzin na kształcenie zawodowe		**10**	**10**	**19**	**19**	**15**	**15**	**11**	**0**	**50**	**1500**
Praktyki zawodowe						**4 tyg.**					**160**

* do celów obliczeniowych przyjęto 30 tygodni w ciągu jednego roku szkolnego
** zajęcia odbywają się w pracowniach szkolnych, warsztatach szkolnych, centrach kształcenia praktycznego oraz u pracodawcy.

Egzamin potwierdzający kwalifikację K1 (E.15.) odbywa się pod koniec klasy drugiej.
Egzamin potwierdzający kwalifikację K2 (E.13.) odbywa się pod koniec klasy trzeciej.
Egzamin potwierdzający kwalifikację K3 (E.16.) odbywa się pod koniec pierwszego semestru klasy czwartej.

10. PROGRAMY NAUCZANIA DLA POSZCZEGÓLNYCH PRZEDMIOTÓW

W programie nauczania dla zawodu technik teleinformatyk zastosowano taksonomię celów ABC B. Niemierko.

1. Język obcy w branży teleinformatycznej

1.1. Porozumiewanie się z kontrahentem i współpracownikami w języku obcym
1.2. Informacja o sprzęcie i urządzeniach

1.1. Porozumiewanie się kontrahentem i współpracownikami w języku obcym			
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	**Poziom wymagań programowych**	**Kategoria taksonomiczna**	**Materiał nauczania**
JOZ(1)1 posłużyć się poprawnie kontekstem w zrozumieniu wypowiedzi z użyciem specjalistycznego słownictwa stosowanego w branży teleinformatycznej;	P	C	– Słownictwo związane z wykonywaniem zadań zawodowych, szczególnie dotyczące planowania pracy. – Obsługa klientów w języku obcym. – Rozmowa kontrahencka. – Zastosowanie zwrotów grzecznościowych. – Wydawanie poleceń. – Negocjowanie warunków zakupu. – Porozumienie o współpracy. – Organizacja stanowiska pracy.
JOZ(1)2 obsłużyć klienta w języku obcym zgodnie z jego oczekiwaniami;	P	C	
JOZ(1)3 przeczytać i prawidłowo przetłumaczyć ofertę handlową dotyczącą informatycznych systemów komputerowych;	P	C	
JOZ(1)4 prawidłowo zredagować w języku obcym korespondencję wysyłaną za pomocą poczty elektronicznej;	P	C	
JOZ(2)1 zaplanować poprawnie przeprowadzoną rozmowę kontrahencką w języku obcym zawodowym z uwzględnieniem wypowiedzi projektanta-wykonawcy oraz kontrahenta;	PP	D	
JOZ(2)2 przeprowadzić rozmowę kontrahencką z klientem w języku obcym z uwzględnieniem rodzaju proponowanych usług;	P	D	
JOZ(2)3 zastosować w prawidłowy sposób zwroty grzecznościowe w rozmowach kontrahenckich;	P	C	
JOZ(2)4 posłużyć się językiem obcym w zakresie wspomagającym wykonywane zadań zawodowych technika teleinformatyka z zastosowaniem poprawnej terminologii;	PP	C	
JOZ(2)5 zinterpretować poprawnie typowe pytania stawiane przez klientów w języku obcym;	P	C	
JOZ(2)6 wydać polecenia w języku obcym dotyczące realizacji prac zawodowych zgodnie z zasadami gramatyki;	P	C	
JOZ(2)7 zastosować zwroty grzecznościowe w języku obcym zgodnie z zasadami;	P	C	

1.1. Porozumiewanie się kontrahentem i współpracownikami w języku obcym			
JOZ(2)8 negocjować warunki zakupu określonego sprzętu w języku obcym zgodnie z zasadami gramatyki i z wykorzystaniem odpowiedniej terminologii;	PP	C	
JOZ(2)9 opracować w języku obcym porozumienie o współpracy z kontrahentem zgodnie z zasadami gramatyki;	PP	D	
JOZ(4)1 porozumieć się z uczestnikami procesu pracy w języku obcym wykorzystując słownictwo zawodowe;	P	C	
JOZ(4)2 przekazać w języku obcym informacje dotyczące wykonywanych prac zgodnie z zasadami gramatyki;	P	C	
JOZ(4)5 słuchać ze zrozumieniem wypowiedzi w języku obcym kontrahentów zgodnie z zasadami aktywnego słuchania;	P	C	
JOZ(4)6 porozumiewać się z zespołem współpracowników poprawnie w języku obcym zgodnie z zasadami.	P	C	

Planowane zadania
Zadanie1:
Zaplanuj i przeprowadź rozmowę kontrahencką w języku obcym dotyczącą zaprojektowania i wykonania lokalnej sieci komputerowej w małej firmie.
Zadanie może być wykonywane w parach lub indywidualnie.
Zadanie2:
Zredaguj w języku obcym krótką informację (e-mail) skierowaną do wszystkich użytkowników sieci. Informacja dotyczy czasowego wyłączenia serwera w związku z pracami konserwacyjnymi.
Zadanie należy wykonać indywidualnie.

Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne
Zajęcia można realizować w sali lekcyjnej z podziałem na grupy do 16 osób.

Środki dydaktyczne
W sali lekcyjnej, w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne powinny się znajdować:
Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów.
Czasopisma branżowe, katalogi, filmy i prezentacje multimedialne o tematyce dotyczącej pracy technika informatyka.
Komputer (notebook) dla nauczyciela i projektor multimedialny.
Podłączenie do sieci lokalnej z dostępem do Internetu.

Zalecane metody dydaktyczne
Dominującymi metodami kształcenia powinny być metody aktywizujące, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej.

1.1. Porozumiewanie się kontrahentem i współpracownikami w języku obcym
Formy organizacyjne Zajęcia powinny być prowadzone w formie pracy w grupach lub indywidualnie.
Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się przeprowadzenie testu wielokrotnego wyboru oraz testów typu „próba pracy”.
Formy indywidualizacji pracy uczniów: – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia; – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

2.2. Informacja o sprzęcie i urządzeniach

Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	Poziom wymagań programowych	Kategoria taksonomiczna	Materiał nauczania
JOZ(3)1 przetłumaczyć na język obcy z zachowaniem podstawowych zasad gramatyki i ortografii, teksty zawodowe napisane w języku polskim;	P	C	– Korespondencja zawodowa w języku obcym. – Informacje zawarte w dokumentacji technicznej i instrukcjach obsługi. – Źródła informacji o sprzęcie i urządzeniach. – Wiedza o sprzęcie i urządzeniach w zasobach internetowych. – Oferty szkoleniowe.
JOZ(3)2 sporządzić notatkę na temat wysłuchanego tekstu;	P	C	
JOZ(3)3 przeczytać i przetłumaczyć obcojęzyczną korespondencję dotyczącą zamawianej usługi;	P	C	
JOZ(3)4 przeczytać i przetłumaczyć obcojęzyczne instrukcje dotyczące zasad obsługi urządzeń teleinformatycznych;	P	C	
JOZ(3)5 zredagować notatkę w języku obcym z tekstu zawodowego słuchanego i czytanego;	PP	D	
JOZ(3)6 odczytać informacje zamieszczone w dokumentacji technicznej i instrukcjach obsługi w języku obcym;	P	C	

2.2. Informacja o sprzęcie i urządzeniach			
JOZ(4)3 przeczytać i przetłumaczyć obcojęzyczne instrukcje dotyczące stosowanego oprogramowania;	P	D	
JOZ(4)4 dokonać analizy informacji zamieszczonych w obcojęzycznej dokumentacji urządzeń i sprzętu;	P	C	
JOZ(5)1 skorzystać z obcojęzycznych zasobów Internetu związanych z tematyką zawodową;	P	C	
JOZ(5)2 dokonać analizy informacji zawartych na towarach w języku obcym;	P	C	
JOZ(5)3 wyszukać w różnych źródłach informacje towaroznawcze;	P	C	
JOZ (5)4 skorzystać z obcojęzycznych portali internetowych przy wyszukiwaniu ofert szkoleniowych;	P	D	
JOZ (5)5 zgromadzić i przetłumaczyć poprawnie oferty szkoleniowe dla branży teleinformatycznej.	P	C	

Planowane zadania
Zadanie1:
Korzystając z obcojęzycznych zasobów Internetu wyszukaj ofertę handlową 24 – portowego przełącznika programowalnego z dwoma portami optycznymi.
Zadanie może być wykonywane w parach lub indywidualnie.
Zadanie2:
Wyszukaj i przetłumacz dwie obcojęzyczne oferty szkoleniowe dla administratorów sieci komputerowej.
Zadanie należy wykonać indywidualnie.

Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne
Zajęcia można realizować w sali lekcyjnej z podziałem na grupy do 16 osób.

Środki dydaktyczne
W sali lekcyjnej, w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne powinny się znajdować:
Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów.
Czasopisma branżowe, katalogi, filmy i prezentacje multimedialne o tematyce sprzętowej.
Komputer (notebook) dla nauczyciela i projektor multimedialny.
Podłączenie do sieci lokalnej z dostępem do Internetu.

Zalecane metody dydaktyczne
Dominującymi metodami kształcenia powinny być metody aktywizujące, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej.

2.2. Informacja o sprzęcie i urządzeniach
Formy organizacyjne Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form: indywidualnie lub grupowo.
Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się przeprowadzenie testu wielokrotnego wyboru oraz testu typu „próba pracy”.
Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające: – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia; – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

2. Działalność gospodarcza w branży teleinformatycznej

2.1. Podstawy formalno-prawne działalności gospodarczej
2.2. Planowanie i zakładanie działalności gospodarczej
2.3. Prowadzenie działalności gospodarczej

2.1. Podstawy formalno-prawne działalności gospodarczej			
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	**Poziom wymagań programowych**	**Kategoria taksonomiczna**	**Materiał nauczania**
PDG(1)1 rozróżnić podstawowe pojęcia z obszaru gospodarki rynkowej;	P	B	– Podstawy prowadzenia działalności gospodarczej. – Rodzaje i charakterystyka aktów prawnych regulujących prowadzenie działalności gospodarczej. – Obowiązki pracodawcy w zakresie zatrudniania pracowników. – Obowiązki przedsiębiorcy w zakresie opodatkowania działalności gospodarczej i ubezpieczeń. – Charakterystyka branży teleinformatycznej pod kątem przepisów prawa –GIODO, recycling, licencja, certyfikaty CE. – Odpowiedzialność karno-skarbowa przedsiębiorcy. – Podstawowe pojęcia dotyczące BHP i pierwszą pomocą. – Podstawowe pojęcia dotyczące ergonomii. – Etyka w biznesie.
PDG(1)2 zdefiniować pojęcia: działalność gospodarcza, osobowość prawna, własność prywatna;	P	A	
PDG(1)3 scharakteryzować pojęcia mikroprzedsiębiorca, małe, średnie i duże przedsiębiorstwo;	P	C	
PDG(2)1 zanalizować przepisy prawa pracy, przepisy prawa dotyczące ochrony danych osobowych oraz przepisy prawa podatkowego i prawa autorskiego;	P	D	
PDG(2)4 zidentyfikować przepisy prawa podatkowego i prawa autorskiego;	P	A	
PDG(3)1 zidentyfikować przepisy dotyczące prowadzenia działalności gospodarczej w branży teleinformatycznej;	P	A	
PDG(3)2 zanalizować przepisy dotyczące prowadzenia działalności gospodarczej w branży teleinformatycznej;	P	D	
PDG(8)3 zidentyfikować przepisy dotyczące obrotu i przechowywania dokumentów w przedsiębiorstwie;	P	A	
PDG(2)5 określić konsekwencje wynikające z nieprzestrzegania przepisów o ochronie danych osobowych oraz przepisy prawa podatkowego i prawa autorskiego;	P	C	

2.1. Podstawy formalno-prawne działalności gospodarczej			
PDG(3)3 przewidywać konsekwencje wynikające z nieprzestrzegania przepisów z zakresu prowadzenia działalności gospodarczej;	P	D	
BHP(1)1 rozróżnić pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią;	P	B	
BHP(2)1 rozróżnić zadania instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce;	P	B	
BHP(2)2 rozróżnić uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce.	P	B	

Planowane zadania (ćwiczenia)
Zadanie:
Na podstawie analizy załączonych aktów prawnych odpowiedz na następujące pytania:
1. Jakie podstawowe elementy powinien zawierać druk faktury VAT?
2. W jakich przypadkach przedsiębiorca zobowiązany jest do zakupu kasy fiskalnej?
3. Kiedy przedsiębiorca może skorzystać z możliwości zwrotu podatku VAT?

Zadanie może być wykonywane w grupach lub indywidualnie. Po zakończeniu ćwiczenia uczniowie oddają wypełnione karty ćwiczeń do oceny.

Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne
Zajęcia można realizować w sali lekcyjnej bez podziału na grupy.

Środki dydaktyczne
W sali lekcyjnej, w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne powinny się znajdować: zbiory przepisów prawa w zakresie działalności gospodarczej i prawa pracy w formie papierowej lub elektronicznej.
Komputer (notebook) dla nauczyciela i projektor multimedialny.
Zestawy ćwiczeń dla uczniów.

Zalecane metody dydaktyczne
Dominująca metodą kształcenia powinna być metoda tekstu przewodniego oraz metoda projektu.

Formy organizacyjne
Zajęcia powinny być prowadzone w formie pracy w grupach lub indywidualnie.

2.1. Podstawy formalno-prawne działalności gospodarczej
Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się przeprowadzenie testu wielokrotnego wyboru oraz testu praktycznego. Ponadto ważnym elementem jest zastosowanie przynajmniej jednego projektu w realizacji treści tego działu.
Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające: – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia; – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

2.2. Planowanie i zakładanie działalności gospodarczej			
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	**Poziom wymagań programowych**	**Kategoria taksonomiczna**	**Materiał nauczania**
PDG(7)1 zaplanować strategię własnej działalności gospodarczej;	P	D	– Rodzaje strategii zarządzania przedsiębiorstwem. – Formy organizacyjno-prawne prowadzenia działalności gospodarczej. – Struktury dystrybucji towarów i usług oraz autoryzacja serwisu urządzeń teleinformatycznych. – Formy ewidencji działalności gospodarczej. – Formy i rodzaje wspierania innowacji IT i telekomunikacji. – Metody analizy konkurencji. – Analiza SWOT. – Struktura i formy biznes planu. – Formy dofinansowania działalności gospodarczej. – Struktura wniosku o dofinansowanie działalności gospodarczej. – Harmonogram zakładania własnej firmy (krok po kroku). – Rodzaje druków niezbędnych do zakładania działalności gospodarczej i zasady ich wypełniania.
PDG(4)1 scharakteryzować formy organizacyjno-prawne przedsiębiorstw;	P	C	
PDG(6)1 zdefiniować pojęcia: inkubator przedsiębiorczości, venture capital, franszczyzna, factoring;	P	A	
PDG(7)2 wybrać odpowiednią do zamierzonego przedsięwzięcia formę opodatkowania działalności gospodarczej;	P	C	
PDG(4)2 zidentyfikować przedsiębiorstwa i instytucje występujące na rynku i powiązania między nimi;	P	A	
PDG(5)1 dokonać analizy konkurencji;	P	D	
PDG(5)2 sporządzić analizę SWOT prowadzonej działalności gospodarczej;	P	D	
PDG(5)3 zaplanować rozwój działalności gospodarczej;	P	D	
PDG(10)2 zanalizować potrzeby rynku w zakresie oferty własnej działalności gospodarczej;	P	D	
PDG(11)4 zidentyfikować formy pozyskiwania kapitału oraz kredytowania działalności gospodarczej;	P	A	
PDG(10)3 dobrać rodzaj reklamy właściwy dla realizacji określonych celów;	P	C	

2.2. Planowanie i zakładanie działalności gospodarczej			
PDG(7)3 sporządzić biznesplan dla wybranej działalności gospodarczej;	P	C	– Przepisy BHP dla pracownika i pracodawcy.
PDG(7)5 sporządzić dokumenty niezbędne do uruchomienia działalności gospodarczej;	P	C	
PDG(7)4 sporządzić wniosek o dofinansowanie działalności gospodarczej;	P	C	
BHP(3)1 określić prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;	P	C	
KPS(3)1 przewidzieć skutki podejmowanych działań;	P	D	
KPS(8)1 ponieść odpowiedzialność za podejmowane działania.	P	C	

Planowane zadania (ćwiczenia)
Opracuj analizę SWOT zaplanowanej działalności gospodarczej, korzystając z dołączonej karty ćwiczenia. Na podstawie wyników analizy sporządź listę wniosków określających strategię działania i rozwoju firmy.
Zadanie powinno być wykonywane w grupach pod kierunkiem wybranego lidera. Grupy powinny zaprezentować swoje opracowania na forum klasy. Po prezentacji powinna być przeprowadzona dyskusja pod kierunkiem nauczyciela lub eksperta dotycząca zaproponowanych wniosków z analizy SWOT.

Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne
Zajęcia można realizować w pracowni sali lekcyjnej bez podziału na grupy.

Środki dydaktyczne
W sali lekcyjnej, w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne powinny się znajdować: przykłady biznes planów i innych dokumentów planistycznych w formie papierowej lub elektronicznej. Komputery z dostępem do Internetu (1 stanowisko dla dwóch uczniów). Komputer (notebook) dla nauczyciela i projektor multimedialny. Zestawy ćwiczeń dla uczniów.

Zalecane metody dydaktyczne
Dominującymi metodami kształcenia powinny być metody podające (wykład, opis, pokaz), problemowe oraz praktyczne (ćwiczenia, projekty).

Formy organizacyjne
Zajęcia powinny być prowadzone w formie pracy w grupach lub indywidualnie.

Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia
Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się przeprowadzenie testu wielokrotnego wyboru oraz testu praktycznego. Ponadto ważnym elementem jest zastosowanie przynajmniej jednego projektu w realizacji treści tego działu.

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:
– dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia;
– dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

2.2. Planowanie i zakładanie działalności gospodarczej
W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

2.3. Prowadzenie działalności gospodarczej			
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	**Poziom wymagań programowych**	**Kategoria taksonomiczna**	**Materiał nauczania**
PDG(9)2 zdefiniować pojęcia: profil zaufany, podpis elektroniczny;	P	A	– Metody elektronicznej weryfikacji tożsamości. – e-PUAP. – e-Deklaracje. – Rodzaje urządzeń biurowych i ich obsługa. – Programy magazynowe, fakturujące i księgowe. – Obsługa elektroniczna ZUS (Płatnik). – Wzory pism i umów. – KPiR. – Klasyfikacja kosztów. – Analiza i optymalizacja kosztów w firmie. – Obliczanie dochodu. – Obliczanie podatku dochodowego i VAT. – Rodzaje i zasady naliczania akcyzy. – Zasady polityki ochrony danych osobowych. – Zasady negocjacji handlowych. – Zasady współpracy z kontrahentami (kredyt kupiecki itp.). – Zasady marketing-mix. – Rodzaje promocji i reklamy.
PDG(9)1 skorzystać z elektronicznych usług administracji publicznej (e-PUAP, e-Deklaracje);	P	C	
PDG(9)3 obsługiwać biurowe urządzenia techniczne;	P	C	
PDG(9)4 zastosować programy komputerowe wspomagające prowadzenie handlowej i usługowej działalności gospodarczej;	P	C	
PDG(8)1 zidentyfikować zasady prowadzenia korespondencji związanej z działalnością gospodarczą;	P	A	
PDG(8)2 sporządzić pisma związane z prowadzeniem działalności gospodarczej;	P	C	
PDG(11)1 zidentyfikować składniki kosztów i przychodów prowadzonej działalności gospodarczej;	P	A	
PDG(11)2 określić wpływ kosztów i przychodów na wynik finansowy działalności gospodarczej;	P	C	
PDG(11)3 zastosować zasady optymalizacji kosztów i przychodów;	P	C	
PDG(7)6 sporządzić dokumenty niezbędne do ewidencjonowania i rozliczania działalności gospodarczej;	P	C	
PDG(2)2 sporządzić umowy o pracę, zlecenie oraz o dzieło;	P	C	
PDG(2)3 stworzyć wewnętrzne procedury polityki ochrony danych osobowych;	P	C	
PDG(6)2 zorganizować współpracę z kontrahentami w zakresie zaopatrzenia	P	C	

2.3. Prowadzenie działalności gospodarczej			
dystrybucji i serwisu.			
PDG(6)3 dobrać partnerów handlowych i finansowych według oferty warunków współpracy.	P	C	
PDG(10)1 zastosować zasady marketing-mix.	P	C	
PDG(10)4 zaplanować budżet na marketing i reklamę własnej działalności gospodarczej.	P	D	
KPS(2)1 być kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań.	P	C	
KPS(4)1 być otwarty na zmiany.	P	C	
KPS(9)1 negocjować warunki porozumień.	P	C	

Planowane zadania (ćwiczenia)
Opracuj zbiór procedur dotyczących bezpieczeństwa danych osobowych elektronicznych na stanowisku komputerowym.
Zadanie powinno być wykonywane w grupach pod kierunkiem wybranego lidera. Grupy powinny zaprezentować swoje opracowania w formie prezentacji multimedialnej (powerpoint, prezi). Po prezentacji, powinna być przeprowadzona dyskusja pod kierunkiem nauczyciela lub eksperta w celu zweryfikowania przedstawionych propozycji i ustalenia wspólnych procedur zgodnych z prawem.

Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne
Zajęcia można realizować w w sali lekcyjnej bez podziału na grupy.

Środki dydaktyczne
W sali lekcyjnej, w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne powinny się znajdować: zbiory przepisów prawa w zakresie działalności gospodarczej i prawa pracy, druki umów, deklaracje podatkowe oraz książki do ewidencji działalności gospodarczej w formie papierowej lub elektronicznej.
Komputery z dostępem do Internetu (1 stanowisko dla dwóch uczniów). Komputer (notebook) dla nauczyciela i projektor multimedialny.
Zestawy ćwiczeń dla uczniów.

Zalecane metody dydaktyczne
Dominującymi metodami kształcenia powinny być metody podające (wykład, opis, pokaz), problemowe oraz praktyczne (ćwiczenia, projekty).

Formy organizacyjne
Zajęcia powinny być prowadzone w formie pracy w grupach i indywidualnie.

Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia
Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się przeprowadzenie testu wielokrotnego wyboru oraz testu praktycznego. Ponadto ważnym elementem jest zastosowanie przynajmniej jednego projektu w realizacji treści tego działu.

2.3. Prowadzenie działalności gospodarczej
Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające: – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia; – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

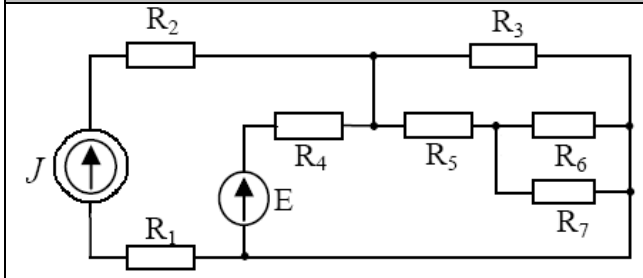
3.

3. Elektrotechnika i elektronika

3.1. Wiadomości podstawowe
3.2. Liniowe obwody prądu stałego
3.3. Liniowe obwody prądu sinusoidalnego
3.4. Elementy półprzewodnikowe i optoelektroniczne
3.5. Analogowe układy elektroniczne
3.6. Cyfrowe układy elektroniczne

3.1. Wiadomości podstawowe			
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	**Poziom wymagań programowych**	**Kategoria taksonomiczna**	**Materiał nauczania**
PKZ(E.a)(1)1 posługiwać się pojęciami dotyczącymi jednostek układu SI oraz stosowanych w elektrotechnice i elektronice: podstawowe i pochodne, główne i pokrewne, notacja wykładnicza;	P	B	– Podstawowe pojęcia stosowane w elektrotechnice i elektronice: obwód, schemat obwodu, węzeł, gałąź, zacisk, odbiornik, wymuszenie i odpowiedź, przewodnik, prąd elektryczny, gęstość prądu elektrycznego, rezystancja, rezystywność, konduktancja, konduktywność, napięcie, zwroty prądów i napięć (strzałkowanie). – Jednostki układu SI oraz stosowane w elektrotechnice i elektronice. – Elementy struktury obwodu elektrycznego.
PKZ(E.a)(1)2 posługiwać się pojęciami dotyczącymi obwodów elektrycznych i elektronicznych;	P	C	
PKZ(E.a)(6) rozpoznać na schemacie obwodu wymuszenia oraz odbiorniki.	P	B	
Planowane zadania 1. Zamiana jednostek Podane wyniki pomiarów wielkości fizycznych wyraź w innych jednostkach. 200 MW = _____ GW 10 V = _____ kV 2. Określanie liczby węzłów, liczby oraz rodzajów wymuszeń, strzałkowanie prądów i napięć W oparciu o schemat obwodu określ liczbę węzłów, liczbę oraz typy wymuszeń. Na schemacie obwodu zastrzałkuj prądy i napięcia.			

3.1. Wiadomości podstawowe



Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne
Zajęcia można realizować w w sali lekcyjnej bez podziału na grupy.

Środki dydaktyczne
Zajęcia edukacyjne mogą być prowadzone w sali lekcyjnej. W sali lekcyjnej, w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne powinny się znajdować: plansze z symbolami wymuszeń oraz elementów obwodu elektrycznego i elektronicznego, plansze z jednostkami układu SI oraz jednostkami stosowanymi w elektrotechnice i elektronice. Dodatkowo w sali lekcyjnej powinien się znajdować komputer z dostępem do Internetu oraz urządzenia multimedialne.

Zalecane metody dydaktyczne
Nauczyciel dobierając metodę kształcenia powinien przede wszystkim odpowiedzieć sobie na następujące pytania: jakie chce osiągnąć efekty? Jakie metody będą najbardziej odpowiednie dla danej grupy wiekowej, możliwości percepcyjnych uczących się? Jakie problemy (o jakim stopniu trudności i złożoności) powinny być przez uczniów rozwiązane? Jak motywować uczniów i zapewnić ich zaangażowanie. Rzetelna odpowiedź na te pytania pozwoli na trafne dobranie metod, które pozwolą na osiągnięcie zamierzonych efektów.
Wymaga się stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej.

Formy organizacyjne
Zajęcia powinny być prowadzone w formie indywidualnej.

Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia
Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się kartkówkę bądź test wielokrotnego wyboru z jedną poprawną odpowiedzią.

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia;
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy

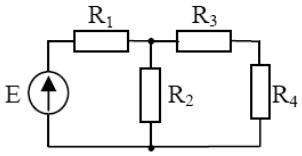
3.1. Wiadomości podstawowe
grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

3.2. Liniowe obwody prądu stałego			
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	**Poziom wymagań programowych**	**Kategoria taksonomiczna**	**Materiał nauczania**
PKZ(E.a)(2) zdefiniować napięcie;	P	A	– Prąd elektryczny, napięcie, prawa Kirchhoffa i prawo Ohma. – Rezystancja zastępcza układu szeregowego, równoległego i mieszanego. – Dzielnik prądowy i napięciowy. – Metoda kolejnych przekształceń, metoda superpozycji, twierdzenie Thevenina. – Moc czynna w obwodach prądu stałego, bilans mocy czynnej, dopasowanie odbiornika do rzeczywistego źródła napięcia stałego, sprawność układu. – Analiza obwodów prądu stałego z wykorzystaniem symulacji komputerowej.
PKZ(E.a)(5)1 zastosować I i II prawo Kirchhoffa oraz prawo Ohma;	P	C	
PKZ(E.a)(5)2 wyznaczyć rezystancję zastępczą;	P	C	
PKZ(E.a)(5)3 zapisać dzielnik prądowy i napięciowy;	P	B	
PKZ(E.a)(5)4 stosować metodę kolejnych przekształceń oraz metodę superpozycji do wyznaczenia rozpływu prądów w obwodzie oraz spadków napięć na elementach;	P	C	
PKZ(E.a)(5)5 stosować twierdzenie Thevenina do zastępowania połączenia równoległego dwóch rzeczywistych źródeł napięcia;	PP	C	
PKZ(E.a)(5)6 stosować definicję mocy czynnej do sprawdzenia bilansu mocy czynnej, wyznaczania dopasowania odbiornika do rzeczywistego źródła napięcia oraz sprawności układu;	P	B	
PKZ(E.a)(6) rozpoznać elementy układu elektrycznego na podstawie symbolu i opisu;	P	B	
PKZ(E.a)(18), PKZ(E.c)(9) zastosować oprogramowanie komputerowe do wyznaczenia szukanych parametrów liniowego obwodu elektrycznego prądu stałego.	PP	C	

Planowane zadania

1. Wyznaczanie rozpływu prądów w obwodzie oraz spadków napięć na elementach

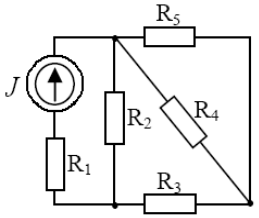
Oblicz rozpływ prądów w obwodzie oraz spadki napięć na poszczególnych rezystorach, jeżeli E=5,12V, R_1=1Ω, R_2=2Ω, R_3=3Ω, R_4=4Ω.



2. Wyznaczanie mocy czynnej i sprawdzanie bilansu mocy

3.2. Liniowe obwody prądu stałego

Sprawdź bilans mocy czynnej w obwodzie, jeżeli J=2A, R_1=0,2Ω, R_2=4Ω, R_3=0,25Ω, R_4=1Ω, R_5=3Ω.



Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne
Zajęcia można realizować w w sali lekcyjnej bez podziału na grupy.

Środki dydaktyczne
Zajęcia edukacyjne mogą być prowadzone w sali lekcyjnej. W sali lekcyjnej, w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne powinien znajdować komputer z dostępem do Internetu, oprogramowaniem symulacyjnym do analizy obwodów prądu stałego oraz urządzenia multimedialne.

Zalecane metody dydaktyczne
Nauczyciel dobierając metodę kształcenia powinien przede wszystkim odpowiedzieć sobie na następujące pytania: jakie chce osiągnąć efekty? Jakie metody będą najbardziej odpowiednie dla danej grupy wiekowej, możliwości percepcyjnych uczących się? Jakie problemy (o jakim stopniu trudności i złożoności) powinny być przez uczniów rozwiązane? Jak motywować uczniów i zapewnić ich zaangażowanie. Rzetelna odpowiedź na te pytania pozwoli na trafne dobranie metod, które pozwolą na osiągnięcie zamierzonych efektów.
Wymaga się stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej.

Formy organizacyjne
Zajęcia powinny być prowadzone w formie indywidualnej.

Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia
Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się sprawdzian bądź test wielokrotnego wyboru z jedną poprawną odpowiedzią.

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia;
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy,

3.2. Liniowe obwody prądu stałego
studiowanie dodatkowej literatury.

3.3. Liniowe obwody prądu sinusoidalnego			
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	**Poziom wymagań programowych**	**Kategoria taksonomiczna**	**Materiał nauczania**
PKZ(E.a)(1)1 zdefiniować okres oraz częstotliwość wielkości okresowej;	P	A	– Budowa i zasada działania elementów reaktancyjnych – cewki indukcyjnej i kondensatora. – I i II prawo Kirchhoffa oraz prawo Ohma dla obwodów prądu sinusoidalnego. – Wykorzystanie liczb zespolonych do opisu i analizy obwodów prądu sinusoidalnego. – Rezonans napięć i prądów w obwodach RLC. – Wykresy wskazowe prądów i napięć w obwodach zawierających idealne i rzeczywiste elementy RLC. – Moce w obwodach z wymuszeniem sinusoidalnym zawierających elementy RLC . – Charakter obwodu RLC z wymuszeniem sinusoidalnym. – Analiza obwodów prądu sinusoidalnego z wykorzystaniem symulacji komputerowej.
PKZ(E.a)(1)2 narysować wykres wielkości okresowej tętniącej i przemiennej;	PP	C	
PKZ(E.a)(1)3 scharakteryzować budowę oraz zasadę działania cewki indukcyjnej i kondensatora;	P	A	
PKZ(E.a)(2)1 wyznaczyć pojemność kondensatora oraz układu kondensatorów;	P	C	
PKZ(E.a)(2)2 wyznaczyć indukcyjność własną cewki oraz układu cewek;	P	C	
PKZ(E.a)(2)3 wyznaczyć indukcyjność wzajemną układu dwóch cewek sprzężonych magnetycznie;	PP	C	
PKZ(E.a)(2)4 scharakteryzować zjawisko rezonansu w obwodach zawierających elementy RLC;	P	B	
PKZ(E.a)(4). wyznaczyć wartość skuteczną, częstotliwość oraz fazę początkową przebiegu sinusoidalnego;	P	B	
PKZ(E.a)(5)1 zastosować I i II prawo Kirchhoffa oraz prawo Ohma;	P	B	
PKZ(E.a)(5)2 wyznaczyć impedancję i admitancję układów złożonych z elementów RLC i określić na tej podstawie charakter obwodu;	P	B	
PKZ(E.a)(5)3 wyznaczyć moc czynną, bierną, pozorną i zespoloną;	P	C	
PKZ(E.a)(6). rozpoznać elementy układu elektrycznego na podstawie symbolu i opisu;	P	A	
PKZ(E.c)(1)1 wyznaczyć impedancję i admitancję w oparciu o liczby zespolone;	PP	C	
PKZ(E.c)(1)2 wyznaczyć rozpływ prądów i spadki napięć w obwodzie zawierającym	PP	C	

3.3. Liniowe obwody prądu sinusoidalnego			
elementy RLC korzystając z liczb zespolonych			
PKZ(E.c)(2)1 narysować w skali liniowej przebieg sinusoidalny o znanych parametrach;	P	B	
PKZ(E.c)(2)2 narysować w skali liniowej wykres wskazowy szeregowego połączenia RL, RC, RLC oraz równoległego połączenia RL, RC, RLC dla elementów idealnych i rzeczywistych;	P	B	
PKZ(E.c)(2)3 narysować w skali liniowej wykresy krzywych rezonansowych;	P	B	
PKZ(E.a)(18), PKZ(E.c)(9) zastosować oprogramowanie komputerowe do wyznaczenia szukanych parametrów liniowego obwodu elektrycznego prądu sinusoidalnego.	PP	C	

Planowane zadania
1. Wyznaczanie impedancji zespolonej i określanie charakteru obwodu
Wyznacz impedancję zespoloną szeregowego połączenia elementów R=10Ω, L=10mH, C=10μF przy częstotliwości sieciowej f=50Hz. Określ charakter tego obwodu.
2. Rysowanie wykresu wskazowego obwodu zawierającego elementy RLC
Korzystając z wyników pomiarów napięciach na elementach szeregowego obwodu RLC: U_R=2V, U_L=10V, U_C=20V, narysuj wykres wskazowy napięć dla tego obwodu.

Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne
Zajęcia można realizować w w sali lekcyjnej bez podziału na grupy.

Środki dydaktyczne
Zajęcia edukacyjne mogą być prowadzone w sali lekcyjnej. W sali lekcyjnej, w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne powinien znajdować komputer z dostępem do Internetu, oprogramowaniem symulacyjnym do analizy obwodów prądu sinusoidalnego oraz urządzenia multimedialne.

Zalecane metody dydaktyczne
Nauczyciel dobierając metodę kształcenia powinien przede wszystkim odpowiedzieć sobie na następujące pytania: jakie chce osiągnąć efekty? Jakie metody będą najbardziej odpowiednie dla danej grupy wiekowej, możliwości percepcyjnych uczących się? Jakie problemy (o jakim stopniu trudności i złożoności) powinny być przez uczniów rozwiązane? Jak motywować uczniów i zapewnić ich zaangażowanie. Rzetelna odpowiedź na te pytania pozwoli na trafne dobranie metod, które pozwolą na osiągnięcie zamierzonych efektów.
Wymaga się stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej.

Formy organizacyjne
Zajęcia powinny być prowadzone w formie indywidualnej.

3.3. Liniowe obwody prądu sinusoidalnego
Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się sprawdzian bądź test wielokrotnego wyboru z jedną poprawną odpowiedzią.
Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające: – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia; – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

3.4. Elementy półprzewodnikowe i optoelektroniczne			
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	**Poziom wymagań programowych**	**Kategoria taksonomiczna**	**Materiał nauczania**
PKZ(E.a)(1)1 posługiwać się pojęciami dotyczącymi elementów półprzewodnikowych: półprzewodnik samoistny, półprzewodnik domieszkowany, model pasmowy półprzewodnika;	P	A	– Budowa i zasada działania elementów półprzewodnikowych oraz optoelektronicznych. – Parametry i charakterystyki elementów półprzewodnikowych i optoelektronicznych. – Funkcje i obszary zastosowań elementów półprzewodnikowych i optoelektronicznych. – Wykorzystanie symulacji komputerowej do wyznaczania charakterystyk prądowo – napięciowych elementów półprzewodnikowych i optoelektronicznych.
PKZ(E.a)(1)1 posługiwać się pojęciami dotyczącymi elementów optoelektronicznych: detektor i źródło promieniowania, wyświetlacz;	P	A	
PKZ(E.a)(6)1 rozpoznać elementy półprzewodnikowe na podstawie opisu i symbolu;	P	B	
PKZ(E.a)(6)2 rozpoznać elementy optoelektroniczne na podstawie opisu i symbolu;	P	B	
PKZ(E.a)(8)1 rozróżnić parametry elementów półprzewodnikowych;	P	B	
PKZ(E.a)(8)2 rozróżnić parametry elementów optoelektronicznych;	P	B	
PKZ(E.a)(12)1 określić funkcje elementów półprzewodnikowych;	P	C	
PKZ(E.a)(12)2 określić funkcje elementów optoelektronicznych;	P	C	
PKZ(E.c)(2)1 sporządzić w skali liniowej charakterystyki napięciowo-prądowe elementów półprzewodnikowych;	P	B	
PKZ(E.c)(2)2 sporządzić w skali liniowej charakterystyki napięciowo-prądowe elementów optoelektronicznych;	P	B	
PKZ(E.a)(18), PKZ(E.c)(9) zastosować oprogramowanie komputerowe do wyznaczenia charakterystyk napięciowo-prądowych elementów półprzewodnikowych i optoelektronicznych.	PP	C	
Planowane zadania **1. Rozpoznawanie elementów półprzewodnikowych i optoelektronicznych na podstawie symbolu** Symbol graficzny tyrystora przedstawia rysunek oznaczony literą			

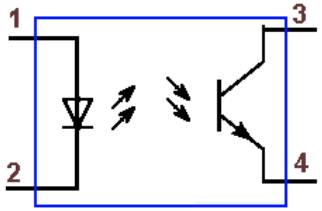
3.4. Elementy półprzewodnikowe i optoelektroniczne

A B C D

2. Określanie funkcji elementów półprzewodnikowych i optoelektronicznych

Poniższy rysunek przedstawia schemat transoptora. Dioda umieszczona na schemacie pełni funkcję

A. fotodiody.
B. detektora.
C. fotoemitera.
D. fotodetektora.



Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia można realizować w w sali lekcyjnej bez podziału na grupy.

Środki dydaktyczne

Zajęcia edukacyjne mogą być prowadzone w sali lekcyjnej. W sali lekcyjnej, w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne powinien znajdować komputer z dostępem do Internetu, oprogramowaniem symulacyjnym do analizy obwodów prądu sinusoidalnego oraz urządzenia multimedialne.

Zalecane metody dydaktyczne

Nauczyciel dobierając metodę kształcenia powinien przede wszystkim odpowiedzieć sobie na następujące pytania: jakie chce osiągnąć efekty? Jakie metody będą najbardziej odpowiednie dla danej grupy wiekowej, możliwości percepcyjnych uczących się? Jakie problemy (o jakim stopniu trudności i złożoności) powinny być przez uczniów rozwiązane? Jak motywować uczniów i zapewnić ich zaangażowanie. Rzetelna odpowiedź na te pytania pozwoli na trafne dobranie metod, które pozwolą na osiągnięcie zamierzonych efektów.
Wymaga się stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej.

Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone w formie indywidualnej.

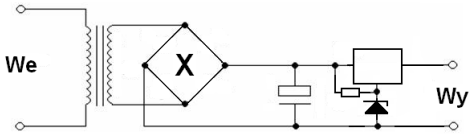
3.4. Elementy półprzewodnikowe i optoelektroniczne
Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się sprawdzian bądź test wielokrotnego wyboru z jedną poprawną odpowiedzią.
Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające: – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia; – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

3.5. Analogowe układy elektroniczne			
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	**Poziom wymagań programowych**	**Kategoria taksonomiczna**	**Materiał nauczania**
PKZ(E.a)(1)1 posługiwać się pojęciami dotyczącymi wzmacniaczy;	P	A	– Budowa, zasada działania, parametry, charakterystyki i obszary zastosowań wzmacniaczy tranzystorowych m.cz. – Budowa, zasada działania, parametry, charakterystyki i obszary zastosowań wzmacniacza mocy, wzmacniacza selektywnego. – Budowa, zasada działania, parametry, charakterystyki i obszary zastosowań wzmacniacza operacyjnego. – Budowa, zasada działania, parametry, charakterystyki i obszary zastosowań układów prostowniczych, stabilizacyjnych i zasilających. – Budowa, zasada działania, parametry, charakterystyki i obszary zastosowań generatorów. – Szacowanie wartości parametrów wzmacniaczy,
PKZ(E.a)(1)2 posługiwać się pojęciami dotyczącymi układów prostowniczych, stabilizacyjnych i zasilających;	P	A	
PKZ(E.a)(1)3 posługiwać się pojęciami dotyczącymi generatorów;	P	A	
PKZ(E.a)(5)1 oszacować wartości parametrów wzmacniaczy;	PP	B	
PKZ(E.a)(5)2 oszacować wartości parametrów prostowników, stabilizatorów i zasilaczy;	PP	B	
PKZ(E.a)(5)3 oszacować wartości parametrów generatorów;	PP	B	
PKZ(E.a)(6)1 rozpoznać wzmacniacz na podstawie opisu i schematu;	P	A	
PKZ(E.a)(6)2 rozpoznać prostownik, stabilizator, zasilacz na podstawie opisu i schematu;	P	A	
PKZ(E.a)(6)3 rozpoznać generator na podstawie opisu i schematu;	P	A	

3.5. Analogowe układy elektroniczne			
PKZ(E.a)(7) sporządzić schemat ideowy analogowego układu elektronicznego;	PP	C	prostowników, stabilizatorów, zasilaczy i generatorów. – Wpływ elementów i podzespołów na pracę analogowych układów elektronicznych. – Dobór analogowych układów elektronicznych w zależności od warunków eksploatacyjnych. – Wykorzystanie symulacji komputerowej do wyznaczania charakterystyk statycznych i dynamicznych analogowych układów elektronicznych.
PKZ(E.a)(8)1 rozróżnić parametry wzmacniaczy;	P	B	
PKZ(E.a)(8)2 rozróżnić parametry prostowników, stabilizatorów i zasilaczy;	P	B	
PKZ(E.a)(8)3 rozróżnić parametry generatorów;	P	B	
PKZ(E.a)(12) określić funkcje analogowych układów elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej;	PP	B	
PKZ(E.a)(17) znajdować w katalogu lub instrukcji informacje dotyczące elektronicznych układów analogowych;	P	B	
PKZ(E.c)(2)1 sporządzić w skali liniowej i logarytmicznej podstawowe charakterystyki wzmacniaczy;	P	B	
PKZ(E.c)(2)2 sporządzić w skali liniowej charakterystyki prostowników, stabilizatorów i zasilaczy;	P	B	
PKZ(E.c)(2)3 sporządzić w skali liniowej charakterystyki generatorów;	P	B	
PKZ(E.c)(3)1 scharakteryzować parametry wzmacniaczy;	P	A	
PKZ(E.c)(3)2 scharakteryzować parametry prostowników, stabilizatorów, zasilaczy;	P	A	
PKZ(E.c)(3)3 scharakteryzować parametry generatorów;	P	A	
PKZ(E.c)(4) dobrać analogowe układy elektroniczne do określonych warunków eksploatacyjnych;	PP	B	
PKZ(E.c)(5) określić wpływ parametrów poszczególnych elementów i podzespołów na pracę układów elektrycznych i elektronicznych;	PP	C	
PKZ(E.a)(18), PKZ(E.c)(9) zastosować oprogramowanie komputerowe do wyznaczenia charakterystyk statycznych i dynamicznych analogowych układów elektronicznych.	PP	C	
Planowane zadania **1. Rozpoznawanie układu analogowego na podstawie schematu** Zamieszczony obok schemat przedstawia zasilacz o działaniu ciągłym ze stabilizatorem wtórnikowym. Blok oznaczony literą **X** jest			

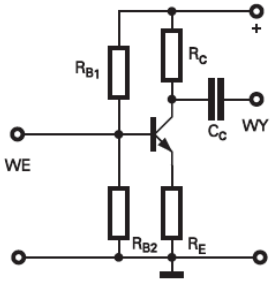
3.5. Analogowe układy elektroniczne

A. prostownikiem jednopołówkowym.
B. prostownikiem dwupołówkowym.
C. stabilizatorem parametrycznym.
D. filtrem dolnoprzepustowym.



2. Określanie funkcji analogowych układów elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej
W dokumentacji technicznej przedstawiono schemat wzmacniacza m.cz., który pracuje w układzie

A. wspólnego drenu.
B. wspólnego źródła.
C. wspólnego emitera.
D. wspólnego kolektora.



Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne
Zajęcia można realizować w w sali lekcyjnej bez podziału na grupy.

Środki dydaktyczne
Zajęcia edukacyjne mogą być prowadzone w sali lekcyjnej. W sali lekcyjnej, w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne powinny się znajdować: plansze ze schematami blokowymi i ideowymi analogowych układów elektronicznych, katalogi z parametrami i zdjęciami analogowych układów elektronicznych. Dodatkowo w sali lekcyjnej powinien się znajdować komputer z dostępem do Internetu, oprogramowaniem symulacyjnym do analizy analogowych układów elektronicznych oraz urządzenia multimedialne.

Zalecane metody dydaktyczne
Nauczyciel dobierając metodę kształcenia powinien przede wszystkim odpowiedzieć sobie na następujące pytania: jakie chce osiągnąć efekty? Jakie metody będą najbardziej odpowiednie dla danej grupy wiekowej, możliwości percepcyjnych uczących się? Jakie problemy (o jakim stopniu trudności i złożoności) powinny być przez uczniów rozwiązane? Jak motywować uczniów i zapewnić ich zaangażowanie. Rzetelna odpowiedź na te pytania pozwoli na trafne dobranie metod, które pozwolą na osiągnięcie zamierzonych efektów.
Wymaga się stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej.

3.5. Analogowe układy elektroniczne
Formy organizacyjne Zajęcia powinny być prowadzone w formie indywidualnej.
Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się sprawdzian bądź test wielokrotnego wyboru z jedną poprawną odpowiedzią.
Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające: – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia; – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

3.6. Cyfrowe układy elektroniczne

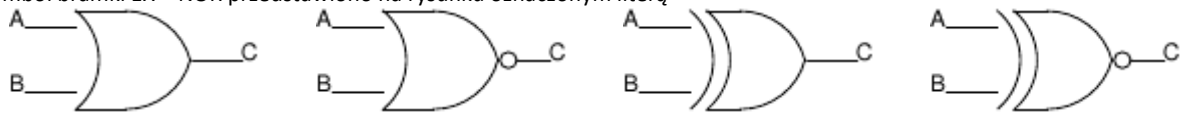
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	**Poziom wymagań programowych**	**Kategoria taksonomiczna**	**Materiał nauczania**
PKZ(E.a)(1)1 posługiwać się pojęciami dotyczącymi układów kombinacyjnych;	P	A	– Zasada działania, parametry, charakterystyki i obszary zastosowań bramek logicznych. – Zasada działania, parametry, charakterystyki i obszary zastosowań przerzutników. – Budowa, zasada działania, parametry i obszary scalonych układów cyfrowych. – Wykorzystanie symulacji komputerowej do testowania oraz wyznaczania charakterystyk statycznych i dynamicznych cyfrowych układów elektronicznych.
PKZ(E.a)(1)2 posługiwać się pojęciami dotyczącymi układów sekwencyjnych;	P	A	
PKZ(E.a)(6)1 rozpoznać bramkę logiczną na podstawie symbolu, równania, tabeli prawdy;	P	A	
PKZ(E.a)(6)2 rozpoznać przerzutnik na podstawie symbolu, równania, tabeli wzbudzeń, tabeli przejść wejść-wyjść (prawdy);	P	A	
PKZ(E.a)(7) sporządzić schemat logiczny układu kombinacyjnego na podstawie realizowanej formuły boolowskiej;	PP	C	
PKZ(E.a)(8)1 rozróżnić parametry statyczne elementów i układów techniki cyfrowej;	P	B	
PKZ(E.a)(8)2 rozróżnić parametry dynamiczne elementów i układów techniki cyfrowej;	P	B	
PKZ(E.a)(17) znajdować w katalogu lub instrukcji informacje dotyczące elektronicznych układów cyfrowych;	P	B	

3.6. Cyfrowe układy elektroniczne			
PKZ(E.a)(12) określić funkcje scalonych układów techniki cyfrowej na podstawie dokumentacji technicznej;	PP	B	
PKZ(E.c)(2)1 sporządzić w skali liniowej podstawowe charakterystyki statyczne i dynamiczne bramek logicznych i przerzutników;	P	B	
PKZ(E.c)(3)1 scharakteryzować parametry statyczne elementów i układów techniki cyfrowej;	P	A	
PKZ(E.c)(3)2 scharakteryzować parametry dynamiczne elementów i układów techniki cyfrowej;	P	A	
PKZ(E.c)(4) dobrać scalone układy cyfrowe do określonych warunków eksploatacyjnych;	PP	B	
PKZ(E.a)(18), PKZ(E.c)(9) zastosować oprogramowanie komputerowe do testowania oraz wyznaczenia charakterystyk statycznych i dynamicznych cyfrowych układów elektronicznych.	PP	C	

Planowane zadania

1. Rozpoznawanie bramki logicznej na podstawie symbolu

Symbol bramki EX – NOR przedstawiono na rysunku oznaczonym literą

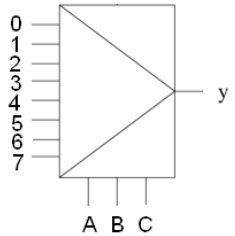


A B C D

2. Określanie funkcji scalonych układów techniki cyfrowej na podstawie dokumentacji technicznej

Zamieszczony obok symbol, wzięty z dokumentacji technicznej przedstawia

A. kodera.
B. dekodera.
C. multipleksera.
D. demultipleksera.



Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia można realizować w w sali lekcyjnej bez podziału na grupy.

3.6. Cyfrowe układy elektroniczne

Środki dydaktyczne
Zajęcia edukacyjne mogą być prowadzone w sali lekcyjnej. W sali lekcyjnej, w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne powinny się znajdować: plansze z symbolami bramek logicznych oraz przerzutników, plansze ze schematami scalonych układów cyfrowych, katalogi z parametrami i zdjęciami scalonych układów techniki cyfrowej. Dodatkowo w sali lekcyjnej powinien się znajdować komputer z dostępem do Internetu, oprogramowaniem symulacyjnym do testowania i wyznaczania charakterystyk statycznych i dynamicznych cyfrowych układów elektronicznych oraz urządzenia multimedialne.

Zalecane metody dydaktyczne
Nauczyciel dobierając metodę kształcenia powinien przede wszystkim odpowiedzieć sobie na następujące pytania: jakie chce osiągnąć efekty? Jakie metody będą najbardziej odpowiednie dla danej grupy wiekowej, możliwości percepcyjnych uczących się? Jakie problemy (o jakim stopniu trudności i złożoności) powinny być przez uczniów rozwiązane? Jak motywować uczniów i zapewnić ich zaangażowanie. Rzetelna odpowiedź na te pytania pozwoli na trafne dobranie metod, które pozwolą na osiągnięcie zamierzonych efektów.
Wymaga się stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej.

Formy organizacyjne
Zajęcia powinny być prowadzone w formie indywidualnej.

Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia
Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się sprawdzian bądź test wielokrotnego wyboru z jedną poprawną odpowiedzią.

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia;
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

4. Transmisja danych i przetwarzanie sygnałów

4.1 Media i tory transmisyjne
4.2 Sygnały i ich parametry
4.3 Techniki przetwarzania sygnałów
4.4 Wybrane zagadnienia komutacji i sygnalizacji
4.5 Pomiary w torach transmisyjnych i łączach abonenckich

4.1. Media i tory transmisyjne			
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	**Poziom wymagań programowych**	**Kategoria taksonomiczna**	**Materiał nauczania**
E.15.2(2)1 dokonać klasyfikacji mediów transmisyjnych na podstawie oznaczeń;	P	B	– Media transmisyjne radiowe, satelitarne, światłowodowe i miedziane – budowa, właściwości, obszary zastosowań. – Linia długa symetryczne i niesymetryczna – budowa, zasada działania, charakterystyki, parametry jednostkowe i falowe, model laboratoryjny linii długiej.
E.15.2(2)2 dokonać klasyfikacji mediów transmisyjnych na podstawie parametrów katalogowych;	P	B	
E.15.2(2)3 dokonać klasyfikacji mediów transmisyjnych na podstawie właściwości transmisyjnych;	P	B	
E.15.2(3)1 rozpoznać parametry jednostkowe linii długiej na podstawie opisu;	P	B	
E.15.2(3)2 rozpoznać parametry jednostkowe linii długiej na podstawie jednostek;	P	B	
E.15.2(3)3 rozpoznać parametry falowe linii długiej na podstawie wzoru.	PP	B	

Planowane zadania

1. Dokonywanie klasyfikacji mediów transmisyjnych

W katalogu włókno światłowodowe oznaczono SMF 9/125. Na tej podstawie możemy stwierdzić, że jest to

A. światłowód jednomodowy o średnicy rdzenia 125 µm i średnicy płaszcza 9 µm.
B. światłowód wielomodowy o średnicy rdzenia 125 µm i średnicy płaszcza 9 µm.
C. światłowód jednomodowy o średnicy rdzenia 9 µm i średnicy płaszcza 125 µm.
D. światłowód wielomodowy o średnicy rdzenia 9 µm i średnicy płaszcza 125 µm.

2. Rozpoznawanie parametrów linii długiej

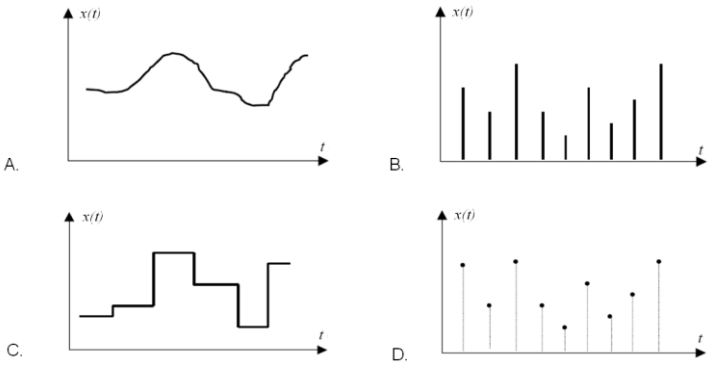
Parametrem jednostkowym symetrycznej linii długiej reprezentującym pole magnetyczne obu przewodów jest

A. indukcyjność na jednostkę długości.

4.1. Media i tory transmisyjne
B. pojemność na jednostkę długości. C. upływność na jednostkę długości. D. opór na jednostkę długości.
Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne Zajęcia można realizować w w sali lekcyjnej bez podziału na grupy. **Środki dydaktyczne** Zajęcia edukacyjne mogą być prowadzone w sali lekcyjnej. W sali lekcyjnej, w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne powinny się znajdować: plansze ze schematami i modelami linii długich, parametrami jednostkowymi i falowymi oraz ich jednostkami, plansze ze zdjęciami mediów transmisyjnych i anten. Dodatkowo w sali lekcyjnej powinien się znajdować komputer z dostępem do Internetu oraz urządzenia multimedialne. **Zalecane metody dydaktyczne** Nauczyciel dobierając metodę kształcenia powinien przede wszystkim odpowiedzieć sobie na następujące pytania: jakie chce osiągnąć efekty? Jakie metody będą najbardziej odpowiednie dla danej grupy wiekowej, możliwości percepcyjnych uczących się? Jakie problemy (o jakim stopniu trudności i złożoności) powinny być przez uczniów rozwiązane? Jak motywować uczniów i zapewnić ich zaangażowanie. Rzetelna odpowiedź na te pytania pozwoli na trafne dobranie metod, które pozwolą na osiągnięcie zamierzonych efektów. Wymaga się stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej. **Formy organizacyjne** Zajęcia powinny być prowadzone w formie grupowej jednolitej.
Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się sprawdzian bądź test wielokrotnego wyboru z jedną poprawną odpowiedzią.
Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające: – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia; – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

4.2. Sygnały i ich parametry			
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	**Poziom wymagań programowych**	**Kategoria taksonomiczna**	**Materiał nauczania**
E.15.2(7)1 rozróżnić rodzaje sygnałów na podstawie opisu;	P	B	– Sygnały deterministyczne, losowe, ciągłe i dyskretne – definicja, właściwości, przebiegi czasowe. – Sygnał analogowy (ciągły w czasie i zbiorze wartości) – definicja, rodzaje, parametry, przebiegi czasowe, widma wybranych sygnałów (sinusoidalny, prostokątny, trójkątny, piłokształtny, harmoniczny). – Sygnał cyfrowy (dyskretny w czasie i zbiorze wartości) – definicja, rodzaje, parametry. – Transmisja sygnałów w torach miedzianych – źródła sygnałów, model transmisyjny, zjawiska związane z transmisją (tłumienie, tłumienność jednostkowa, czas opóźnienia propagacji, przenik zbliżny i zdalny). – Transmisja sygnałów w torach światłowodowych – źródła sygnałów, model transmisyjny, zjawiska związane z transmisją (tłumienie, tłumienność jednostkowa, dyspersja, rozproszenie Rayleigha, odbicie Fresnela). – Transmisja sygnałów w torach radiowych i satelitarnych – źródła sygnałów, model transmisyjny, zjawiska związane z transmisją (tłumienie, wielodrogowość, odbicie, efekt Dopplera).
E.15.2(7)2 rozróżnić rodzaje sygnałów na podstawie przebiegów czasowych;	P	B	
E.15.2(7)3 rozróżnić rodzaje sygnałów na podstawie wyników pomiarów;	P	C	
E.15.2(1)1 wyjaśnić zjawiska związane z transmisją sygnałów w torach miedzianych;	P	B	
E.15.2(1)2 wyjaśnić zjawiska związane z transmisją sygnałów w torach światłowodowych;	P	B	
E.15.2(1)3 wyjaśnić zjawiska związane z transmisją sygnałów w torach radiowych i satelitarnych;	P	B	
Planowane zadania **1. Rozróżnianie sygnałów** Który z zamieszczonych przebiegów czasowych przedstawia sygnał $x(t)$ dyskretny z ciągłą dziedziną?			

4.2. Sygnały i ich parametry



2. Wyjaśnianie zjawisk związanych z transmisją

Zaniki sygnału radiowego, będące efektem mobilności odbiornika względem źródła sygnału, są spowodowane występowaniem

A. rozproszenia Rayleigha.
B. zjawiska Dopplera.
C. odbicia Fresnela.
D. efektu Faradaya.

Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne
Zajęcia można realizować w w sali lekcyjnej bez podziału na grupy.

Środki dydaktyczne
Zajęcia edukacyjne mogą być prowadzone w sali lekcyjnej. W sali lekcyjnej, w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne powinny się znajdować: plansze z przebiegami czasowymi sygnałów i ich parametrami, plansze z układami transmisyjnymi stosownie do wykorzystywanego medium transmisyjnego oraz plansze z charakterystykami parametrów transmisyjnych mediów transmisyjnych. Dodatkowo w sali lekcyjnej powinien się znajdować komputer z dostępem do Internetu oraz urządzenia multimedialne.

4.2. Sygnały i ich parametry
Zalecane metody dydaktyczne Nauczyciel dobierając metodę kształcenia powinien przede wszystkim odpowiedzieć sobie na następujące pytania: jakie chce osiągnąć efekty? Jakie metody będą najbardziej odpowiednie dla danej grupy wiekowej, możliwości percepcyjnych uczących się? Jakie problemy (o jakim stopniu trudności i złożoności) powinny być przez uczniów rozwiązane? Jak motywować uczniów i zapewnić ich zaangażowanie. Rzetelna odpowiedź na te pytania pozwoli na trafne dobranie metod, które pozwolą na osiągnięcie zamierzonych efektów. Wymaga się stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej. **Formy organizacyjne** Zajęcia powinny być prowadzone w formie grupowej jednolitej
Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się sprawdzian bądź test wielokrotnego wyboru z jedną poprawną odpowiedzią.
Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające: – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia; – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

4.3. Techniki przetwarzania sygnałów

Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	Poziom wymagań programowych	Kategoria taksonomiczna	Materiał nauczania
E.15.2(5)1 wyjaśnić zasadę działania przetwornika A/C;	P	B	– Przetwarzanie analogowo-cyfrowe: definicja, właściwości, próbkowanie, kwantowanie, kodowanie, rodzaje i parametry przetworników A/C. – Przetwarzanie cyfrowo-analogowe: definicja, właściwości, rodzaje i parametry przetworników C/A. – Kodowanie w torach transmisyjnych: definicja, właściwości, przebiegi czasowe ciągów kodowych w zależności od kodowanej informacji.
E.15.2(5)2 wyjaśnić zasadę działania przetwornika C/A;	P	B	
E.15.2(6)1 rozróżnić rodzaje przetworników na podstawie opisu;	P	B	
E.15.2(6)2 rozróżnić rodzaje przetworników na podstawie parametrów;	P	B	
E.15.2(6)3 wskazać obszary zastosowań przetworników;	PP	B	
E.15.2(4)1 rozpoznać metody kodowania stosowane w torach miedzianych na podstawie opisu, oznaczenia i przebiegu czasowego;	P	C	

4.3. Techniki przetwarzania sygnałów			
E.15.2(4)2 rozpoznać metody kodowania stosowane w torach światłowodowych na podstawie opisu, oznaczenia i przebiegu czasowego;	P	C	– Modulacje analogowe i cyfrowe: definicja, właściwości, obszary zastosowań, parametry i przebiegi sygnałów zmodulowanych.
E.15.2(4)3 rozpoznać metody kodowania stosowane w torach radiowych na podstawie opisu, oznaczenia i przebiegu czasowego;	P	C	
E.15.2(4)4 rozpoznać techniki modulacji na podstawie opisu, oznaczenia i przebiegu czasowego.	P	C	

Planowane zadania

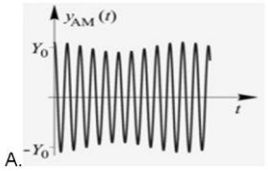
1. Rozróżnianie rodzajów przetworników

Dokonano pomiaru czasu przetwarzania dwóch przetworników A/C: sześciobitowego oraz ośmiobitowego, zbudowanych z elementów o tych samych parametrach. Czas przetwarzania dla obu przetworników wynosił 16ns. Jaki rodzaj przetwornika A/C przebadano?

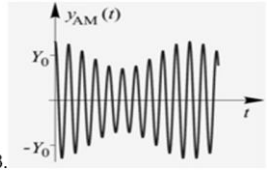
A. Z próbkowaniem analogowym.
B. Z sukcesywną aproksymacją.
C. Z pojedynczym całkowaniem.
D. Z przetwarzaniem bezpośrednim.

2. Rozpoznawanie technik modulacji

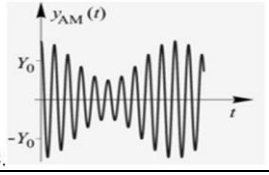
Na którym z rysunków przedstawiony jest przebieg sygnału zmodulowanego AM, przy współczynniku głębokości modulacji równym 100%.



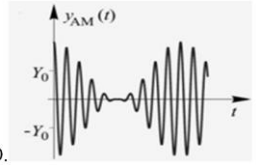
A.



B.



C.



D.

4.3. Techniki przetwarzania sygnałów
Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne Zajęcia można realizować w w sali lekcyjnej bez podziału na grupy. **Środki dydaktyczne** Zajęcia edukacyjne mogą być prowadzone w sali lekcyjnej. W sali lekcyjnej, w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne powinny się znajdować: plansze z przebiegami czasowymi sygnałów zmodulowanych i zakodowanych oraz plansze ze schematami blokowymi i parametrami przetworników A/C i C/A. Dodatkowo w sali lekcyjnej powinien się znajdować komputer z dostępem do Internetu oraz urządzenia multimedialne. **Zalecane metody dydaktyczne** Nauczyciel dobierając metodę kształcenia powinien przede wszystkim odpowiedzieć sobie na następujące pytania: jakie chce osiągnąć efekty? Jakie metody będą najbardziej odpowiednie dla danej grupy wiekowej, możliwości percepcyjnych uczących się? Jakie problemy (o jakim stopniu trudności i złożoności) powinny być przez uczniów rozwiązane? Jak motywować uczniów i zapewnić ich zaangażowanie. Rzetelna odpowiedź na te pytania pozwoli na trafne dobranie metod, które pozwolą na osiągnięcie zamierzonych efektów. Wymaga się stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej. **Formy organizacyjne** Zajęcia powinny być prowadzone w formie grupowej jednolitej.
Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się sprawdzian bądź test wielokrotnego wyboru z jedną poprawną odpowiedzią.
Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające: – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia; – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

4.4. Wybrane zagadnienia komutacji i sygnalizacji			
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	**Poziom wymagań programowych**	**Kategoria taksonomiczna**	**Materiał nauczania**
E.15.3(1)1 rozróżnić rodzaje komutacji na podstawie opisu	P	B	– Komutacja kanałów (łączy, obwodów), pakietów (wiadomości), komórek: definicja, właściwości, obszary zastosowań. – Sygnalizacja w łączu abonenckim: definicja, rodzaje, obszary zastosowań. – Sygnały w łączu abonenckim: opis, właściwości, przebiegi czasowe.
E.15.3(1)2 rozróżnić rodzaje komutacji na podstawie obszarów zastosowań	P	C	
E.15.3(4)1 rozróżnić rodzaje i typy sygnalizacji w łączach abonenckich na podstawie opisu	P	B	
E.15.3(4)2 rozróżnić rodzaje i typy sygnalizacji w łączach abonenckich na podstawie systemu transmisyjnego, w którym jest stosowana	P	C	
E.15.3(5)1 rozpoznać sygnały w łączu abonenckim na podstawie opisu	P	B	
E.15.3(5)2 rozpoznać sygnały w łączu abonenckim na podstawie przebiegu czasowego	P	C	

Planowane zadania

1. Rozróżnianie rodzajów komutacji

Która spośród wymienionych technologii sieciowych pracuje jedynie w oparciu o komutację pakietów?

A. HSCSD
B. ISDN
C. SDH
D. IP

2. Rozpoznawanie sygnałów w łączu abonenckim

Sygnał ostrzegawczy w łączu abonenckim jest

A. pojedynczy, krótki z długą przerwą, okresowy.
B. krótki i długi z długą przerwą, okresowy.
C. chwile przerywany, następnie ciągły.
D. przerywany wolno, okresowy.

Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia można realizować w w sali lekcyjnej bez podziału na grupy.

Środki dydaktyczne

Zajęcia edukacyjne mogą być prowadzone w sali lekcyjnej. W sali lekcyjnej, w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne powinny się znajdować plansze obrazujące różnego typu

4.4. Wybrane zagadnienia komutacji i sygnalizacji
komutacje. Dodatkowo w sali lekcyjnej powinien się znajdować komputer z dostępem do Internetu oraz urządzenia multimedialne. **Zalecane metody dydaktyczne** Nauczyciel dobierając metodę kształcenia powinien przede wszystkim odpowiedzieć sobie na następujące pytania: jakie chce osiągnąć efekty? Jakie metody będą najbardziej odpowiednie dla danej grupy wiekowej, możliwości percepcyjnych uczących się? Jakie problemy (o jakim stopniu trudności i złożoności) powinny być przez uczniów rozwiązane? Jak motywować uczniów i zapewnić ich zaangażowanie. Rzetelna odpowiedź na te pytania pozwoli na trafne dobranie metod, które pozwolą na osiągnięcie zamierzonych efektów. Wymaga się stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej. **Formy organizacyjne** Zajęcia powinny być prowadzone w formie grupowej jednolitej
Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się sprawdzian bądź test wielokrotnego wyboru z jedną poprawną odpowiedzią.
Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające: – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia; – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

4.5. Pomiary w torach transmisyjnych i łączach abonenckich			
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	**Poziom wymagań programowych**	**Kategoria taksonomiczna**	**Materiał nauczania**
E.15.2(16)1 wykonać pomiary transmisyjnych parametrów toru miedzianego;	P	C	– Metodologia pomiaru parametrów transmisyjnych w torach miedzianych za pomocą analizatora sieciowego, miernika mocy wyjściowej. – Metodologia pomiaru parametrów transmisyjnych w torach światłowodowych za pomocą minka moc optycznej, reflektometru światłowodowego OTDR, analizatora widma, analizatora dyspersji chromatycznej, analizatora dyspersji polaryzacyjnej. – Metodologia pomiaru parametrów linii abonenckiej za pomocą oscyloskopu cyfrowego oraz multimetru cyfrowego. – Metodologia lokalizacji uszkodzeń w liniach abonenckich za pomocą reflektometru TDR.
E.15.2(16)2 wykonać pomiary transmisyjnych parametrów toru światłowodowego;	P	C	
E.15.2(16)3 wykonać pomiary transmisyjnych parametrów toru radiowego;	P	C	
E.15.3(6)1 wykonać pomiary linii abonenckiej za pomocą oscyloskopu;	P	C	
E.15.3(6)2 wykonać pomiary linii abonenckiej za pomocą multimetru cyfrowego;	P	C	
E.15.3(17)1 zlokalizować i usunąć zwarcia w liniach abonenckich na podstawie pomiarów reflektometrem TDR;	P	C	
E.15.3(17)2 zlokalizować i usunąć przerwy w liniach abonenckich na podstawie pomiarów reflektometrem TDR.	P	C	

Planowane zadania

1. Wykonywanie pomiaru transmisyjnych parametrów toru

Pomiaru całkowitego tłumienia światłowodowego toru transmisyjnego **nie można** wykonać metodą

A. transmisyjną wykorzystującą miernik mocy optycznej.
B. odcięcia wykorzystującą miernik mocy optycznej.
C. reflektometryczną LSA.
D. reflektometryczną 2PA.

2. Wykonywanie pomiarów linii abonenckiej

Zgodnie z metodologią pomiaru napięcia zasilania linii abonenckiej należy bezpośrednio do zacisków linii, przy odłączonym aparacie telefonicznym, podłączyć woltomierz

A. napięcia stałego o rezystancji wewnętrznej większej od 20000 Ω/V.
B. napięcia stałego o rezystancji wewnętrznej mniejszej od 20000 Ω/V.
C. napięcia przemiennego o rezystancji wewnętrznej większej od 20000 Ω/V.
D. napięcia przemiennego o rezystancji wewnętrznej mniejszej od 20000 Ω/V.

4.5. Pomiary w torach transmisyjnych i łączach abonenckich
Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne Zajęcia można realizować w sali lekcyjnej bez podziału na grupy. **Środki dydaktyczne** Zajęcia edukacyjne mogą być prowadzone w sali lekcyjnej. W sali lekcyjnej, w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne powinny się znajdować: plansze ze schematami blokowymi układów pomiarowych, zaleceniami dotyczącymi analizy wyników pomiarów, wykresami zdarzeń uzyskiwanych na ekranie TDR oraz OTDR i plansze ze zdjęciami przyrządów pomiarowych. Dodatkowo w sali lekcyjnej powinien się znajdować komputer z dostępem do Internetu oraz urządzenia multimedialne. **Zalecane metody dydaktyczne** Nauczyciel dobierając metodę kształcenia powinien przede wszystkim odpowiedzieć sobie na następujące pytania: jakie chce osiągnąć efekty? Jakie metody będą najbardziej odpowiednie dla danej grupy wiekowej, możliwości percepcyjnych uczących się? Jakie problemy (o jakim stopniu trudności i złożoności) powinny być przez uczniów rozwiązane? Jak motywować uczniów i zapewnić ich zaangażowanie. Rzetelna odpowiedź na te pytania pozwoli na trafne dobranie metod, które pozwolą na osiągnięcie zamierzonych efektów. Wymaga się stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej. **Formy organizacyjne** Zajęcia powinny być prowadzone w formie grupowej jednolitej.
Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się sprawdzian bądź test wielokrotnego wyboru z jedną poprawną odpowiedzią.
Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające: – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia; – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

5. Urządzenia teletransmisyjne

5.1. Urządzenia stosowane w sieciach komputerowych
5.2. Urządzenia dostępowe systemów transmisyjnych
5.3. Urządzenia abonenckie sieci komutacyjnych
5.4. Pomiary urządzeń teletransmisyjnych

5.1. Urządzenia stosowane w sieciach komputerowych			
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	**Poziom wymagań programowych**	**Kategoria taksonomiczna**	**Materiał nauczania**
PKZ(E.b)(6)1 scharakteryzować informatyczny system komputerowy pod względem urządzeń służących do przechowywania danych;	P	B	– Urządzenia stosowane w systemie informatycznym do przechowywania danych (pamięci masowe), prezentacji i wizualizacji danych (monitor, adapter graficzny, projektor multimedialny, drukarka), komunikacji pomiędzy sprzętowymi elementami systemu (interfejsy komputerowe), odbierania informacji ze świata zewnętrznego (czujnik, klawiatura, mysz, kamera, skaner). – Terminologia dotycząca sieci komputerowych: sieć komputerowa, model warstwowy (ISO/OSI, TCP/IP), segment sieci, topologia, protokół sieciowy, okablowanie strukturalne, informacja, przepływność bitowa, serwer, standard Ethernet, podsieć, domena kolizyjna, domena rozgłoszeniowa. – Budowa, zasada działania i właściwości urządzeń sieci przewodowych i bezprzewodowych: koncentrator, przełącznik, most, regenerator, router, karta sieciowa, access point.
PKZ(E.b)(6)2 scharakteryzować informatyczny system komputerowy pod względem urządzeń służących do komunikacji między sprzętowymi elementami systemu;	P	B	
PKZ(E.b)(6)3 scharakteryzować informatyczny system komputerowy pod względem urządzeń służących do odbierania danych ze świata zewnętrznego;	P	B	
PKZ(E.b)(6)4 scharakteryzować informatyczny system komputerowy pod względem urządzeń służących do wizualizacji i prezentacji danych	P	B	
PKZ(E.b)(8)1 posługiwać się terminologią dotyczącą topologii sieci komputerowych;	P	A	
PKZ(E.b)(8)1 posługiwać się terminologią dotyczącą parametrów sieci komputerowych;	P	A	
PKZ(E.b)(9)1 scharakteryzować budowę, zasadę i właściwości działania urządzeń sieci przewodowych;	P	B	
PKZ(E.b)(9)1 scharakteryzować budowę, zasadę działania i właściwości urządzeń sieci bezprzewodowych.	P	B	
Planowane zadania **1. Charakteryzowanie urządzeń sieciowych** Koncentrator (ang. hub) to urządzenie A. dzielące sieć lokalną na podsieci. B. łączące komputery w topologii gwiazdy. C. łączące komputery w topologii pierścienia.			

5.1. Urządzenia stosowane w sieciach komputerowych

D. dzielące sieć lokalną na osobne domeny kolizyjne.

2. Posługiwanie się terminologią dotyczącą lokalnych sieci komputerowych

Z którą warstwą modelu ISO/OSI związany jest router?

E. Fizyczną
F. Sieciową
G. Łącza danych
H. Transportową

Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia można realizować w w sali lekcyjnej bez podziału na grupy.

Środki dydaktyczne

Zajęcia edukacyjne mogą być prowadzone w sali lekcyjnej. W sali lekcyjnej, w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne powinny się znajdować: plansze ze schematami blokowymi urządzeń sieciowych oraz modelami warstwowymi sieci. Dodatkowo w sali lekcyjnej powinien się znajdować komputer z dostępem do Internetu oraz urządzenia multimedialne.

Zalecane metody dydaktyczne

Nauczyciel dobierając metodę kształcenia powinien przede wszystkim odpowiedzieć sobie na następujące pytania: jakie chce osiągnąć efekty? Jakie metody będą najbardziej odpowiednie dla danej grupy wiekowej, możliwości percepcyjnych uczących się? Jakie problemy (o jakim stopniu trudności i złożoności) powinny być przez uczniów rozwiązane? Jak motywować uczniów i zapewnić ich zaangażowanie. Rzetelna odpowiedź na te pytania pozwoli na trafne dobranie metod, które pozwolą na osiągnięcie zamierzonych efektów.
Wymaga się stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej.

Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone w formie grupowej jednolitej.

Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się sprawdzian bądź test wielokrotnego wyboru z jedną poprawną odpowiedzią.

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

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

W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

5.2. Urządzenia dostępowe systemów transmisyjnych			
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	**Poziom wymagań programowych**	**Kategoria taksonomiczna**	**Materiał nauczania**
E.15.2(8)1 wyjaśnić zasadę działania modemu i bramki VIP;	P	B	– Budowa, zasada działania, parametry konfiguracyjne, schematy blokowe i montażowe urządzeń dostępowych Ethernet, PDH i SDH. – Budowa, zasada działania, parametry konfiguracyjne, schematy blokowe i montażowe modemu, bramki VoIP. – Budowa i zasada działania regeneratora, wzmacniacza światłowodowego.
E.15.2(8)2 wyjaśnić zasadę działania urządzeń dostępowych Ethernet;	P	B	
E.15.2(8)3 wyjaśnić zasadę działania urządzeń dostępowych PDH, SDH;	P	B	
E.15.2(8)4 wyjaśnić zasadę działania urządzeń umożliwiających zwiększenie zasięgu transmisji;	P	B	
E.15.2(10)1 dobrać parametry konfiguracyjne dla modemu i bramki VoIP;	P	C	
E.15.2(10)2 dobrać parametry konfiguracyjne dla urządzeń dostępowych Ethernet;	P	C	
E.15.2(10)3 dobrać parametry konfiguracyjne dla urządzeń dostępowych PDH i SDH;	P	C	
E.15.2(10)1 posługiwać się terminologią dotyczącą instalacji, uruchamiania oraz utrzymania modemów i bramek VoIP;	P	C	
E.15.2(10)2 posługiwać się terminologią dotyczącą instalacji, uruchamiania oraz utrzymania urządzeń dostępowych Ethernet;	P	C	
E.15.2(10)3 posługiwać się terminologią dotyczącą instalacji, uruchamiania oraz utrzymania urządzeń dostępowych PDH i SDH;	P	C	
E.15.2(13)1 odczytywać schematy blokowe i montażowe modemów i bramek VoIP;	P	B	
E.15.2(13)2 odczytywać schematy blokowe i montażowe urządzeń dostępowych Ethernet;	P	B	
E.15.2(13)3 odczytywać schematy blokowe i montażowe urządzeń dostępowych PDH i SDH;	P	B	
E.15.2(14)1 posługiwać się instrukcjami, zaleceniami i dokumentacją techniczną modemów i bramek VoIP;	P	C	
E.15.2(14)2 posługiwać się instrukcjami, zaleceniami i dokumentacją techniczną urządzeń dostępowych Ethernet;	P	C	

5.1. Urządzenia stosowane w sieciach komputerowych			
E.15.2(14)2 posługiwać się instrukcjami, zaleceniami i dokumentacją techniczną urządzeń dostępowych PDH i SDH.	P	C	

Planowane zadania

1. Wyjaśnianie zasady działania urządzeń dostępowych sieci transmisyjnych

Które z urządzeń sieciowych służy tylko do zwiększania zasięgu transmisji?

A. most
B. router
C. switch
D. repeater

2. Posługiwanie się instrukcjami, zaleceniami i dokumentacją techniczną

Dla sieci Ethernet standardu IEEE 802.3 droga transmisyjna pomiędzy dwoma dowolnymi DTE może zawierać

E. dowolną ilość koncentratorów.
F. maksymalnie trzy koncentratory.
G. maksymalnie cztery koncentratory.
H. maksymalnie pięć koncentratorów.

Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia można realizować w w sali lekcyjnej bez podziału na grupy.

Środki dydaktyczne

Zajęcia edukacyjne mogą być prowadzone w sali lekcyjnej. W sali lekcyjnej, w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne powinny się znajdować: plansze ze schematami blokowymi urządzeń dostępowych Ethernet, PDH i SDH oraz plansze ze schematami blokowymi modemu, bramki VoIP, regeneratora i wzmacniacza światłowodowego. Dodatkowo w sali lekcyjnej powinien się znajdować komputer z dostępem do Internetu oraz urządzenia multimedialne.

Zalecane metody dydaktyczne

Nauczyciel dobierając metodę kształcenia powinien przede wszystkim odpowiedzieć sobie na następujące pytania: jakie chce osiągnąć efekty? Jakie metody będą najbardziej odpowiednie dla danej grupy wiekowej, możliwości percepcyjnych uczących się? Jakie problemy (o jakim stopniu trudności i złożoności) powinny być przez uczniów rozwiązane? Jak motywować uczniów i zapewnić ich zaangażowanie. Rzetelna odpowiedź na te pytania pozwoli na trafne dobranie metod, które pozwolą na osiągnięcie zamierzonych efektów.
Wymaga się stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej.

Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone w formie grupowej jednolitej.

5.1. Urządzenia stosowane w sieciach komputerowych
Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się sprawdzian bądź test wielokrotnego wyboru z jedną poprawną odpowiedzią.
Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające: – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia; – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

5.3. Urządzenia abonenckie sieci komutacyjnych			
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	**Poziom wymagań programowych**	**Kategoria taksonomiczna**	**Materiał nauczania**
E.15.3(2)1 rozpoznać elementy aparatu telefonicznego i telefaksu na podstawie charakterystyk, symboli graficznych, oznaczeń;	P	B	– Budowa i zasada działania aparatów telefonicznych, telefaksów, central oraz central abonenckich. – Metodologia konfiguracji aparatów telefonicznych, telefaksów, central abonenckich oraz modemów. – Metodologia utrzymania modemów i terminali cyfrowych sieci komutacyjnych.
E.15.3(2)2 rozpoznać elementy centrali na podstawie charakterystyk, symboli graficznych, oznaczeń;	P	B	
E.15.3(7)1 odczytać schematy blokowe i montażowe, instrukcje, zalecenia, dokumentację techniczną, dotyczące aparatów telefonicznych i telefaksów;	P	C	
E.15.3(7)2 odczytać schematy blokowe i montażowe, instrukcje, zalecenia, dokumentację techniczną, dotyczące central;	P	C	
E.15.3(9)1 zidentyfikować parametry aparatów telefonicznych i telefaksów;	P	C	
E.15.3(9)2 zidentyfikować parametry central abonenckich;	P	C	
E.15.3(3)1 dobrać parametry konfiguracyjne aparatów telefonicznych i telefaksów;	P	C	
E.15.3(3)2 dobrać parametry konfiguracyjne central abonenckich;	P	C	
E.15.3(16) skonfigurować i utrzymać modemy i terminale cyfrowych sieci komutacyjnych.	P	C	

5.3. Urządzenia abonenckie sieci komutacyjnych

Planowane zadania

1. Rozpoznawać elementy urządzeń komutacyjnych

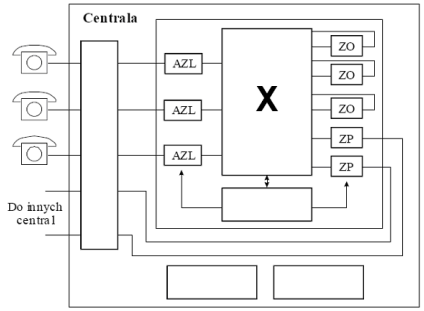
Blok oznaczony literą **X** na zamieszczonym schemacie blokowym centrali PABX jest

A. urządzeniem zasilającym.

B. urządzeniem sterującym.

C. polem komutacyjnym.

D. przełącznicą główną.



2. Dobieranie parametrów konfiguracyjnych

Dla modemów oznaczonych V.32 dedykowana szybkość transmisji to

A. 300 bps
B. 9600 bps
C. 14400 bps
D. 28800 bps

Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia można realizować w w sali lekcyjnej bez podziału na grupy.

Środki dydaktyczne

Zajęcia edukacyjne mogą być prowadzone w sali lekcyjnej. W sali lekcyjnej, w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne powinny się znajdować: plansze ze schematami blokowymi urządzeń komutacyjnych, takich jak: aparat telefoniczny, telefaks, centrala, centrala abonencka. Dodatkowo w sali lekcyjnej powinien się znajdować komputer z dostępem do Internetu oraz urządzenia multimedialne.

Zalecane metody dydaktyczne

Nauczyciel dobierając metodę kształcenia powinien przede wszystkim odpowiedzieć sobie na następujące pytania: jakie chce osiągnąć efekty? Jakie metody będą najbardziej odpowiednie dla danej grupy wiekowej, możliwości percepcyjnych uczących się? Jakie problemy (o jakim stopniu trudności i złożoności) powinny być przez uczniów rozwiązane? Jak motywować uczniów i zapewnić ich zaangażowanie. Rzetelna odpowiedź na te pytania pozwoli na trafne dobranie metod, które pozwolą na osiągnięcie zamierzonych efektów.
Wymaga się stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej.

5.3. Urządzenia abonenckie sieci komutacyjnych
Formy organizacyjne Zajęcia powinny być prowadzone w formie grupowej jednolitej.
Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się sprawdzian bądź test wielokrotnego wyboru z jedną poprawną odpowiedzią.
Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające: – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia; – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

5.4. Pomiary urządzeń teletransmisyjnych			
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	**Poziom wymagań programowych**	**Kategoria taksonomiczna**	**Materiał nauczania**
E.15.2(17)1 wykonać pomiary i testy routerów Ethernet;	P	B	– Metodologia wykonywania pomiarów i testów oraz oceny jakości działania routerów Ethernet. – Metodologia wykonywania pomiarów i testów oraz oceny jakości działania krotnic PDH i SDH. – Metodologia wykonywania pomiarów i testów oraz oceny jakości działania regeneratorów i wzmacniaczy światłowodowych. – Metodologia wykonywania pomiarów uruchomieniowych i testów okresowych oraz oceny jakości działania cyfrowych centralek abonenckich. – Metodologia wykonywania pomiarów uruchomieniowych i testów okresowych oraz oceny jakości działania modemów cyfrowych. – Metodologia lokalizacji i usuwania uszkodzeń (zwarcie, przerwa, zgięcie, zanik) w liniach abonenckich.
E.15.2(17)2 wykonać pomiary i testy krotnic PDH i SDH;	P	B	
E.15.2(17)3 wykonać pomiary i testy regeneratorów i wzmacniaczy;	P	B	
E.15.2(18)1 ocenić jakość działania routerów Ethernet na podstawie wyników testów i pomiarów;	P	C	
E.15.2(18)2 ocenić jakość działania krotnic PDH i SDH na podstawie wyników testów i pomiarów;	P	C	
E.15.2(18)2 ocenić jakość działania regeneratorów i wzmacniaczy na podstawie wyników testów i pomiarów;	P	C	
E.15.3(12)1 wykonać pomiary uruchomieniowe oraz testy okresowe cyfrowych centralek abonenckich;	P	B	
E.15.3(12)2 wykonać pomiary uruchomieniowe oraz testy okresowe modemów cyfrowych;	P	B	
E.15.3(13)1 oceniać jakość działania cyfrowych centralek abonenckich na podstawie wyników testów	P	C	
E.15.3(13)2 oceniać jakość działania modemów cyfrowych na podstawie wyników testów;	P	C	
E.15.3(17)1 zlokalizować i usunąć uszkodzenia w miedzianych liniach abonenckich na podstawie pomiarów i wyników testów;	P	C	
E.15.3(17)2 zlokalizować i usunąć uszkodzenia w światłowodowych liniach abonenckich na podstawie pomiarów i wyników testów;	P	C	
E.15.3(17)3 zlokalizować i usunąć uszkodzenia w radiowych liniach abonenckich na podstawie pomiarów i wyników testów.	P	C	
Planowane zadania **1. Wykonywanie pomiarów i testów**			

5.4. Pomiary urządzeń teletransmisyjnych

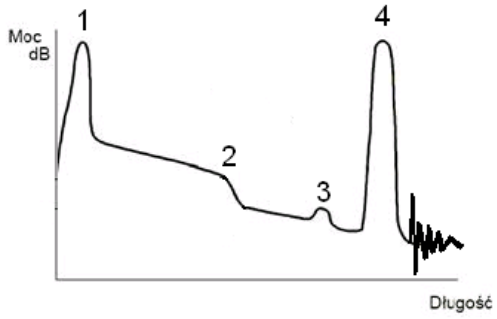
Do wykonania pomiaru szumów ASE wzmacniacza światłowodowego montowanego w torze transmisyjnym należy wykorzystać

A. analizator PMD.
B. reflektometr optyczny.
C. miernik mocy optycznej.
D. analizator widma optycznego.

2. Lokalizowanie i usuwanie uszkodzeń

Które ze zdarzeń na zamieszczonym reflektogramie przedstawia makrozgięcie?

A. 1
B. 2
C. 3
D. 4



Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia można realizować w w sali lekcyjnej bez podziału na grupy.

Środki dydaktyczne

Zajęcia edukacyjne mogą być prowadzone w sali lekcyjnej. W sali lekcyjnej, w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne powinny się znajdować plansze ze schematami blokowymi układów pomiarowych. Dodatkowo w sali lekcyjnej powinien się znajdować komputer z dostępem do Internetu oraz urządzenia multimedialne.

Zalecane metody dydaktyczne

Nauczyciel dobierając metodę kształcenia powinien przede wszystkim odpowiedzieć sobie na następujące pytania: jakie chce osiągnąć efekty? Jakie metody będą najbardziej odpowiednie dla danej grupy wiekowej, możliwości percepcyjnych uczących się? Jakie problemy (o jakim stopniu trudności i złożoności) powinny być przez uczniów rozwiązane? Jak motywować uczniów i zapewnić ich zaangażowanie. Rzetelna odpowiedź na te pytania pozwoli na trafne dobranie metod, które pozwolą na osiągnięcie zamierzonych efektów.
Wymaga się stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej.

Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone w formie grupowej jednolitej.

Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się sprawdzian bądź test wielokrotnego wyboru z jedną poprawną odpowiedzią.

5.4. Pomiary urządzeń teletransmisyjnych
Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające: – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia; – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

6. Sieci komputerowe

6.1 Podstawy lokalnych sieci komputerowych
6.2 Projektowanie lokalnych sieci komputerowych

6.1. Podstawy lokalnych sieci komputerowych			
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	**Poziom wymagań programowych**	**Kategoria taksonomiczna**	**Materiał nauczania**
PKZ(E.b)(8)1 zdefiniować podstawowe pojęcia dotyczące lokalnych sieci komputerowych;	P	A	– Podstawowe pojęcia dotyczące lokalnej sieci komputerowej (serwer, węzeł sieciowy, ramka, adresowanie IP, Ethernet, medium transmisyjne, router, hub, switch, firewall, AP, karta sieciowa, modem, szafa rack, itp.). – Jednostki miar w sieciach komputerowych (Kb/s itp.) oraz parametry techniczne. – Topologie sieciowe(logiczna i fizyczna). – Rodzaje środowisk sieciowych (klient-serwer i peer to peer). – Model ISO-OSI oraz DOD. – Rodzaje metod dostępu do sieci (rywalizacja, przesyłanie tokenu, priorytet żądań oraz przełączanie). – Protokoły sieciowe. – Klasy adresów IPv4 oraz IPv6. – Konwertowanie adresów IP na postać binarną oraz ich porównywanie i przeliczanie. – Podział sieci na podsieci. – Rodzaje oraz charakterystyka medium transmisyjnego. – Rodzaje, budowa i funkcje urządzeń sieciowych. – Symbole urządzeń sieciowych. – Dokumentacja techniczna urządzeń sieciowych.
PKZ(E.b)(8)2 zidentyfikować pojęcia i jednostki z zakresu lokalnych sieci komputerowych;	P	A	
E.13.1(1)1 scharakteryzować pojęcia: topologia sieci, środowisko sieciowe (peer to peer, klient-serwer), sieć LAN, ramka;	P	C	
E.13.1(1)2 scharakteryzować warstwy modelu odniesienia ISO-OSI;	P	C	
E.13.1(1)3 zidentyfikować metody dostępu do sieci LAN (rywalizacja, przesyłanie tokenu, priorytet żądań oraz przełączanie);	P	A	
E.13.1(1)4 rozpoznać schematy topologii sieci LAN;	P	A	
E.13.1(3)1 zidentyfikować protokoły sieci lokalnych;	P	A	
E.13.1(3)2 zidentyfikować protokoły dostępu do sieci rozległej;	P	A	
E.13.1(13)1 zidentyfikować klasy adresów IPv4/IPv6;	P	A	
E.13.1(13)2 zanalizować strukturę sieci pod względem adresacji IP;	P	D	
E.13.1(14)1 zdefiniować elementy struktury adresów IP w sieci (adres IP, adres rozgłoszeniowy, podsieć, maska podsieci);	P	A	
E.13.1(13)3 obliczyć ilość hostów w danej sieci komputerowej oraz ich przynależność do sieci;	P	C	
E.13.1(7)1 zdefiniować pojęcia: medium transmisyjne, router, hub, switch, firewall, AP, karta sieciowa, modem, szafa rack;	P	A	
E.13.1(7)2 sklasyfikować elementy komputerowej sieci strukturalnej, urządzenia sieciowe i oprogramowanie sieciowe;	P	C	

6.1. Podstawy lokalnych sieci komputerowych			
E.13.1(4)1 zidentyfikować urządzenia sieciowe na podstawie opisu oraz parametrów technicznych;	P	A	
E.13.1(4)2 zidentyfikować urządzenia sieciowe na podstawie wyglądu i symboli graficznych;	P	A	
PKZ(E.b)(11)1 użyć dokumentacji technicznej urządzeń i instalacji sieciowych w formie elektronicznej;	P	C	
E.13.1(4)3 scharakteryzować urządzenia sieciowe na podstawie dokumentacji technicznej;	P	C	
PKZ(E.b)(9)1 sklasyfikować urządzenia sieciowe;	P	C	
PKZ(E.b)(9)2 opisać cechy charakterystyczne i parametry urządzeń sieciowych.	P	B	

Planowane zadania (ćwiczenia)
Mamy dwa adresy IP 176.149.115.8 oraz 176.149.117.201. Znając maskę podsieci – 255.255.252.0 określ czy są to adresy należące do tej samej podsieci? Tok obliczeń oraz wynik wpisz w odpowiednie miejsca karty ćwiczeń.
Zadanie może być wykonywane w grupach lub indywidualnie. Po zakończeniu ćwiczenia uczniowie oddają wypełnione karty ćwiczeń do oceny.

Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne
Zajęcia edukacyjne mogą być prowadzone w sali lekcyjnej bez podziału na grupy.

Środki dydaktyczne
W sali lekcyjnej, w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne powinny się znajdować: plansze z topologiami sieci lokalnych, modelami odniesienia TCP/IP oraz ISO/OSI, strukturami adresów sprzętowych i sieciowych, symbolami i zdjęciami urządzeń sieciowych. Dodatkowo w sali lekcyjnej powinien się znajdować komputer z dostępem do Internetu oraz urządzenia multimedialne (rzutnik lub tablica interaktywna).

Zalecane metody dydaktyczne
Dominującą metodą kształcenia powinna być metoda ćwiczeń oraz metoda projektu.

Formy organizacyjne
Zajęcia powinny być prowadzone w formie pracy w grupach lub indywidualnie.

Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia
Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się przeprowadzenie testu wielokrotnego wyboru oraz testu praktycznego.

6.1. Podstawy lokalnych sieci komputerowych
Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające: – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia; – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

6.2. Projektowanie lokalnych sieci komputerowych			
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	**Poziom wymagań programowych**	**Kategoria taksonomiczna**	**Materiał nauczania**
E.13.1(5)1 określić funkcje komputerowego systemu sieciowego;	P	C	– Przykłady komputerowych systemów sieciowych. – Rodzaje materiałów, urządzeń i narzędzi do budowy sieci komputerowej. – Zasady projektowania lokalnej sieci komputerowej. – Przykłady projektów okablowania strukturalnego. – Normy, KNR, katalogi sprzętu sieciowego, cenniki. – Zasady projektowania adresacji IP. – Struktura dokumentacji projektowej. – Zasady sporządzania harmonogramu prac wykonawczych. – Zasady kosztorysowania prac. – Symbole graficzne elementów i urządzeń sieciowych (np. CISCO). – Czytanie rzutów poziomych i pionowych budynków. – Zasady doboru materiałów, narzędzi i urządzeń sieciowych. – Obsługa przykładowych programów wspomagających projektowanie 2D (Corel, AutoCAD , Designer, Autodesk lub dedykowane np. LCS PRO itp.). – Obsługa przykładowych programów kosztorysujących.
E.13.1(5)2 zanalizować komputerowe systemy sieciowe;	P	D	
E.13.1(8)1 zidentyfikować materiały, urządzenia i narzędzia występujące w procesie budowy lokalnej sieci komputerowej;	P	A	
E.13.1(8)2 zidentyfikować etapy robót projektowych, monterskich i konfiguracyjnych;	P	A	
PKZ(E.b)(11)2 zanalizować publikacje elektroniczne dotyczące sieci komputerowych;	P	D	
E.13.1(2)1 zanalizować normy dotyczące okablowania strukturalnego.	P	D	
E.13.1(2)2 zdefiniować pojęcia: okablowanie strukturalne, architektura sieciowa, punkt dystrybucyjny, punkt elektryczno-logiczny;	P	A	
E.13.1(2)3 zidentyfikować kategorie i klasy okablowania strukturalnego;	P	A	
E.13.1(2)4 zastosować normy i certyfikaty zgodności w procesie montażu okablowania strukturalnego;	P	C	
PKZ(E.b)(13)1 rozróżnić programy komputerowe wspomagające projektowanie;	P	C	

6.2. Projektowanie lokalnych sieci komputerowych			
PKZ(E.b)(13)2 dobrać program do określonego zadania projektowego;	P	C	
PKZ(E.b)(13)3 zastosować programy wspomagające projektowanie, kosztorysowanie i wykonanie lokalnej sieci komputerowej;	P	C	
E.13.1(6)3 zanalizować dokumentacje techniczną i plany budynków;	P	D	
E.13.1(6)2 zanalizować wymagania inwestora/zleceniodawcy;	P	D	
E.13.1(6)1 zastosować zasady projektowania sieci lokalnych;	P	C	
E.13.1(7)3 dobrać elementy komputerowej sieci strukturalnej do określonej architektury sieci;	P	C	
E.13.1(7)4 dobrać urządzenia sieciowe do określonych warunków technicznych;	P	C	
E.13.1(7)5 dobrać oprogramowanie sieciowe do realizacji określonych zadań;	P	C	
E.13.1(14)2 określić klasę adresów IP oraz liczbę możliwych podsieci w projektowanej strukturze sieciowej;	P	C	
E.13.1(14)3 określić dopuszczalność adresów IP w podsieciach;	P	C	
E.13.1(6)4 sporządzić schematy sieci i dokumentacje projektu;	P	C	
E.13.1(6)6 przewidzieć rozwój i modernizację sieci komputerowej na etapie projektu;	P	D	
E.13.1(8)3 oszacować ilości materiałów, urządzeń, narzędzi, oprogramowania oraz pracy na podstawie norm, obmiarów i założeń projektowych;	P	D	
E.13.1(8)4 skalkulować ceny według ustalonych metod i norm;	P	C	
E.13.1(8)5 sporządzić kosztorys projektowanej sieci komputerowej jako dokument finansowy;	P	C	
E.13.1(14)4 sporządzić dokumentacje projektu adresacji IP;	P	C	
PKZ(E.b)(11)3 stworzyć publikacje elektroniczne na potrzeby dokumentacji instalacji sieciowych;	P	C	
E.13.1(6)5 przestrzegać harmonogramu realizacji prac oraz procedur odbioru.	P	C	

6.2. Projektowanie lokalnych sieci komputerowych
Planowane zadania (ćwiczenia) Zadanie: Korzystając z załączonego projektu okablowania strukturalnego oraz norm KNR oblicz ile roboczogodzin należy przyjąć na wykonanie następujących prac montażowych zgodnie z zasadami projektowania i kosztorysowania: -montaż gniazda abonenckiego, -montaż gniazd RJ-45 w gnieździe abonenckim, -montaż gniazd RJ-45 w patchpanelu. Założenia oraz tok obliczeń wpisz w odpowiednie miejsca na załączonej karcie ćwiczeń. Zadanie może być wykonywane w grupach lub indywidualnie. Po zakończeniu ćwiczenia uczniowie oddają wypełnione karty ćwiczeń do oceny.
Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne Zajęcia edukacyjne powinny być realizowane w pracowni urządzeń techniki komputerowej, z podziałem na grupy do 16 osób. **Środki dydaktyczne** W sali lekcyjnej, w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne powinny się znajdować komputer (notebook) dla nauczyciela z dostępem do Internetu i projektor multimedialny. **Zalecane metody dydaktyczne** Do metod wykorzystywanych w tym dziale zaliczamy metody podające (wykład, opis, pokaz), problemowe oraz praktyczne (ćwiczenia, projekty). **Formy organizacyjne** Zajęcia powinny być prowadzone w formie pracy w grupach lub indywidualnie.
Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się przeprowadzenie testu wielokrotnego wyboru oraz testu praktycznego w trakcie realizacji efektów kształcenia. Ponadto niezbędnym elementem jest zastosowanie przynajmniej jednego projektu w realizacji treści tego działu. Stosowane przez nauczyciela ocenianie powinno korzystać z zasad występujących w ocenianiu kształtującym, ma bowiem być dla ucznia informacją zwrotną, która pomaga mu się uczyć, informuje o tym, co już potrafi robić dobrze, co ma poprawić i daje wskazówkę jak dalej pracować.
Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające: – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia; – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy

6.2. Projektowanie lokalnych sieci komputerowych
grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

7. Systemy i sieci transmisyjne

7.1. Tory i linie teletransmisyjne
7.2. Pomiary torów i linii teletransmisyjnych
7.3. Cyfrowe systemy teletransmisyjne
7.4. Sieci transmisyjne
7.5. Pomiary i utrzymanie systemów i sieci transmisyjnych
7.6. Usługi i sieci teleinformatyczne
7.7. Protokoły sieciowe i adresacja IP
7.8. Aspekty zarządzania i utrzymania sieci
7.9. Eksploatacja urządzeń sieciowych

7.1. Tory i linie teletransmisyjne			
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	**Poziom wymagań programowych**	**Kategoria taksonomiczna**	**Materiał nauczania**
E.16.1(1)1 scharakteryzować budowę oraz parametry torów i kabli symetrycznych;	P	B	– Tory i kable symetryczne: budowa, parametry jednostkowe, falowe, transmisyjne. – Tory i kable współosiowe: budowa, parametry jednostkowe, falowe i transmisyjne. – Tory i kable światłowodowe: budowa, rodzaje włókien światłowodowych, standardy włókien światłowodowych, parametry transmisyjne. – Tory radiowe i satelitarne: budowa, rodzaje radiolinii, parametry transmisyjne. – Techniki łączenia włókien światłowodowych: złącza rozłączne, spawy mechaniczne, spawy łukiem elektrycznym oraz ich parametry tłumieniowe i reflektogramy. – Anteny stosowane w radiowych systemach teletransmisyjnych: budowa, zasada działania, rodzaje, parametry katalogowe, charakterystyki,
E.16.1(1)2 scharakteryzować budowę oraz parametry torów i kabli współosiowych;	P	B	
E.16.1(1)3 scharakteryzować budowę oraz parametry torów i kabli światłowodowych;	P	B	
E.16.1(1)4 scharakteryzować budowę oraz parametry torów radiowych i satelitarnych;	P	B	
E.16.1(2)1 rozróżnić złącza rozłączne, spawy mechaniczne i spawy łukiem elektrycznym na podstawie reflektogramu, oznaczeń i ich parametrów;	P	B	
E.16.1(2)2 rozróżnić rodzaje włókien światłowodowych na podstawie oznaczeń i ich parametrów;	P	B	
E.16.1(3)1 rozpoznać źródła światła stosowane w technice światłowodowej na podstawie wyglądu, parametrów katalogowych oraz symboli graficznych;	P	B	
E.16.1(3)2 rozpoznać detektory światła stosowane w technice światłowodowej na podstawie wyglądu, parametrów katalogowych oraz symboli graficznych;	P	B	

7.1. Tory i linie teletransmisyjne			
E.16.1(3)3 rozpoznać wzmacniacze stosowane w technice światłowodowej na podstawie wyglądu, parametrów katalogowych oraz symboli graficznych;	PP	C	obszary zastosowań. – Konstrukcje nośne (maszty, podstawy masztów, obejmy) wykorzystywane do montażu urządzeń radiokomunikacyjnych realizujących odbiór biorczy polaryzacyjny albo odbiór zbiorczy przestrzenny.
E.16.1(3)4 rozpoznać mufę stosowaną w technice światłowodowej na podstawie wyglądu, parametrów katalogowych oraz symboli graficznych;	P	B	
E.16.1(8)1 scharakteryzować parametry anten kierunkowych;	P	B	
E.16.1(8)2 scharakteryzować parametry anten sektorowych;	P	B	
E.16.1(8)3 scharakteryzować parametry anten dookolnych;	P	B	
E.16.1(9)1 rozróżnić rodzaje masztów stosowanych do montażu urządzeń radiokomunikacyjnych realizujących odbiór zbiorczy polaryzacyjny;	P	B	
E.16.1(9)2 rozróżnić rodzaje masztów stosowanych do montażu urządzeń radiokomunikacyjnych realizujących odbiór zbiorczy przestrzenny;	P	B	
E.16.1(9)3 rozróżnić rodzaje podstaw masztów stosowanych do montażu urządzeń radiokomunikacyjnych.	P	B	

Planowane zadania

1. Charakteryzowanie budowy i parametrów torów transmisyjnych

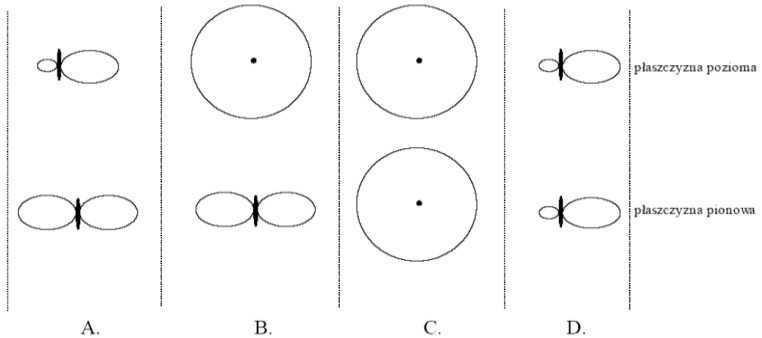
Tłumienność jednostkowa światłowodu jednomodowego ma najmniejszą wartość dla fali o długości

A. 0,85 µm
B. 1,30 µm
C. 1,31 µm
D. 1,55 µm

2. Charakteryzowanie parametrów anten

Która z przedstawionych charakterystyk promieniowania anten odpowiada charakterystyce anteny dookólnej?

7.1. Tory i linie teletransmisyjne



Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne
Zajęcia edukacyjne mogą być prowadzone w sali lekcyjnej bez podziału na grupy.

Środki dydaktyczne
Zajęcia edukacyjne mogą być prowadzone w sali lekcyjnej. W sali lekcyjnej, w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne powinny się znajdować: plansze ze zdjęciami złączy oraz osprzętu światłowodowych i ich oznaczeniami oraz symbolami, plansze z charakterystykami promieniowania anten. Dodatkowo w sali lekcyjnej powinien się znajdować komputer z dostępem do Internetu oraz urządzenia multimedialne.

Zalecane metody dydaktyczne
Nauczyciel dobierając metodę kształcenia powinien przede wszystkim odpowiedzieć sobie na następujące pytania: jakie chce osiągnąć efekty? Jakie metody będą najbardziej odpowiednie dla danej grupy wiekowej, możliwości percepcyjnych uczących się? Jakie problemy (o jakim stopniu trudności i złożoności) powinny być przez uczniów rozwiązane? Jak motywować uczniów i zapewnić ich zaangażowanie. Rzetelna odpowiedź na te pytania pozwoli na trafne dobranie metod, które pozwolą na osiągnięcie zamierzonych efektów.
Wymaga się stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej.

Formy organizacyjne
Zajęcia powinny być prowadzone w formie grupowej jednolitej.

Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia
Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się sprawdzian bądź test wielokrotnego wyboru z jedną poprawną odpowiedzią.

7.1. Tory i linie teletransmisyjne
Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające: – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia; – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

7.2. Pomiary torów i linii teletransmisyjnych			
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	**Poziom wymagań programowych**	**Kategoria taksonomiczna**	**Materiał nauczania**
E.16.1(5)1 dobrać miernik mocy optycznej, źródło światła laserowego, sposób kalibracji do pomiaru tłumienia złączy rozłącznych metodą dwupunktową (odcięcia) oraz metodą wtrąceniową (transmisyjną);	P	B	– Metodologia pomiaru tłumienia złączy rozłącznych i włókien światłowodowych za pomocą miernika mocy optycznej oraz sposób oceny uzyskanych wyników. – Metodologia pomiaru tłumienia i reflektancji złączy światłowodowych za pomocą reflektometru światłowodowego oraz sposób oceny uzyskanych wyników. – Metodologia pomiaru tłumienia i tłumienności jednostkowej tras światłowodowych oraz odcinków światłowodu za pomocą reflektometru światłowodowego oraz sposób oceny uzyskanych wyników.
E.16.1(5)2 dobrać miernik mocy optycznej, źródło światła laserowego, sposób kalibracji do pomiaru tłumienia odcinków światłowodu metodą dwupunktową (odcięcia) oraz metodą wtrąceniową (transmisyjną);	P	B	
E.16.1(5)3 dobrać reflektometr światłowodowy do pomiaru tłumienia i reflektancji złączy, tłumienia i tłumienności jednostkowej odcinków światłowodu metodą dwupunktową (odcięcia), tłumienności jednostkowej traktu światłowodowego i poszczególnych odcinków światłowodu metodą dwupunktową (2PA albo TPA);	P	B	
E.16.1(5)4 dobrać reflektometr światłowodowy do pomiaru tłumienia i reflektancji złączy metodą czteropunktową (LSA);	P	B	
E.16.1(7)1 zmierzyć tłumienie włókien światłowodowych metodą wtrąceniową (transmisyjną);	P	C	
E.16.1(7)1 zmierzyć tłumienie i tłumienność jednostkową włókien światłowodowych metodą reflektometryczną (rozproszenia wstecznego);	P	C	
E.16.1(6)1 ocenić poprawność uzyskanych wyników pomiarów tłumienia i reflektancji złączy światłowodowych w II i III oknie optycznym na podstawie zaleceń i instrukcji OPERATORÓW SIECI ROZLEGŁYCH;	P	C	
E.16.1(6)2 ocenić poprawność uzyskanych wyników pomiarów i obliczeń tłumienności jednostkowej włókien światłowodowych w II i III oknie optycznym na podstawie zaleceń ITU-T;	P	C	
Planowane zadania **1. Dobieranie przyrządów pomiarowych** Pomiaru reflektancji występujących w torze światłowodowym złączy można dokonać za pomocą A. reflektometru światłowodowego.			

7.2. Pomiary torów i linii teletransmisyjnych
B. lasera półprzewodnikowego. C. miernika mocy optycznej. D. latarki światłowodowej. **2. Ocenianie poprawności uzyskanych wyników** Według zaleceń tłumienie poprawnie wykonanego spawu łukiem elektrycznym powinno się zawierać w przedziale I. od 0,2 do 2 dB J. od 0,2 do 1 dB K. od 0,05 do 0,2 dB L. od 0,05 do 0,1 dB
Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne Zajęcia edukacyjne mogą być prowadzone w sali lekcyjnej bez podziału na grupy. **Środki dydaktyczne** Zajęcia edukacyjne mogą być prowadzone w sali lekcyjnej. W sali lekcyjnej, w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne powinny się znajdować: plansze ze schematami blokowymi układów pomiarowych, symbolami i zdjęciami przyrządów pomiarowych stosowanych w technice światłowodowej, zaleceniami dotyczącymi tłumienia i reflektancji złączy światłowodowych oraz tłumienności jednostkowej włókien światłowodowych. Dodatkowo w sali lekcyjnej powinien się znajdować komputer z dostępem do Internetu oraz urządzenia multimedialne. **Zalecane metody dydaktyczne** Nauczyciel dobierając metodę kształcenia powinien przede wszystkim odpowiedzieć sobie na następujące pytania: jakie chce osiągnąć efekty? Jakie metody będą najbardziej odpowiednie dla danej grupy wiekowej, możliwości percepcyjnych uczących się? Jakie problemy (o jakim stopniu trudności i złożoności) powinny być przez uczniów rozwiązane? Jak motywować uczniów i zapewnić ich zaangażowanie. Rzetelna odpowiedź na te pytania pozwoli na trafne dobranie metod, które pozwolą na osiągnięcie zamierzonych efektów. Wymaga się stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej. **Formy organizacyjne** Zajęcia powinny być prowadzone w formie grupowej jednolitej.
Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się sprawdzian bądź test wielokrotnego wyboru z jedną poprawną odpowiedzią.
Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające: – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia; – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

7.2. Pomiary torów i linii teletransmisyjnych
W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

7.3. Cyfrowe systemy teletransmisyjne			
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	**Poziom wymagań programowych**	**Kategoria taksonomiczna**	**Materiał nauczania**
E.16.1(11)1 scharakteryzować zwielokrotnianie w dziedzinie czasu (TDM)	P	B	– Techniki zwielokrotniania w dziedzinie czasu, częstotliwości, długości fali: charakterystyka, właściwości, obszary zastosowań. – Plezjochroniczna hierarchia cyfrowa – PDH (hierarchia europejska i amerykańska): budowa, zasada działania, właściwości, przepływności bitowe podstawowych struktur. – Synchroniczna hierarchia cyfrowa – SDH (hierarchia europejska) i SONET (hierarchia amerykańska): budowa, zasada działania, właściwości, przepływności bitowe podstawowych struktur. – Techniki synchronizacji wykorzystywane w systemach cyfrowych (bezpośrednia, elementowa, master-slave, wzajemna, mieszana): zasada działania, parametry charakterystyczne, właściwości, obszary zastosowań.
E.16.1(11)2 scharakteryzować zwielokrotnianie w dziedzinie częstotliwości (FDM)	P	B	
E.16.1(11)3 scharakteryzować zwielokrotnianie w dziedzinie kodu (CDM);	P	B	
E.16.1(11)4 scharakteryzować zwielokrotnianie w dziedzinie długości fali (xWDM – WDM, DWDM, CWDM, UWDM);	P	B	
E.16.1(12)1 rozróżnić system PDH (hierarchia europejska i amerykańska) na podstawie opisu i oznaczeń;	P	B	
E.16.1(12)2 rozróżnić systemy SDH (hierarchia europejska) i SONET (hierarchia amerykańska)na podstawie opisu i oznaczeń	P	B	
E.16.1(13)1 obliczyć przepływności podstawowych struktur plezjochronicznych – PDH: E1, E2, E3, E4,E5 (hierarchia europejska) oraz T1, T2, T3, T4 (hierarchia amerykańska);	P	C	
E.16.1(13)2 obliczyć przepływności podstawowych struktur synchronicznych – SDH i SONET: STM-0, STM-1, STM-4, STM-16, STM-64, STM-256 (hierarchia europejska) oraz STS-1, STS-3, STS-12, STS-48, STS-192, STS-768 (hierarchia amerykańska w wersji elektrycznej) i OC-1, OC-3, OC-12, OC-48, OC-192, OC-768 (hierarchia amerykańska w wersji optycznej);	P	C	
E.16.1(14)1 scharakteryzować synchronizację bezpośrednią i elementową;	P	B	
E.16.1(14)2 scharakteryzować synchronizację typu master-slave;	P	B	
E.16.1(14)3 scharakteryzować synchronizację wzajemną;	P	B	
E.16.1(14)3 scharakteryzować synchronizację mieszaną.	P	B	
Planowane zadania 1. Charakterystyka technik zwielokrotniania			

7.3. Cyfrowe systemy teletransmisyjne
Która z poniższych technologii umożliwia zwielokrotnienie największej liczby kanałów? A. WDM B. UWDM C. DWDM D. CWDM 2. Obliczanie przepływności podstawowych struktur hierarchii plezjochronicznej i synchronicznej Odpowiednikiem sygnału STM-16 w technologii SONET jest sygnał E. STS-192. F. STS-48. G. STS-12. H. STS-3.
Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne Zajęcia edukacyjne mogą być prowadzone w sali lekcyjnej bez podziału na grupy. **Środki dydaktyczne** Zajęcia edukacyjne mogą być prowadzone w sali lekcyjnej. W sali lekcyjnej, w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne powinny się znajdować: plansze ze schematami technik zwielokrotniania oraz obliczania przepływności podstawowych struktur hierarchii plezjochronicznej i synchronicznej. Dodatkowo w sali lekcyjnej powinien się znajdować komputer z dostępem do Internetu oraz urządzenia multimedialne. **Zalecane metody dydaktyczne** Nauczyciel dobierając metodę kształcenia powinien przede wszystkim odpowiedzieć sobie na następujące pytania: jakie chce osiągnąć efekty? Jakie metody będą najbardziej odpowiednie dla danej grupy wiekowej, możliwości percepcyjnych uczących się? Jakie problemy (o jakim stopniu trudności i złożoności) powinny być przez uczniów rozwiązane? Jak motywować uczniów i zapewnić ich zaangażowanie. Rzetelna odpowiedź na te pytania pozwoli na trafne dobranie metod, które pozwolą na osiągnięcie zamierzonych efektów. Wymaga się stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej. **Formy organizacyjne** Zajęcia powinny być prowadzone w formie grupowej jednolitej.
Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się sprawdzian bądź test wielokrotnego wyboru z jedną poprawną odpowiedzią.
Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające: – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia;

7.3. Cyfrowe systemy teletransmisyjne
– dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

7.4. Sieci transmisyjne

Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	**Poziom wymagań programowych**	**Kategoria taksonomiczna**	**Materiał nauczania**
E.16.1(15)1 rozróżnić sieci optyczne FITL, FTTB, FTTC, FTTH, FTTO, FTTD, FTTW na podstawie opisu i schematu blokowego;	P	B	– Sieci optyczne (szerokopasmowe, selektywne, przezroczyste, FITL, FTTB, FTTC, FTTH, FTTO, FTTD, FTTW , FDDI, PDH, SDH i CATV): budowa, zasada działania, topologie, obszary zastosowań, właściwości transmisyjne. – Sieci telefonii mobilnej (GSM i UMTS): budowa, zasada działania, topologie, obszary zastosowań, właściwości transmisyjne. – Sieci z komutacją kałów: obszary zastosowań, oferowane usługi, właściwości transmisyjne. – Sieci z komutacją komórek: obszary zastosowań, oferowane usługi, właściwości transmisyjne.
E.16.1(15)2 rozróżnić sieć optyczne FDDI na podstawie opisu i schematu blokowego;	P	B	
E.16.1(15)2 rozróżnić sieci optyczne PDH i SDH na podstawie opisu i schematu blokowego;			
E.16.1(15)4 rozróżnić szerokopasmowe i selektywne sieci optyczne na podstawie opisu i schematu blokowego;	PP	B	
E.16.1(15)5 rozróżnić optyczne sieci telewizji kablowej (CATV) na podstawie opisu i schematu blokowego;	P	B	
E.16.1(15)6 rozróżnić sieci optyczne przezroczyste na podstawie opisu i schematu blokowego;	PP	B	
E.16.1(15)6 rozróżnić sieci GSM i UMTA na podstawie opisu i schematu blokowego;			
E.16.1(16)1 rozpoznać topologię łańcuchową sieci optycznej i jej konfigurację;	P	A	
E.16.1(16)2 rozpoznać topologię pierścienia sieci optycznej i jej konfigurację;	P	A	
E.16.1(16)3 rozpoznać strukturę sieci GSM i UMTS;	P	A	
E.16.2(15)1 scharakteryzować usługi oferowane w sieciach ATM;	P	B	

7.4. Sieci transmisyjne			
E.16.2(15)2 scharakteryzować usługi oferowane w sieciach ISDN;	P	B	
E.16.2(15)3 scharakteryzować usługi oferowane w sieciach X.25;	P	B	
E.16.2(15)4 scharakteryzować usługi oferowane w sieciach Frame Relay;	P	B	
E.16.2(15)5 scharakteryzować usługi oferowane w sieciach IP over SDH;	PP	B	
E.16.2(15)5 scharakteryzować usługi oferowane w sieciach GSM i UMTS;	P	B	
E.16.3(2)1 rozróżnić technologie sieciowe z komutacją pakietów;	P	B	
E.16.3(2)2 rozróżnić technologie sieciowe z komutacją komórek.	P	B	

Planowane zadania

1. Rozróżnianie sieci optycznych

W sieciach optycznych CATV wykorzystuje się modulację

E. AM-DSB
F. AM-VSB
G. AM-SSB
H. AM-ISB

2. Rozróżnianie technologii sieciowych z komutacją pakietów i komórek

Która spośród wymienionych technologii sieciowych pracuje jedynie w oparciu o komutację komórek?

E. X.25
F. ATM
G. Ethernet
H. Frame Relay

Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne mogą być prowadzone w sali lekcyjnej bez podziału na grupy.

Środki dydaktyczne

Zajęcia edukacyjne mogą być prowadzone w sali lekcyjnej. W sali lekcyjnej, w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne powinny się znajdować plansze ze schematami topologii sieci światłowodowych. Dodatkowo w sali lekcyjnej powinien się znajdować komputer z dostępem do Internetu oraz urządzenia multimedialne.

7.4. Sieci transmisyjne
Zalecane metody dydaktyczne Nauczyciel dobierając metodę kształcenia powinien przede wszystkim odpowiedzieć sobie na następujące pytania: jakie chce osiągnąć efekty? Jakie metody będą najbardziej odpowiednie dla danej grupy wiekowej, możliwości percepcyjnych uczących się? Jakie problemy (o jakim stopniu trudności i złożoności) powinny być przez uczniów rozwiązane? Jak motywować uczniów i zapewnić ich zaangażowanie. Rzetelna odpowiedź na te pytania pozwoli na trafne dobranie metod, które pozwolą na osiągnięcie zamierzonych efektów. Wymaga się stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń. **Formy organizacyjne** Zajęcia powinny być prowadzone w formie grupowej jednolitej.
Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się sprawdzian bądź test wielokrotnego wyboru z jedną poprawną odpowiedzią.
Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające: – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia; – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

7.5. Pomiary i utrzymanie systemów i sieci transmisyjnych			
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	**Poziom wymagań programowych**	**Kategoria taksonomiczna**	**Materiał nauczania**
E.16.1(20)1 sprawdzić alarmy w urządzeniach PDH;	P	B	– Alarmy i komunikaty (ostrzeżenia) w urządzeniach transmisyjnych: hierarchia alarmów, informacje dla operatora wynikające z alarmów, źródła alarmów. – Metodologia pomiaru (In service i Out of service) i analizy działania analogowych i cyfrowych systemów
E.16.1(20)2 sprawdzić alarmy w urządzeniach SDH;	P	B	
E.16.1(20)3 uporządkować wg hierarchii alarmy w urządzeniach transmisyjnych;	PP	B	
E.16.1(21)1 wykonać pomiar SNR w systemach analogowych;	P	B	

7.5. Pomiary i utrzymanie systemów i sieci transmisyjnych			
E.16.1(21)2 wykonać pomiar BER, Q-Factor, Jittera w systemach cyfrowych;	PP	B	transmisyjnych w oparciu o SNR, BER, Q-Factor, Jitter, czas przełączenia na rezerwę. – Metodologia lokalizacji uszkodzonych urządzeń i mediów transmisyjnych w traktach transmisyjnych. – Model Erlanga: natężenie ruchu w sieci, prawdopodobieństwo wstąpienia natłoku, czas po jakim wystąpi natłok. – Ocena parametrów łącza transmisyjnego na podstawie analizy defektów i anomalii.
E.16.1(21)3 wykonać pomiar czasu przełączenia na rezerwę urządzeń SDH	PP	B	
E.16.1(21)4 wykonać pomiar In service i Out of service;	P	B	
E.16.1(22)1 zlokalizować uszkodzone urządzenia w traktach transmisyjnych na podstawie pomiarów;	PP	B	
E.16.1(22)2 zlokalizować uszkodzone medium transmisyjne w traktach transmisyjnych na podstawie pomiarów;			
E.16.2(17)1 wyznaczyć natężenie ruchu w sieci;	P	C	
E.16.2(17)2 wyznaczyć prawdopodobieństwo wystąpienia natłoku w sieci;	P	C	
E.16.2(17)3 wyznaczyć czas po jakim wystąpi natłok w sieci;	P	C	
E.16.3(1)1 dokonać analizy parametrów łącza transmisji danych w oparciu o sekundy z błędami;	P	C	
E.16.3(1)2 dokonać analizy parametrów łącza transmisji danych w oparciu o sekundy z poważnymi błędami;	P	C	
E.16.3(1)3 dokonać analizy parametrów łącza transmisji danych w oparciu o utratę synchronizacji ramki – LOF;	PP	C	
E.16.3(1)4 dokonać analizy parametrów łącza transmisji danych w oparciu o bajty B1 (sekcja regeneratora), B2 (sekcja multipleksera), B3 (kontener wirtualny VC-3);	PP	C	
E.16.3(1)4 dokonać analizy parametrów łącza transmisji danych w oparciu o zawartość kontenera wirtualnego VC-5.	PP	C	

Planowane zadania

1. Porządkowanie alarmów przez urządzenia teletransmisyjne

Uporządkuj alarmy generowane przez urządzenia transmisyjne sieci cyfrowych od najważniejszego.

A. Critical, Major, Minor, Warning.
B. Major, Critical, Minor, Warning.
C. Hardware, Minor, Warning, Major.
D. Warning, Hardware, Critical, Minor.

2. Sprawdzanie alarmów w urządzeniach

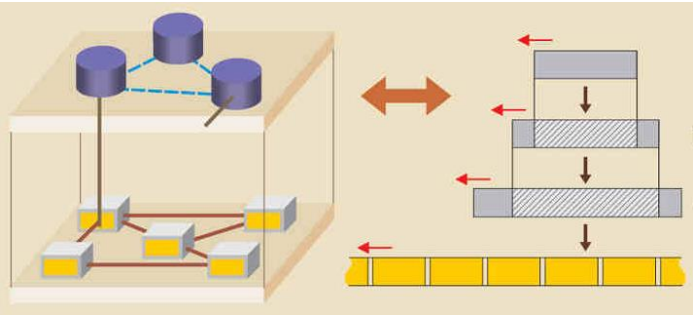
7.5. Pomiary i utrzymanie systemów i sieci transmisyjnych
Który z alarmów nie występuje w urządzeniach SDH? A. AIS B. TIM C. PLM D. LOM
Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne Zajęcia edukacyjne mogą być prowadzone w sali lekcyjnej bez podziału na grupy. **Środki dydaktyczne** Zajęcia edukacyjne mogą być prowadzone w sali lekcyjnej. W sali lekcyjnej, w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne powinien się znajdować komputer z dostępem do Internetu oraz urządzenia multimedialne. **Zalecane metody dydaktyczne** Nauczyciel dobierając metodę kształcenia powinien przede wszystkim odpowiedzieć sobie na następujące pytania: jakie chce osiągnąć efekty? Jakie metody będą najbardziej odpowiednie dla danej grupy wiekowej, możliwości percepcyjnych uczących się? Jakie problemy (o jakim stopniu trudności i złożoności) powinny być przez uczniów rozwiązane? Jak motywować uczniów i zapewnić ich zaangażowanie. Rzetelna odpowiedź na te pytania pozwoli na trafne dobranie metod, które pozwolą na osiągnięcie zamierzonych efektów. Wymaga się stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej. **Formy organizacyjne** Zajęcia powinny być prowadzone w formie grupowej jednolitej.
Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się sprawdzian bądź test wielokrotnego wyboru z jedną poprawną odpowiedzią.
Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające: – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia; – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

7.6. Usługi i sieci teleinformatyczne			
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	**Poziom wymagań programowych**	**Kategoria taksonomiczna**	**Materiał nauczania**
E.16.3(3)1 definiować i konfigurować usługi dla abonentów domowych;	P	C	– Usługi teleinformatyczne dla abonentów domowych: spersonalizowany dostęp do Internetu, interaktywna telewizja cyfrowa (VoD, NVoD, BTV), monitorowanie, telepraca, poczta elektroniczna, audiokonferencje. – Usługi teleinformatyczne dla abonentów biznesowych: wideokonferencje, biznesowe usługi wideo, transmisja głosu (VoATM, VoIP, VoFR, VoDSL, VoIP VPN), rozszerzone usługi głosowe (IP Cenrex), dostęp do globalnych i lokalnych baz danych, hosting webowy. – Konwergencja usług w sieciach teleinformatycznych: definicja, cechy charakterystyczne, procesy, architektura sieci konwergentnych, usługi sieciowe, integracja sieci LAN/WAN. – Wybrane usługi operatorskie: biznesowe (CRM, SCM), komunikacyjne (SMS, EMS, MMS, E-mail, IMS). – Struktury optyczne: IP/SDH/WDM, IP/WDM, IP/DWDM. – Optyczne sieci transportowe. – Technologia przełączania w sieciach optycznych.
E.16.3(3)2 definiować i konfigurować usługi dla abonentów biznesowych;	P	C	
E.16.3(3)3 definiować i konfigurować usługi operatorskie;	PP	C	
E.16.3(7)1 scharakteryzować struktury optyczne IP/SDH/WDM;	P	B	
E.16.3(7)2 scharakteryzować struktury optyczne IP/SDH;	P	B	
E.16.3(7)3 scharakteryzować struktury optyczne IP/WDM oraz IP/DWDM;	P	B	
E.16.3(7)4 scharakteryzować technologię sterowania (przełączania) w sieciach optycznych – MPλS;	PP	B	
E.16.3(7)4 scharakteryzować strukturę optycznej sieci transportowej oraz optycznej sieci standardu ASON.	PP	B	

7.6. Usługi i sieci teleinformatyczne

Planowane zadania
Charakteryzowanie struktur optycznych

Zamieszczony rysunek przedstawia strukturę optyczną



A. IP/SDH

B. IP/WDM

C. IP/DWDM

D. IP/SDH/WDM

7.6. Usługi i sieci teleinformatyczne

Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne mogą być prowadzone w sali lekcyjnej bez podziału na grupy.

Środki dydaktyczne
Zajęcia edukacyjne mogą być prowadzone w sali lekcyjnej. W sali lekcyjnej, w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne powinny się znajdować: plansze ze schematami struktur optycznych oraz topologiami sieci optycznych. Dodatkowo w sali lekcyjnej powinien się znajdować komputer z dostępem do Internetu oraz urządzenia multimedialne.

Zalecane metody dydaktyczne
Nauczyciel dobierając metodę kształcenia powinien przede wszystkim odpowiedzieć sobie na następujące pytania: jakie chce osiągnąć efekty? Jakie metody będą najbardziej odpowiednie dla danej grupy wiekowej, możliwości percepcyjnych uczących się? Jakie problemy (o jakim stopniu trudności i złożoności) powinny być przez uczniów rozwiązane? Jak motywować uczniów i zapewnić ich zaangażowanie. Rzetelna odpowiedź na te pytania pozwoli na trafne dobranie metod, które pozwolą na osiągnięcie zamierzonych efektów.
Wymaga się stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej.

Formy organizacyjne
Zajęcia powinny być prowadzone w formie grupowej jednolitej.

Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia
Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się sprawdzian bądź test wielokrotnego wyboru z jedną poprawną odpowiedzią.

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia;
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

7.7. Protokoły sieciowe i adresacja IP			
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	**Poziom wymagań programowych**	**Kategoria taksonomiczna**	**Materiał nauczania**
E.16.3(5)1 dokonać analizy protokołów RTP i RTCP;	P	C	– Protokoły wykorzystywane przez interaktywne aplikacje czasu rzeczywistego: RTP, RTCP, sygnalizacyjne (SIP, H.323). – Adresacja IPv4 i IPv6: właściwości, dobór, konfiguracja, adresy specjalne. – Routing statyczny i dynamiczny, protokoły routingu (zewnętrznego, wewnętrznego, w sieciach ad hoc, multicastowego, klasowego i bezklasowego). – Protokół zarządzania siecią SNMP: budowa oraz funkcje zarządcy i agenta, rodzaje komunikatów, bezpieczeństwo użytkowników.
E.16.3(5)2 dokonać analizy protokołów sygnalizacyjnych;	P	C	
E.16.3(8)1 dobrać i konfigurować adresację IPv4 hostów w sieciach rozległych;	P	C	
E.16.3(8)2 dobrać i konfigurować adresację IPv6 hostów w sieciach rozległych;	PP	C	
E.16.3(9)1 scharakteryzować routing statyczny i dynamiczny;	P	A	
E.16.3(9)2 scharakteryzować domyślny routing skierowany do przodu;	PP	A	
E.16.3(9)3 scharakteryzować routing klasowy i bezklasowy;	P	A	
E.16.3(9)4 scharakteryzować klasy routingu dynamicznego;	PP	A	
E.16.3(9)5 scharakteryzować protokoły routingu;	P	A	
E.16.3(14)1 określić budowę zarządcy i agenta protokołu zarządzania siecią SNMP;	P	B	
E.16.3(14)2 określić funkcje zarządcy i agenta protokołu zarządzania siecią SNMP;	P	B	
E.16.3(14)3 określić rodzaje komunikatów w protokole zarządzania siecią SNMP;	PP	B	
E.16.3(14)4 określić bezpieczeństwo użytkowników protokołu zarządzania siecią SNMP.	P	B	
Planowane zadania **Charakteryzowanie protokołów routingu** Routing klasowy jest charakterystyczny dla protokołu A. RIP v1 B. RIP v2 C. OSPF			

7.7. Protokoły sieciowe i adresacja IP
D. BGP
Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne Zajęcia edukacyjne mogą być prowadzone w sali lekcyjnej bez podziału na grupy. **Środki dydaktyczne** Zajęcia edukacyjne mogą być prowadzone w sali lekcyjnej. W sali lekcyjnej, w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne powinny się znajdować: plansze z klasami adresów IP oraz specjalnymi adresami IP, plansze ze skrótami protokołów i obszarami ich zastosowań. Dodatkowo w sali lekcyjnej powinien się znajdować komputer z dostępem do Internetu oraz urządzenia multimedialne. **Zalecane metody dydaktyczne** Nauczyciel dobierając metodę kształcenia powinien przede wszystkim odpowiedzieć sobie na następujące pytania: jakie chce osiągnąć efekty? Jakie metody będą najbardziej odpowiednie dla danej grupy wiekowej, możliwości percepcyjnych uczących się? Jakie problemy (o jakim stopniu trudności i złożoności) powinny być przez uczniów rozwiązane? Jak motywować uczniów i zapewnić ich zaangażowanie. Rzetelna odpowiedź na te pytania pozwoli na trafne dobranie metod, które pozwolą na osiągnięcie zamierzonych efektów. Wymaga się stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej. **Formy organizacyjne** Zajęcia powinny być prowadzone w formie grupowej jednolitej.
Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się sprawdzian bądź test wielokrotnego wyboru z jedną poprawną odpowiedzią.
Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające: – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia; – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

7.8. Aspekty zarządzania i utrzymania sieci			
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	**Poziom wymagań programowych**	**Kategoria taksonomiczna**	**Materiał nauczania**
E.16.3(4)1 przestrzegać zasad udostępniania zasobów sieciowych w sieciach teleinformatycznych;	P	B	– Ochrona informacji w sieciach teleinformatycznych: model bezpieczeństwa OSI (uwierzytelnianie, kontrola dostępu, poufność danych, integralność danych, niezaprzeczalność), rozwiązania biomedyczne, zarządzanie prawami do zawartości cyfrowej, zagrożenia i sposoby zarządzania zagrożeniami, domeny informacyjne, środki zaradcze zagrożeniom i atakom. – Strategia ochrony informacji: polityka bezpieczeństwa, audyt bezpieczeństwa, zapewnienie ciągłości działania systemu IT, zarządzanie cyklem życia informacji, zapora sieciowa, ocena bezpieczeństwa sieci w oparciu o skanery pasywne i aktywne. – Dostęp do zasobów: metody ścisłego uwierzytelniania, przywileje użytkowników, zarządzanie hasłami, biomedyka, zarządzanie tożsamością, podpis elektroniczny, szyfrowanie i podpis cyfrowy XML. – Zarządzanie i monitorowanie sieci: zarządzanie desktopami, zarządzanie zmianami konfiguracyjnymi, zarządzanie adaptacyjne, zdalne sterowanie. – Tunelowanie: definicja, obszary zastosowań, protokoły. – Sieci VPN: definicja, zasada działania, rodzaje, składniki, bezpieczeństwo.
E.16.3(4)2 przestrzegać zasad ochrony zasobów sieciowych w sieciach teleinformatycznych;	P	B	
E.16.3(13)1 skonfigurować prawa dostępu do sieci teleinformatycznych;	P	C	
E.16.3(13)2 skonfigurować przywileje użytkowników sieci teleinformatycznych;	P	C	
E.16.3(15)1 monitorować ruch w sieci teleinformatycznej;	P	B	
E.16.3(15)2 zapobiegać przeciążeniom sieci teleinformatycznej;	P	C	
E.16.3(16)1 konfigurować tunele oparte na protokole IPSec;	P	C	
E.16.3(16)1 konfigurować tunele oparte na protokole PPTP;	P	C	
E.16.3(16)3 konfigurować wirtualne prywatne sieci teleinformatyczne Remote-Access;	P	C	
E.16.3(16)4 konfigurować wirtualne prywatne sieci teleinformatyczne Site-to-Site;	P	C	
E.16.3(16)5 konfigurować wirtualne prywatne sieci teleinformatyczne oparte na BGP/MPLS;	PP	C	
E.16.3(17)1 monitorować działanie sieci teleinformatycznych za pomocą testów odgórnych (top down);	P	C	
E.16.3(17)2 monitorować działanie sieci teleinformatycznych za pomocą testów oddolnych (bottom up);	P	C	
E.16.3(19)1 zabezpieczać sieci teleinformatyczne przed zawirusowaniem;	P	C	
E.16.3(19)2 zabezpieczać sieci teleinformatyczne przed niekontrolowanym przepływem informacji;	P	C	

7.8. Aspekty zarządzania i utrzymania sieci			
E.16.3(19)3 zabezpieczać sieci teleinformatyczne przed utratą danych.	P	C	– Monitorowanie działania sieci teleinformatycznych: testowanie odgórne (top down), testowanie oddolne (buttom up), aplikacje do monitorowania i analizowania ruchu w sieci, aplikacje do skanowania portów, aplikacje do skanowania udostępnionych plików, aplikacje do wyłapywania pakietów i analizy protokołów. – Bezpieczeństwo sieci teleinformatycznej: zagrożenia dla danych, zabezpieczanie danych (kopie zapasowe, archiwizacja, pamięci masowe wykorzystywane do zabezpieczania i przechowywania danych), bezpieczeństwo Internetu (kryptografia, certyfikat i podpis cyfrowy, systemy wykrywania włamań, metody filtrowania ruchu, programy antywirusowe), protokoły związane z bezpieczeństwem, metodyka wewnętrznej ochrony sieci.

Planowane zadania
Zabezpieczanie sieci teleinformatycznej przed utratą danych
W strategii sporządzania kopii zapasowych wg zasady Dziadek – Ojciec – Syn nośnik oznaczony jako „Ojciec" jest wykorzystywany do sporządzania kopii zapasowej

A. rocznej.
B. dziennej.
C. godzinnej.
D. tygodniowej.

Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne
Zajęcia edukacyjne mogą być prowadzone w sali lekcyjnej bez podziału na grupy.

Środki dydaktyczne
Zajęcia edukacyjne mogą być prowadzone w sali lekcyjnej. W sali lekcyjnej, w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne powinny się znajdować: plansze ze schematami realizacji kopii zapasowych wg schematu Dziadek – Ojciec – Syn oraz Wieże z Hanoi. Dodatkowo w sali lekcyjnej powinien się znajdować komputer z dostępem do Internetu oraz urządzenia multimedialne.

Zalecane metody dydaktyczne

7.8. Aspekty zarządzania i utrzymania sieci
Nauczyciel dobierając metodę kształcenia powinien przede wszystkim odpowiedzieć sobie na następujące pytania: jakie chce osiągnąć efekty? Jakie metody będą najbardziej odpowiednie dla danej grupy wiekowej, możliwości percepcyjnych uczących się? Jakie problemy (o jakim stopniu trudności i złożoności) powinny być przez uczniów rozwiązane? Jak motywować uczniów i zapewnić ich zaangażowanie. Rzetelna odpowiedź na te pytania pozwoli na trafne dobranie metod, które pozwolą na osiągnięcie zamierzonych efektów. Wymaga się stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej. **Formy organizacyjne** Zajęcia powinny być prowadzone w formie grupowej jednolitej.
Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się sprawdzian bądź test wielokrotnego wyboru z jedną poprawną odpowiedzią.
Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające: – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia; – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

7.9. Eksploatacja urządzeń sieciowych			
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	**Poziom wymagań programowych**	**Kategoria taksonomiczna**	**Materiał nauczania**
E.16.3(10)1 scharakteryzować parametry oraz określa funkcje i zastosowanie routerów dostępowych;	P	B	– Routery (dostępowe, szkieletowe, brzegowe): parametry i funkcje. – Metodologia instalacji urządzeń zasilających i zabezpieczających: UPS, zasilacz DC, agregat prądotwórczy.
E.16.3(10)2 scharakteryzować parametry oraz określa funkcje i zastosowanie routerów szkieletowych;	P	B	
E.16.3(10)2 scharakteryzować parametry oraz określa funkcje i zastosowanie routerów brzegowych;	P	B	
E.16.3(18)1 zainstalować zasilacze UPS;	P	C	
E.16.3(18)2 zainstalować siłownie i zasilacze DC;	PP	C	
E.16.3(18)3 zainstalować centralne, strefowe i rozproszone zabezpieczenia zasilania;	PP	C	
E.16.3(18)4 zainstalować układy redundancyjne zasilaczy UPS;	P	C	
E.16.3(18)5 zainstalować układy redundancyjne siłowni i zasilaczy DC;	PP	C	
E.16.3(18)6 zainstalować agregaty prądotwórcze.	P	C	

7.9. Eksploatacja urządzeń sieciowych

Planowane zadania

Instalowanie urządzeń zasilających

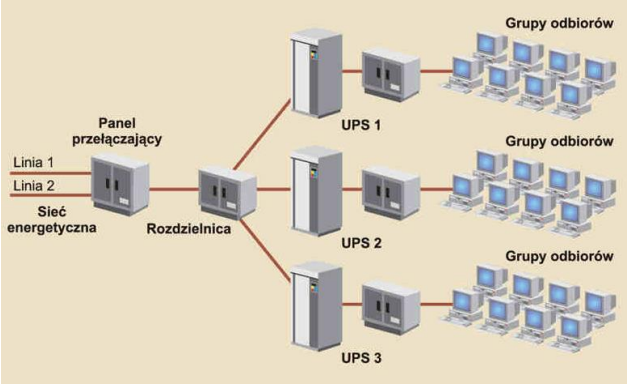
Zamieszczony rysunek przedstawia wariant zabezpieczenia zasilani

A. strefowego.

B. centralnego.

C. mieszanego.

D. rozproszonego.



Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne
Zajęcia edukacyjne mogą być prowadzone w sali lekcyjnej bez podziału na grupy.

Środki dydaktyczne
Zajęcia edukacyjne mogą być prowadzone w sali lekcyjnej. W sali lekcyjnej, w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne powinny się znajdować: plansze ze schematami sieci teleinformatycznych i wykorzystania w niej routerów odpowiedniego typu, plansze ze schematami blokowymi zasilaczy DC, UPS-ów, systemami zasilania awaryjnego urządzeń sieci teleinformatycznych. Dodatkowo w sali lekcyjnej powinien się znajdować komputer z dostępem do Internetu oraz urządzenia multimedialne.

Zalecane metody dydaktyczne
Nauczyciel dobierając metodę kształcenia powinien przede wszystkim odpowiedzieć sobie na następujące pytania: jakie chce osiągnąć efekty? Jakie metody będą najbardziej odpowiednie dla danej grupy wiekowej, możliwości percepcyjnych uczących się? Jakie problemy (o jakim stopniu trudności i złożoności) powinny być przez uczniów rozwiązane? Jak motywować uczniów i zapewnić ich zaangażowanie. Rzetelna odpowiedź na te pytania pozwoli na trafne dobranie metod, które pozwolą na osiągnięcie zamierzonych efektów.
Wymaga się stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej.

Formy organizacyjne
Zajęcia powinny być prowadzone w formie grupowej jednolitej.

7.9. Eksploatacja urządzeń sieciowych
Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się sprawdzian bądź test wielokrotnego wyboru z jedną poprawną odpowiedzią.
Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające: – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia; – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

8. Podstawy komutacji cyfrowej

8.1. Układy i urządzenia komutacyjne
8.2. Sygnalizacja komutacyjna
8.3. Pomiary i testy urządzeń i sieci komutacyjnych

8.1. Układy i urządzenia komutacyjne			
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	**Poziom wymagań programowych**	**Kategoria taksonomiczna**	**Materiał nauczania**
E.16.2(1)1 określić podstawowe funkcje central abonenckich (wewnętrznie obsługujących budynki);	P	B	– Centrala telekomunikacyjna: budowa, zasada działania, rodzaje, funkcje, obszary zastosowań. – Pole komutacyjne (komutator): budowa, zasada działania, funkcje, parametry, podział. – Pola komutacyjne i komutatory optyczne: klasyczne przełącznice optyczne OXC, przełączniki optyczne z rozszerzonym polem komutacyjnym Benesa, charakteryzuje pole komutacyjne Closa, charakteryzuje przełącznik optyczny Cross Light. – Sieć inteligentne: definicja, własności, usługi (usługa Centrex), obszary zastosowań.
E.16.2(1)2 określić podstawowe funkcje central lokalnych (miejskich, miejscowych);	P	B	
E.16.2(1)3 określić podstawowe funkcje central tandemowych (tranzytujących połączenia w sieci strefowej);	P	B	
E.16.2(1)4 określić podstawowe funkcje central międzymiastowych	P	B	
E.16.2(1)5 określić podstawowe funkcje central międzynarodowych (tranzytujących połączenia między siecią krajową i międzynarodową);	P	B	
E.16.2(1)6 określić podstawowe funkcje central międzynarodowych tranzytowych (tranzytujących połączenia między sieciami międzynarodowymi);	P	B	
E.16.2(1)6 określić podstawowe funkcje sieci inteligentnej i usługi Centrex ;	PP	B	
E.16.2(1)7 określić podstawowe funkcje central cyfrowych i serwerowych	P	B	
E.16.2(2)1 scharakteryzować budowę oraz określić funkcje przełącznicy głównej;	P	B	
E.16.2(2)2 scharakteryzować budowę oraz określić funkcje pola komutacyjnego;	P	B	
E.16.2(2)3 scharakteryzować budowę oraz określić funkcje zespołu obsługi i zespołu przełączającego;	P	B	
E.16.2(2)4 scharakteryzować budowę oraz określić funkcje abonenckiego zespołu liniowego;	P	B	

8.1. Układy i urządzenia komutacyjne			
E.16.2(2)5 scharakteryzować budowę oraz określić funkcje urządzeń sterujących, zasilających i badaniowych;	P	B	
E.16.2(3)1 sklasyfikować przestrzenne pola komutacyjne z komutacją kanałów;	P	B	
E.16.2(3)2 sklasyfikować czasowo-przestrzenne pola komutacyjne z komutacją kanałów;	P	B	
E.16.2(3)3 sklasyfikować pola komutacyjne ATM	PP	B	
E.16.2(3)4 sklasyfikować pola komutacyjne optoelektroniczne i optyczne;	PP	B	
E.16.2(4)1 rozróżnić czasowe pole komutacyjne na podstawie opisu i symbolu;	P		
E.16.2(4)2 rozróżnić przestrzenne pole komutacyjne na podstawie opisu i symbolu;	P	B	
E.16.2(4)3 rozróżnić czasowo-przestrzenne pole komutacyjne na podstawie opisu i symbolu.	P	B	

Planowane zadania

1. Charakteryzowanie budowy oraz podstawowych funkcji bloków funkcyjnych centrali telekomunikacyjnej

Który z wymienionych bloków centrali PABX odpowiada jedynie za zasilanie łącza abonenckiego, dołączanie prądu dzwonienia, różnorodnych sygnałów tonowych oraz podniesienie lub odłożenie mikrotelefonu?

A. Zespół obsługi.
B. Pole komutacyjne.
C. Zespół przełączający.
D. Abonencki zespół liniowy.

2. Rozróżnianie podstawowych rodzajów pól komutacyjnych

W PCM 30/32 opóźnienie czasowe równe czasowi trwania jednej szczeliny wprowadza

A. czasowe pole komutacyjne.
B. przestrzenne pole komutacyjne.
C. częstotliwościowe pole komutacyjne.
D. czasowo – przestrzenne pole komutacyjne.

Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne mogą być prowadzone w sali lekcyjnej bez podziału na grupy.

8.1. Układy i urządzenia komutacyjne
Środki dydaktyczne Zajęcia edukacyjne mogą być prowadzone w sali lekcyjnej. W sali lekcyjnej, w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne powinny się znajdować: plansze ze zdjęciami i schematami blokowymi central oraz pól komutacyjnych. Dodatkowo w sali lekcyjnej powinien się znajdować komputer z dostępem do Internetu oraz urządzenia multimedialne. **Zalecane metody dydaktyczne** Nauczyciel dobierając metodę kształcenia powinien przede wszystkim odpowiedzieć sobie na następujące pytania: jakie chce osiągnąć efekty? Jakie metody będą najbardziej odpowiednie dla danej grupy wiekowej, możliwości percepcyjnych uczących się? Jakie problemy (o jakim stopniu trudności i złożoności) powinny być przez uczniów rozwiązane? Jak motywować uczniów i zapewnić ich zaangażowanie. Rzetelna odpowiedź na te pytania pozwoli na trafne dobranie metod, które pozwolą na osiągnięcie zamierzonych efektów. Wymaga się stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej. **Formy organizacyjne** Zajęcia powinny być prowadzone w formie grupowej jednolitej.
Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się sprawdzian bądź test wielokrotnego wyboru z jedną poprawną odpowiedzią.
Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające: – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia; – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

8.2. Sygnalizacja komutacyjna			
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	**Poziom wymagań programowych**	**Kategoria taksonomiczna**	**Materiał nauczania**
E.16.2(8)1 scharakteryzować sygnalizację informacyjną;	P	A	– Sygnalizacja komutacyjna: rodzaje, obszary zastosowań, właściwości. – Sygnały w łączu abonenckim. – Proces zestawiania połączeń w różnego typu sieciach telekomunikacyjnych: głosowe, transmisja danych i wiadomości tekstowych, konferencja, wideokonferencja.
E.16.2(8)2 scharakteryzować sygnalizację sygnałową (prądem stałym, prądem przemiennym, impulsową – cyfrową);	P	A	
E.16.2(8)3 scharakteryzować sygnalizację abonencką;	P	A	
E.16.2(8)4 scharakteryzować sygnalizację liniową;	P	A	
E.16.2(8)5 scharakteryzować sygnalizację rejestrową;	P	A	
E.16.2(8)6 scharakteryzować sygnalizację cyfrową;	P	A	
E.16.2(8)7 scharakteryzować sygnalizację nadzorczą, adresową, zarządzającą;	P	A	
E.16.2(8)6 scharakteryzować sygnalizację SS7;	P	A	
E.16.2(9)1 scharakteryzować wybór tonowy i impulsowy;	P	A	
E.16.2(9)2 scharakteryzować sygnały w łączu abonenckim;	P	A	
E.16.2(9)3 scharakteryzować proces zestawiania połączenia głosowego;	P	A	
E.16.2(9)4 scharakteryzować proces zestawiania połączenia transmisji danych i wiadomości tekstowych;	P	A	
E.16.2(9)5 scharakteryzować proces zestawiania połączenia konferencyjnego;	P	A	
E.16.2(9)6 scharakteryzować proces zestawiania połączenia wideokonferencyjnego.	PP	A	
Planowane zadania **Określanie rodzaju sygnalizacji** W systemie PCM 30/32 sygnalizacja jest realizowana w sposób A. cyfrowy w szczelinie.			

8.2. Sygnalizacja komutacyjna
B. cyfrowy poza szczeliną. C. analogowy w szczelinie. D. analogowy poza szczeliną.
Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne Zajęcia edukacyjne mogą być prowadzone w sali lekcyjnej bez podziału na grupy. **Środki dydaktyczne** Zajęcia edukacyjne mogą być prowadzone w sali lekcyjnej. W sali lekcyjnej, w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne powinny się znajdować: plansze z przebiegami czasowymi sygnałów w łączu abonenckim oraz sygnałami sygnalizacyjnymi. Dodatkowo w sali lekcyjnej powinien się znajdować komputer z dostępem do Internetu oraz urządzenia multimedialne. **Zalecane metody dydaktyczne** Nauczyciel dobierając metodę kształcenia powinien przede wszystkim odpowiedzieć sobie na następujące pytania: jakie chce osiągnąć efekty? Jakie metody będą najbardziej odpowiednie dla danej grupy wiekowej, możliwości percepcyjnych uczących się? Jakie problemy (o jakim stopniu trudności i złożoności) powinny być przez uczniów rozwiązane? Jak motywować uczniów i zapewnić ich zaangażowanie. Rzetelna odpowiedź na te pytania pozwoli na trafne dobranie metod, które pozwolą na osiągnięcie zamierzonych efektów. Wymaga się stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej. **Formy organizacyjne** Zajęcia powinny być prowadzone w formie grupowej jednolitej.
Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się sprawdzian bądź test wielokrotnego wyboru z jedną poprawną odpowiedzią.
Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające: – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia; – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

8.3. Pomiary i testy urządzeń i sieci komutacyjnych			
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	**Poziom wymagań programowych**	**Kategoria taksonomiczna**	**Materiał nauczania**
E.16.2(10)1 przeprowadzić testy i pomiary utrzymaniowe związane ze sprzętem stosowanym w sieciach komutacyjnych;	P	C	– Metodologia przeprowadzania testów i pomiarów w sieciach komutacyjnych, w celu wykrywania uszkodzeń sprzętowych i programowych. – Metodologia testów i pomiarów utrzymaniowych związanych z każdym łączem abonenckim i zespołem liniowym koncentratora. – Metodologia lokalizacji uszkodzonych pól komutacyjnych oraz uszkodzonych pojedynczych komutatorów w polach komutacyjnych.
E.16.2(10)2 przeprowadzić testy i pomiary utrzymaniowe związane z oprogramowaniem stosowanym w sieciach komutacyjnych;	P	C	
E.16.2(10)3 przeprowadzić testy i pomiary utrzymaniowe związane z każdym łączem abonenckim i zespołem liniowym koncentratora;	P	C	
E.16.2(10)4 wykorzystać sieć TMN do zarządzania siecią komutacyjną;	PP	C	
E.16.2(11)1 zlokalizować uszkodzone pola komutacyjne na podstawie alarmów i wyników testu;	P	C	
E.16.2(11)2 zlokalizować uszkodzone komutatory w polu komutacyjnym na podstawie alarmów i wyników testu.	PP	C	

Planowane zadania

Lokalizowanie uszkodzonych podzespołów cyfrowej centrali telefonicznej

Zgodnie z zaleceniami OPERATORÓW SIECI ROZLEGŁYCH dotyczącymi tłumienia abonenckiego zespołu liniowego – AZL w kierunku od koncentratora do abonenta, jego wartość powinna mieścić się w zakresie do

E. -10 dB
F. -20 dB
G. -30 dB
H. -40 dB

Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne mogą być prowadzone w sali lekcyjnej bez podziału na grupy.

Środki dydaktyczne

Zajęcia edukacyjne mogą być prowadzone w sali lekcyjnej. W sali lekcyjnej, w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne powinny się znajdować: plansze ze schematami blokowymi sieci TMN oraz wartościami normatywnymi parametrów łącza abonenckiego i zespołu liniowego koncentratora. Dodatkowo w sali lekcyjnej powinien się znajdować komputer z dostępem do Internetu oraz urządzenia multimedialne.

8.3. Pomiary i testy urządzeń i sieci komutacyjnych
Zalecane metody dydaktyczne Nauczyciel dobierając metodę kształcenia powinien przede wszystkim odpowiedzieć sobie na następujące pytania: jakie chce osiągnąć efekty? Jakie metody będą najbardziej odpowiednie dla danej grupy wiekowej, możliwości percepcyjnych uczących się? Jakie problemy (o jakim stopniu trudności i złożoności) powinny być przez uczniów rozwiązane? Jak motywować uczniów i zapewnić ich zaangażowanie. Rzetelna odpowiedź na te pytania pozwoli na trafne dobranie metod, które pozwolą na osiągnięcie zamierzonych efektów. Wymaga się stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej. **Formy organizacyjne** Zajęcia powinny być prowadzone w formie grupowej jednolitej.
Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się sprawdzian bądź test wielokrotnego wyboru z jedną poprawną odpowiedzią.
Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające: – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia; – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

9. Pomiary elektryczne i elektroniczne

9.1 Bezpieczeństwo i organizacja pracy podczas wykonywania prac pomiarowych i montażowych
9.2 Badanie obwodów elektrycznych prądu i napięcia stałego
9.3 Badanie obwodów elektrycznych prądu i napięcia sinusoidalnego
9.4 Badanie elementów półprzewodnikowych i optoelektronicznych
9.5 Badanie analogowych układów elektronicznych
9.6 Badanie cyfrowych układów elektronicznych
9.7 Projektowanie i montaż analogowych i cyfrowych układów elektronicznych

9.1. Bezpieczeństwo i organizacja pracy podczas wykonywania prac pomiarowych i montażowych			
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	**Poziom wymagań programowych**	**Kategoria taksonomiczna**	**Materiał nauczania**
BHP(4)1 przewidywać zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka związane z wykonywaniem prac pomiarowych i montażowych;	P	C	– Organizowanie stanowiska pracy. – Zasady i przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania prac. – System pomocy medycznej w przypadku sytuacji stanowiącej zagrożenie zdrowia i życia. – Zapobieganie zagrożeniom życia i zdrowia w miejscu wykonywania czynności zawodowych. – Pierwsza pomoc w stanach zagrożenia życia i zdrowia. – Kompetencje personalne i społeczne podczas wykonywania prac. – Metody organizacji pracy indywidualnej bądź grupowej.
BHP(4)2 przewidywać zagrożenia dla mienia i środowiska związane z wykonywaniem prac pomiarowych i montażowych;	P	C	
BHP(7)1 zorganizować stanowisko pomiarowo-komputerowego zgodnie z wymogami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;	P	C	
BHP(5) określić zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy podczas montażu i pomiarów układów elektrycznych i elektronicznych;	P	C	
BHP(6) określić skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka podczas montażu i pomiarów układów elektrycznych i elektronicznych;	P	C	
BHP(7)2 dokonać analizy wszystkich zaprezentowanych zasad organizacji stanowiska pomiarowo-montażowego;	P	C	
BHP(8)1 zastosować środki ochrony indywidualnej podczas wykonywania prac pomiarowych i montażowych;	P	C	
BHP(8)2 zastosować środki ochrony zbiorowej podczas wykonywania prac	P	C	

9.1. Bezpieczeństwo i organizacja pracy podczas wykonywania prac pomiarowych i montażowych			
pomiarowych i montażowych;			
BHP(9)1 dokonać analizy przepisów i zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania prac pomiarowych i montażowych;	P	C	
BHP(9)2 przestrzegać wszystkich zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów ochrony przeciwpożarowej podczas wykonywania prac pomiarowych i montażowych;	P	C	
BHP(9)3 przestrzegać zasad ochrony środowiska podczas wykonywania prac pomiarowych i montażowych;	P	C	
BHP(10)1 powiadomić system pomocy medycznej w przypadku sytuacji stanowiącej zagrożenie zdrowia i życia przy wykonywaniu prac pomiarowych i montażowych;	P	D	
BHP(10)2 zapobiegać zagrożeniom życia i zdrowia w miejscu wykonywania prac pomiarowych i montażowych;	P	C	
BHP(10)3 zidentyfikować stany zagrożenia zdrowia i życia podczas wykonywania prac pomiarowych i montażowych;	P	B	
BHP(10)4 zidentyfikować polski system pomocy medycznej w stanach zagrożenia zdrowia i życia oraz sposoby powiadamiania;	P	B	
BHP(10)5 udzielić pierwszej pomocy w stanach zagrożenia życia i zdrowia zgodnie z aktualnymi zasadami udzielania pierwszej pomocy	P	D	
KPS(5) radzić sobie ze stresem podczas montażu i pomiarów układów elektrycznych i elektronicznych;	P	C	
KPS(8) ponosić odpowiedzialność za podejmowane działania podczas montażu i pomiarów układów elektrycznych i elektronicznych;	P	C	
KPS(10) współpracować w zespole podczas montażu i pomiarów układów elektrycznych i elektronicznych;	P	C	
OMZ(1) planować pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań pomiarowych lub montażowych;	P	C	
OMZ(3) kierować wykonaniem przydzielonych zadań pomiarowych lub montażowych;	P	C	

9.1. Bezpieczeństwo i organizacja pracy podczas wykonywania prac pomiarowych i montażowych			
OMZ(6) komunikować się ze współpracownikami podczas wykonywania prac pomiarowych lub montażowych.	P	C	

Planowane zadania

Zadaniem grupy uczniów będzie:

Opracowanie instrukcji bezpieczeństwa i higieny pracy oraz wytycznych związanych ze sposobem pracy podczas wykonywania prac pomiarowych i montażowych w czasie zajęć „Pomiary elektryczne i elektroniczne".

Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia można realizować w pracowni z podziałem na grupy do 16 osób, podgrupa ćwiczeniowa 2-osobowa.

Środki dydaktyczne

Zajęcia edukacyjne będą realizowane w pracowni elektrotechniki i elektroniki, wyposażonej w: normy i zalecenia dotyczące zasad ogólnych BHP oraz stanowiskowych związanych z pracami elektryczno - elektronicznymi i monterskimi.

Zalecane metody dydaktyczne

Nauczyciel dobierając metodę kształcenia powinien przede wszystkim odpowiedzieć sobie na następujące pytania: jakie chce osiągnąć efekty? Jakie metody będą najbardziej odpowiednie dla danej grupy wiekowej, możliwości percepcyjnych uczących się? Jakie problemy (o jakim stopniu trudności i złożoności) powinny być przez uczniów rozwiązane? Jak motywować uczniów i zapewnić ich zaangażowanie. Rzetelna odpowiedź na te pytania pozwoli na trafne dobranie metod, które pozwolą na osiągnięcie zamierzonych efektów.
Wymaga się stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej.

Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone w formie pracy w grupach.

Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się przeprowadzenie testu wielokrotnego wyboru oraz testu praktycznego.

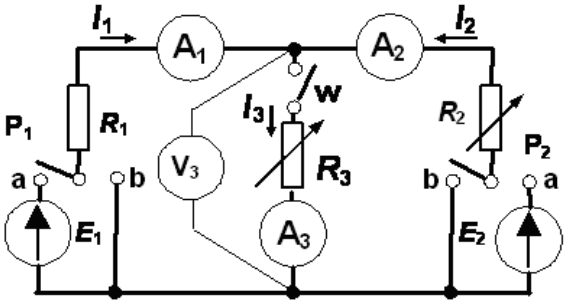
Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

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

W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

9.2. Badanie obwodów elektrycznych prądu i napięcia stałego			
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	**Poziom wymagań programowych**	**Kategoria taksonomiczna**	**Materiał nauczania**
PKZ(E.a)(13)1 wykonać połączenia elementów i układów elektrycznych prądu i napięcia stałego na podstawie schematów ideowych;	P	C	– Budowa, zasada działania, parametry mierników analogowych i cyfrowych. – Metody i techniki pomiaru miernikami analogowymi i cyfrowymi. – Podstawowe prawa i metody teorii obwodów: pierwsze i drugie prawo Kirchhoffa, prawo Ohma, metoda superpozycji, twierdzenie Thevenina. – Metody i techniki pomiaru w obwodach prądu i napięcia stałego. – Moc czynna w obwodach prądy i napięcia stałego, bilans moczy czynnej, dopasowanie odbiornika do rzeczywistego źródła napięcia stałego ze względu na moc czynną. – Metody i techniki pomiaru mocy czynnej w obwodach prądu i napięcia stałego. – Rezystancja zastępcza, metody i techniki pomiaru rezystancji.
PKZ(E.a)(14)1, PKZ(E.c)(6)1 dobrać metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych prądu i napięcia stałego;	P	B	
PKZ(E.a)(15)1 wykonać pomiary wielkości elektrycznych elementów i układów elektrycznych prądu i napięcia stałego;	P	C	
PKZ(E.a)(16)1 przedstawić wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel;	P	B	
PKZ(E.a)(16)2 przedstawić wyniki pomiarów i obliczeń w postaci wykresów;	P	B	
PKZ(E.a) (17)3 posługiwać się instrukcjami;	P	B	
PKZ(E.a)(18), PKZ(E.c)(9) stosować programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań;	P	C	
PKZ(E.c)(7)1 dokonać analizy pracy układów elektrycznych prądu i napięcia stałego na podstawie schematów ideowych oraz wyników pomiarów;	P	B	
PKZ(E.c)(8) sporządzić dokumentację z wykonywanych prac.	P	C	
Planowane zadania Badanie podstawowych praw teorii obwodów W celu realizacji niniejszego zadania wykonaj prace polegające na: 1. zestawieniu układu pomiarowego zgodnie ze schematem			

9.2. Badanie obwodów elektrycznych prądu i napięcia stałego



2. pomiarze rozpływu prądów w obwodzie dla następujących wariantów
działają obydwa źródła napięcia (E1 i E2) – przełączniki P1, P2 w pozycji a;
działa źródło napięcia E1 – przełącznik P1 w pozycji a, natomiast źródło napięcia E2 jest odłączone i zwarte – przełącznik P2 w pozycji b;
działa źródło napięcia E2 – przełącznik P2 w pozycji a, natomiast źródło napięcia E1 jest odłączone i zwarte – przełącznik P1 w pozycji b;

3. zanotowaniu uzyskanych wyników w tabeli

R3	E1 + E2			E1 (E2= 0)			E2 (E1= 0)		
	I1	I2	I3	I ′ 1	I ′2	I ′3	I ′′1	I ′′2	I ′′3
Ω	mA	mA	mA	mA	mA	mA	mA	mA	mA

4. sprawdzeniu zasady superpozycji oraz pierwszego prawa Kirchhoffa

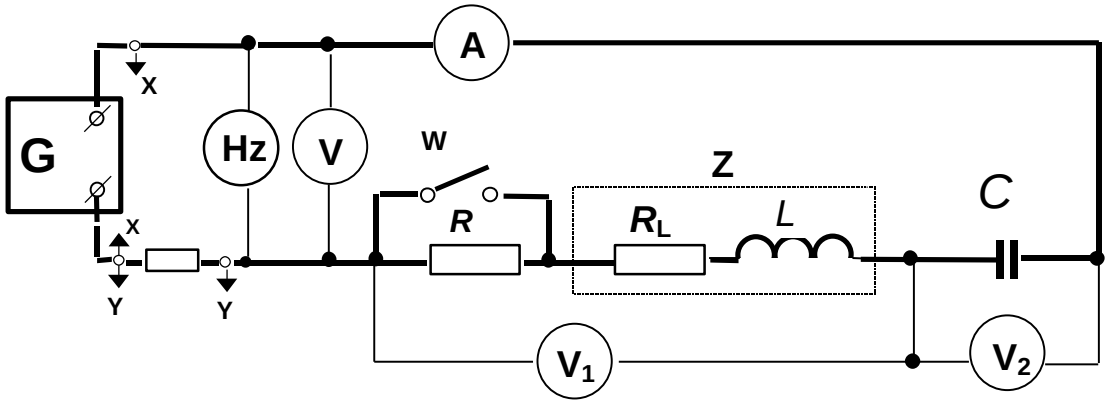
Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne
Zajęcia można realizować w pracowni z podziałem na grupy do 16 osób, podgrupa ćwiczeniowa 2-osobowa.

Środki dydaktyczne
Zajęcia edukacyjne będą realizowane w pracowni elektrotechniki i elektroniki, wyposażonej w: stanowiska pomiarowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów), zasilane napięciem przemiennym 230/400 V, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową, wyposażone w wyłączniki awaryjne oraz wyłącznik awaryjny centralny; zasilacze stabilizowane; przyrządy

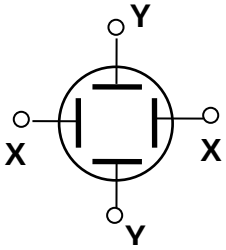
9.2. Badanie obwodów elektrycznych prądu i napięcia stałego
pomiarowe; zestawy elementów elektrycznych i elektronicznych; katalogi elementów elektrycznych i elektronicznych. **Zalecane metody dydaktyczne** Nauczyciel dobierając metodę kształcenia powinien przede wszystkim odpowiedzieć sobie na następujące pytania: jakie chce osiągnąć efekty? Jakie metody będą najbardziej odpowiednie dla danej grupy wiekowej, możliwości percepcyjnych uczących się? Jakie problemy (o jakim stopniu trudności i złożoności) powinny być przez uczniów rozwiązane? Jak motywować uczniów i zapewnić ich zaangażowanie. Rzetelna odpowiedź na te pytania pozwoli na trafne dobranie metod, które pozwolą na osiągnięcie zamierzonych efektów. Wymaga się stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej. **Formy organizacyjne** Zajęcia powinny być prowadzone w formie pracy w grupach.
Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się ocenę pracy na podstawie sporządzonej przez ucznia (grupę) dokumentacji z prac wykonanych w czasie zajęć, przeprowadzenie testu wielokrotnego wyboru z jedną poprawną odpowiedzią oraz testu praktycznego.
Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające: – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia; – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

9.3. Badanie obwodów elektrycznych prądu i napięcia sinusoidalnego			
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	**Poziom wymagań programowych**	**Kategoria taksonomiczna**	**Materiał nauczania**
PKZ(E.a)(13)2 wykonać połączenia elementów i układów elektrycznych prądu i napięcia sinusoidalnego na podstawie schematów ideowych;	P	C	– Budowa, zasada działania, parametry oscyloskopu analogowego i cyfrowego. – Metody i techniki pomiaru oscyloskopem analogowym i cyfrowym. – Budowa, zasada działania, parametry mierników analogowych i cyfrowych. – Metody i techniki pomiaru miernikami analogowymi i cyfrowymi. – Analiza obwodów prądu i napięcia sinusoidalnego za pomocą wykresów wskazowych. – Moc czynna, bierna, pozorna i zespolona w obwodach prądy i napięcia sinusoidalnego, trójkąt mocy, współczynnik mocy, zależności pomiędzy mocami. – Pomiary mocy czynnej w obwodach prądu i napięcia sinusoidalnego. – Indukcyjność i pojemność zastępcza, metody i techniki pomiaru indukcyjności i pojemności. – Rezonans prądów i napięć w obwodach RLC, warunki wystąpienia rezonansu, dobroć obwodu rezonansowego, zjawiska towarzyszące rezonansowi. – Metody i techniki pomiaru parametrów obwodu rezonansowego.
PKZ(E.a)(14)2, PKZ(E.c)(6)2 dobrać metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych prądu i napięcia sinusoidalnego;	P	B	
PKZ(E.a)(15)2 wykonać pomiary wielkości elektrycznych elementów i układów elektrycznych prądu i napięcia sinusoidalnego;	P	C	
PKZ(E.a)(16)1 przedstawić wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel;	P	B	
PKZ(E.a)(16)2 przedstawić wyniki pomiarów i obliczeń w postaci wykresów;	P	B	
PKZ(E.a) (17)3 posługiwać się instrukcjami;	P	B	
PKZ(E.a)(18), PKZ(E.c)(9) stosować programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań;	P	C	
PKZ(E.c)(7)2 dokonać analizy pracy układów elektrycznych prądu i napięcia sinusoidalnego na podstawie schematów ideowych oraz wyników pomiarów;	P	B	
PKZ(E.c)(8) sporządzić dokumentację z wykonywanych prac	P	C	
Planowane zadania **Określanie parametrów szeregowego obwodu RLC** W celu realizacji niniejszego zadania wykonaj prace polegające na: 1. zestawieniu układu pomiarowego zgodnie ze schematem			

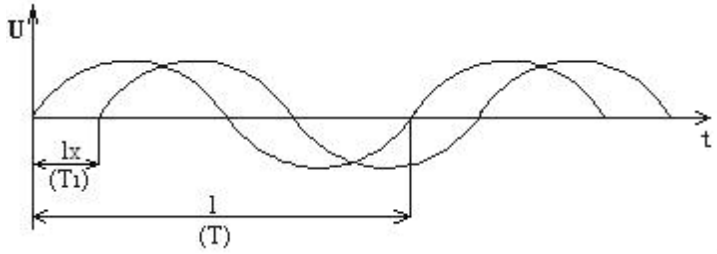
9.3. Badanie obwodów elektrycznych prądu i napięcia sinusoidalnego



Oscyloskop



2. dokonaniu pomiarów częstotliwości, natężenia prądu oraz napięć w obwodzie oraz odczytaniu z oscyloskopu pracującego przy włączonej podstawie czasu wartość kąta przesunięcia fazowego obwodu (sposób określania kąta przedstawiony jest na poniższym rysunku).



$$\varphi = \frac{l_x}{l} \cdot 360^0$$

3. zanotowaniu uzyskanych wyników w tabeli

9.3. Badanie obwodów elektrycznych prądu i napięcia sinusoidalnego

f [Hz]	I [mA]	U [V]	U1 [V]	U2 [V]	ϕ [o]

4. wyznaczeniu wartości elementów w obwodzie zgodnie z podanymi wzorami

moduł impedancji badanego obwodu $Z = \frac{U}{I}$

impedancja zespolona badanego obwodu $\underline{Z} = Z \cdot (\cos\varphi + j\sin\varphi)$

składowe impedancji zespolonej: rezystancja $R_Z = Z \cdot \cos\varphi$ oraz reaktancja $X_Z = Z \cdot \sin\varphi$
gdzie RZ jest rezystancją zastępczą szeregowego połączenia rezystorów R oraz RL

reaktancja pojemnościowa $X_c = \frac{U_2}{I}$ oraz pojemność $C = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot X_c}$

reaktancja indukcyjna $X_L = X + X_C$ oraz indukcyjność $L = \frac{X_L}{2\pi \cdot f}$

Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne
Zajęcia można realizować w pracowni z podziałem na grupy do 16 osób, podgrupa ćwiczeniowa 2-osobowa.

Środki dydaktyczne
Zajęcia edukacyjne będą realizowane w pracowni elektrotechniki i elektroniki, wyposażonej w: stanowiska pomiarowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów), zasilane napięciem przemiennym 230/400 V, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową, wyposażone w wyłączniki awaryjne oraz wyłącznik awaryjny centralny; autotransformatory; generatory funkcyjne; przyrządy pomiarowe; zestawy elementów elektrycznych i elektronicznych; katalogi elementów elektrycznych i elektronicznych.

Zalecane metody dydaktyczne
Nauczyciel dobierając metodę kształcenia powinien przede wszystkim odpowiedzieć sobie na następujące pytania: jakie chce osiągnąć efekty? Jakie metody będą najbardziej odpowiednie dla danej grupy wiekowej, możliwości percepcyjnych uczących się? Jakie problemy (o jakim stopniu trudności i złożoności) powinny być przez uczniów rozwiązane? Jak motywować uczniów i zapewnić ich zaangażowanie. Rzetelna odpowiedź na te pytania pozwoli na trafne dobranie metod, które pozwolą na osiągnięcie zamierzonych efektów.

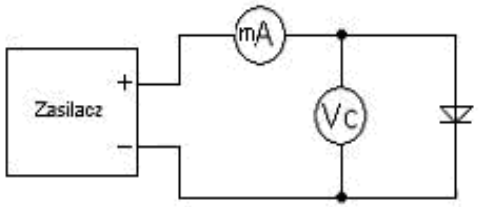
9.3. Badanie obwodów elektrycznych prądu i napięcia sinusoidalnego
Wymaga się stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej. **Formy organizacyjne** Zajęcia powinny być prowadzone w formie pracy w grupach.
Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się ocenę pracy na podstawie sporządzonej przez ucznia (grupę) dokumentacji z prac wykonanych w czasie zajęć, przeprowadzenie testu wielokrotnego wyboru z jedną poprawną odpowiedzią oraz testu praktycznego.
Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające: – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia; – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

9.4. Badanie elementów półprzewodnikowych i optoelektronicznych

Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	Poziom wymagań programowych	Kategoria taksonomiczna	Materiał nauczania
PKZ(E.a)(14)3, PKZ(E.c)(6)3 dobrać metody i przyrządy do pomiaru parametrów elementów elektronicznych;	P	B	– Budowa, zasada działania, parametry i charakterystyki elementów półprzewodnikowych. – Metody i techniki wyznaczania charakterystyk statycznych i dynamicznych oraz parametrów elementów półprzewodnikowych. – Budowa, zasada działania, parametry i charakterystyki elementów optoelektronicznych. – Metody i techniki wyznaczania charakterystyk statycznych i dynamicznych oraz parametrów elementów optoelektronicznych.
PKZ(E.a)(15)3 wykonać pomiary wielkości elektrycznych elementów elektronicznych;	P	C	
PKZ(E.a)(16)1 przedstawić wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel;	P	B	
PKZ(E.a)(16)2 przedstawić wyniki pomiarów i obliczeń w postaci wykresów;	P	B	
PKZ(E.a)(17)1 posługiwać się dokumentacją techniczną;	P	B	
PKZ(E.a)(17)2 posługiwać się katalogami;	P	B	
PKZ(E.a)(17)3 posługiwać się instrukcjami;	P	B	
PKZ(E.a)(18), PKZ(E.c)(9) stosować programy komputerowe wspomagające	P	C	

9.4. Badanie elementów półprzewodnikowych i optoelektronicznych			
wykonywanie zadań;			
PKZ(E.c)(2) sporządzić wykresy w skali logarytmicznej;	P	C	
PKZ(E.c)(7)3 dokonać analizy pracy elementów elektronicznych na podstawie schematów ideowych oraz wyników pomiarów	P	B	
PKZ(E.c)(8) sporządzić dokumentację z wykonywanych prac	P	C	

Planowane zadania
Badanie diody prostowniczej
W celu realizacji niniejszego zadania wykonaj prace polegające na:
1. zestawieniu układu pomiarowego do badania diody w kierunku przewodzenia zgodnie ze schematem

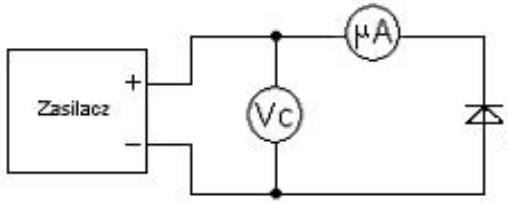


2. zanotowaniu uzyskanych wyników w tabeli

Lp.	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
IF	mA												
UF	V												

3. zestawieniu układu pomiarowego do badania diody w kierunku zaporowym zgodnie ze schematem

9.4. Badanie elementów półprzewodnikowych i optoelektronicznych



4. zanotowaniu uzyskanych wyników w tabeli

Lp.	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
IR	μA												
UR	V												

5. sporządzeniu charakterystyki napięciowo prądowej diody

Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne
Zajęcia można realizować w pracowni z podziałem na grupy do 16 osób, podgrupa ćwiczeniowa 2-osobowa.

Środki dydaktyczne
Zajęcia edukacyjne będą realizowane w pracowni elektrotechniki i elektroniki, wyposażonej w: stanowiska pomiarowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów), zasilane napięciem przemiennym 230/400 V, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową, wyposażone w wyłączniki awaryjne oraz wyłącznik awaryjny centralny; zasilacze stabilizowane; autotransformatory; generatory funkcyjne; przyrządy pomiarowe; zestawy elementów elektrycznych i elektronicznych; katalogi elementów elektrycznych i elektronicznych.

Zalecane metody dydaktyczne
Nauczyciel dobierając metodę kształcenia powinien przede wszystkim odpowiedzieć sobie na następujące pytania: jakie chce osiągnąć efekty? Jakie metody będą najbardziej odpowiednie dla danej grupy wiekowej, możliwości percepcyjnych uczących się? Jakie problemy (o jakim stopniu trudności i złożoności) powinny być przez uczniów rozwiązane? Jak motywować uczniów i zapewnić ich zaangażowanie. Rzetelna odpowiedź na te pytania pozwoli na trafne dobranie metod, które pozwolą na osiągnięcie zamierzonych efektów.
Wymaga się stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej.

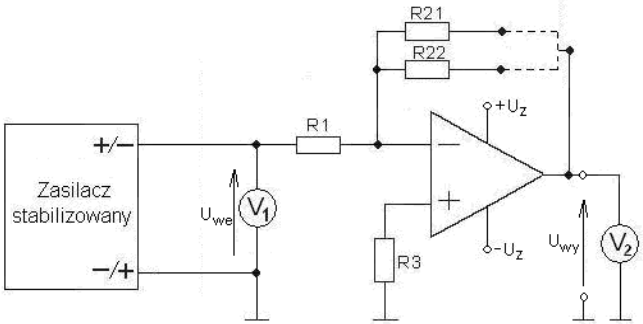
Formy organizacyjne
Zajęcia powinny być prowadzone w formie pracy w grupach.

Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia
Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się ocenę pracy na podstawie sporządzonej przez ucznia (grupę) dokumentacji z prac wykonanych w czasie zajęć,

9.4. Badanie elementów półprzewodnikowych i optoelektronicznych
przeprowadzenie testu wielokrotnego wyboru z jedną poprawną odpowiedzią oraz testu praktycznego.
Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające: – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia; – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

9.5. Badanie analogowych układów elektronicznych			
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	**Poziom wymagań programowych**	**Kategoria taksonomiczna**	**Materiał nauczania**
PKZ(E.a)(13)3 wykonać połączenia elementów i układów elektronicznych na podstawie schematów ideowych;	P	C	– Budowa, zasada działania, parametry, typy i charakterystyki wzmacniaczy. – Metody i techniki wyznaczania charakterystyk statycznych i dynamicznych oraz parametrów wzmacniaczy. – Budowa, zasada działania, parametry, typy i charakterystyki generatorów. – Metody i techniki wyznaczania charakterystyk i parametrów generatorów. – Budowa, zasada działania, parametry, typy i charakterystyki prostowników i stabilizatorów. – Metody i techniki wyznaczania charakterystyk i parametrów prostowników i stabilizatorów.
PKZ(E.a)(14)4, PKZ(E.c)(6)4 dobrać metody i przyrządy do pomiaru parametrów analogowych układów elektronicznych;	P	B	
PKZ(E.a)(15)4 wykonać pomiary wielkości elektrycznych analogowych układów elektronicznych;	P	C	
PKZ(E.a)(16)1 przedstawić wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel;	P	B	
PKZ(E.a)(16)2 przedstawić wyniki pomiarów i obliczeń w postaci wykresów;	P	B	
PKZ(E.a)(17)1 posługiwać się dokumentacją techniczną;	P	B	
PKZ(E.a)(17)2 posługiwać się katalogami;	P	B	
PKZ(E.a)(17)3 posługiwać się instrukcjami;	P	B	
PKZ(E.a)(18), PKZ(E.c)(9) stosować programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań;	P	C	
PKZ(E.c)(2) sporządzić wykresy w skali logarytmicznej;	P	C	
PKZ(E.c)(7)4 dokonać analizy pracy analogowych układów elektronicznych na podstawie schematów ideowych oraz wyników pomiarów;	P	B	
PKZ(E.c)(8) sporządzić dokumentację z wykonywanych prac.	P	C	
Planowane zadania **Badanie wzmacniacza operacyjnego** W celu realizacji niniejszego zadania wykonaj prace polegające na: 1. zestawieniu układu pomiarowego do wyznaczenia charakterystyki przejściowej (dynamicznej) zgodnie ze schematem			

9.5. Badanie analogowych układów elektronicznych

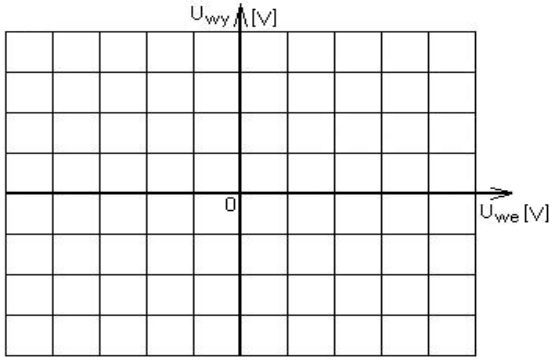


2. zanotowaniu uzyskanych wyników pomiarów oraz obliczeń współczynnika wzmocnienia (KU = Uwy / Uwe) w tabeli

Lp.		1	2	3	4	5	6	7	8	9
R11 = 1kΩ R21 = 2kΩ	Uwe [mV]	0,00								10,00
	Uwy [V]									
	KU [V/V]									
	Uwe [mV]	0,00								-10,00
	Uwy [V]									
	KU [V/V]									
R11 = 1kΩ R22 = 5kΩ	Uwe [V]	0,00								4,00
	Uwy [V]									
	KU [V/V]									
	Uwe [V]	0,00								-4,00
	Uwy [V]									
	KU [V/V]									

9.5. Badanie analogowych układów elektronicznych

3. wykreśleniu charakterystyki Uwy = f(Uwe)



Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne
Zajęcia można realizować w pracowni z podziałem na grupy do 16 osób, podgrupa ćwiczeniowa 2-osobowa.

Środki dydaktyczne
Zajęcia edukacyjne będą realizowane w pracowni elektrotechniki i elektroniki, wyposażonej w: stanowiska pomiarowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów), zasilane napięciem przemiennym 230/400 V, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową, wyposażone w wyłączniki awaryjne oraz wyłącznik awaryjny centralny; zasilacze stabilizowane; autotransformatory; generatory funkcyjne; przyrządy pomiarowe; makiety z układami elektronicznymi do badania: wzmacniaczy, generatorów napięć sinusoidalnych i impulsowych, stabilizatorów, komparatorów, dyskryminatorów; katalogi elementów elektrycznych i elektronicznych.

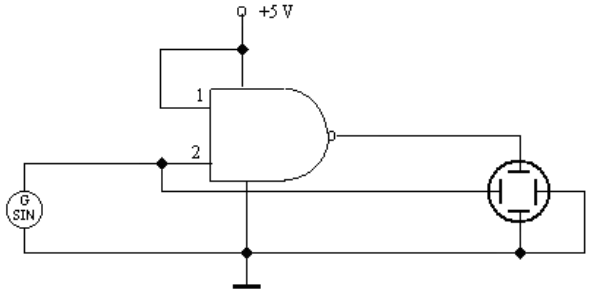
Zalecane metody dydaktyczne
Nauczyciel dobierając metodę kształcenia powinien przede wszystkim odpowiedzieć sobie na następujące pytania: jakie chce osiągnąć efekty? Jakie metody będą najbardziej odpowiednie dla danej grupy wiekowej, możliwości percepcyjnych uczących się? Jakie problemy (o jakim stopniu trudności i złożoności) powinny być przez uczniów rozwiązane? Jak motywować uczniów i zapewnić ich zaangażowanie. Rzetelna odpowiedź na te pytania pozwoli na trafne dobranie metod, które pozwolą na osiągnięcie zamierzonych efektów.
Wymaga się stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej.

Formy organizacyjne
Zajęcia powinny być prowadzone w formie pracy w grupach.

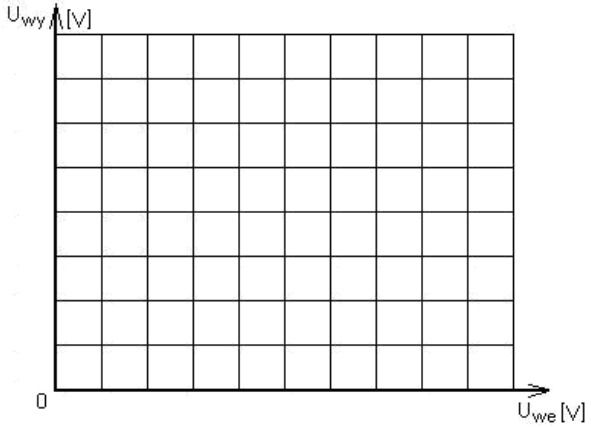
9.5. Badanie analogowych układów elektronicznych
Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się ocenę pracy na podstawie sporządzonej przez ucznia (grupę) dokumentacji z prac wykonanych w czasie zajęć, przeprowadzenie testu wielokrotnego wyboru z jedną poprawną odpowiedzią oraz testu praktycznego.
Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające: – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia; – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

9.6. Badanie cyfrowych układów elektronicznych			
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	**Poziom wymagań programowych**	**Kategoria taksonomiczna**	**Materiał nauczania**
PKZ(E.a)(13)3 wykonać połączenia elementów i układów elektronicznych na podstawie schematów ideowych;	P	C	– Zasada działania, parametry, rodzaje i charakterystyki bramek logicznych. – Metody i techniki wyznaczania charakterystyk statycznych i dynamicznych oraz parametrów bramek logicznych. – Zada działania, parametry i rodzaje uniwersalnych modułów logicznych (sumator, subtraktor, komparator, multiplekser, demultiplekser, koder, dekoder, transkoder). – Metody i techniki testowania oraz wyznaczania parametrów uniwersalnych modułów logicznych. – Zasada działania, parametry i programowanie jednostki arytmetyczno-logicznej. – Metody i techniki programowania oraz testowania zasady działania jednostki arytmetyczno-logicznej. – Budowa, zasada działania, parametry i charakterystyki liczników scalonych. – Metody i techniki konfiguracji oraz badania liczników scalonych. – Budowa, zasada działania, parametry i charakterystyki rejestrów scalonych. – Metody i techniki wyznaczania parametrów i charakterystyk rejestrów scalonych.
PKZ(E.a)(14)5, PKZ(E.c)(6)5 dobrać metody i przyrządy do pomiaru parametrów cyfrowych układów elektronicznych;	P	B	
PKZ(E.a)(15)5 wykonać pomiary wielkości elektrycznych cyfrowych układów elektronicznych;	P	C	
PKZ(E.a)(16)1 przedstawić wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel;	P	B	
PKZ(E.a)(16)2 przedstawić wyniki pomiarów i obliczeń w postaci wykresów;	P	B	
PKZ(E.a)(17)1 posługiwać się dokumentacją techniczną;	P	B	
PKZ(E.a)(17)2 posługiwać się katalogami;	P	B	
PKZ(E.a)(17)3 posługiwać się instrukcjami;	P	B	
PKZ(E.a)(18), PKZ(E.c)(9) stosować programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań;	P	C	
PKZ(E.c)(7)5 dokonać analizy pracy cyfrowych układów elektronicznych na podstawie schematów ideowych oraz wyników pomiarów;	P	B	
PKZ(E.c)(8) sporządzić dokumentację z wykonywanych prac.	P	C	
Planowane zadania **Badanie bramki logicznej NAND TTL** W celu realizacji niniejszego zadania wykonaj prace polegające na: 1. zestawieniu układu pomiarowego do wyznaczenia charakterystyki przejściowej zgodnie ze schematem			

9.6. Badanie cyfrowych układów elektronicznych



2. przerysowaniu oscylogramu charakterystyki przejściowej



3. określeniu minimalnego napięcia w stanie wysokim, maksymalnego napięcia w stanie niskim, napięcia przełączenia

Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia można realizować w pracowni z podziałem na grupy do 16 osób, podgrupa ćwiczeniowa 2-osobowa.

9.6. Badanie cyfrowych układów elektronicznych
Środki dydaktyczne Zajęcia edukacyjne będą realizowane w pracowni elektrotechniki i elektroniki, wyposażonej w: stanowiska pomiarowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów), zasilane napięciem przemiennym 230/400 V, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową, wyposażone w wyłączniki awaryjne oraz wyłącznik awaryjny centralny; zasilacze stabilizowane; generatory funkcyjne; przyrządy pomiarowe; zestawy elementów elektrycznych i elektronicznych; makiety z układami elektronicznymi do badania układów techniki cyfrowej; katalogi elementów elektrycznych i elektronicznych. **Zalecane metody dydaktyczne** Nauczyciel dobierając metodę kształcenia powinien przede wszystkim odpowiedzieć sobie na następujące pytania: jakie chce osiągnąć efekty? Jakie metody będą najbardziej odpowiednie dla danej grupy wiekowej, możliwości percepcyjnych uczących się? Jakie problemy (o jakim stopniu trudności i złożoności) powinny być przez uczniów rozwiązane? Jak motywować uczniów i zapewnić ich zaangażowanie. Rzetelna odpowiedź na te pytania pozwoli na trafne dobranie metod, które pozwolą na osiągnięcie zamierzonych efektów. Wymaga się stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej. **Formy organizacyjne** Zajęcia powinny być prowadzone w formie pracy w grupach.
Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się ocenę pracy na podstawie sporządzonej przez ucznia (grupę) dokumentacji z prac wykonanych w czasie zajęć, przeprowadzenie testu wielokrotnego wyboru z jedną poprawną odpowiedzią oraz testu praktycznego.
Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające: – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia; – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

9.7. Projektowanie i montaż analogowych i cyfrowych układów elektronicznych			
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	**Poziom wymagań programowych**	**Kategoria taksonomiczna**	**Materiał nauczania**
PKZ(E.a)(9)1 posługiwać się rysunkiem technicznym podczas prac montażowych;	P	C	– Projektowania analogowych i cyfrowych układów elektronicznych. – Symulacja analogowych i cyfrowych układów elektronicznych. – Wykonywanie analogowych i cyfrowych układów elektronicznych. – Pomiary parametrów i charakterystyk wykonanych analogowych i cyfrowych układów elektronicznych.
PKZ(E.a)(9)2 posługiwać się rysunkiem technicznym podczas prac instalacyjnych;	P	C	
PKZ(E.a)(11) wykonać prace z zakresu obróbki ręcznej;	P	C	
PKZ(E.a)(13)3 wykonać połączenia elementów i układów elektronicznych na podstawie schematów ideowych;	P	C	
PKZ(E.a)(14)4, PKZ(E.c)(6)4 dobrać metody i przyrządy do pomiaru parametrów analogowych układów elektronicznych;	P	B	
PKZ(E.a)(14)5, PKZ(E.c)(6)5 dobrać metody i przyrządy do pomiaru parametrów cyfrowych układów elektronicznych;	P	B	
PKZ(E.a)(16)1 przedstawić wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel;	P	B	
PKZ(E.a)(16)2 przedstawić wyniki pomiarów i obliczeń w postaci wykresów;	P	B	
PKZ(E.a)(17)1 posługiwać się dokumentacją techniczną;	P	B	
PKZ(E.a)(17)2 posługiwać się katalogami;	P	B	
PKZ(E.a)(17)3 posługiwać się instrukcjami;	P	B	
PKZ(E.a)(17)4 przestrzegać norm wynikających z dokumentacji;	P	B	
PKZ(E.a)(18), PKZ(E.c)(9) stosować programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań;	P	C	
PKZ(E.c)(8) sporządzić dokumentację z wykonywanych prac.	P	C	
Planowane zadania **Projektowanie, wykonanie i badanie tranzystorowego wzmacniacza m.cz.** W celu realizacji niniejszego zadania wykonaj prace polegające na: 1. opracowaniu koncepcji wzmacniacza przy zadanych parametrach			

9.7. Projektowanie i montaż analogowych i cyfrowych układów elektronicznych
2. przygotowaniu schematu ideowego oraz kosztorysu 3. przygotowaniu obwodu drukowanego 4. wlutowaniu elementów 5. uruchomieniu układu i wykonaniu podstawowych pomiarów
Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne Zajęcia można realizować w pracowni z podziałem na grupy do 16 osób, podgrupa ćwiczeniowa 2-osobowa. **Środki dydaktyczne** Zajęcia edukacyjne będą realizowane w pracowni elektrotechniki i elektroniki, wyposażonej w: stanowiska pomiarowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów), zasilane napięciem przemiennym 230/400 V, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową, wyposażone w wyłączniki awaryjne oraz wyłącznik awaryjny centralny; zasilacze stabilizowane; autotransformatory; generatory funkcyjne; przyrządy pomiarowe; stanowiska dla uczniów do obróbki ręcznej metali i tworzyw sztucznych oraz do montażu układów elektrycznych i elektronicznych, katalogi elementów elektrycznych i elektronicznych. **Zalecane metody dydaktyczne** Nauczyciel dobierając metodę kształcenia powinien przede wszystkim odpowiedzieć sobie na następujące pytania: jakie chce osiągnąć efekty? Jakie metody będą najbardziej odpowiednie dla danej grupy wiekowej, możliwości percepcyjnych uczących się? Jakie problemy (o jakim stopniu trudności i złożoności) powinny być przez uczniów rozwiązane? Jak motywować uczniów i zapewnić ich zaangażowanie. Rzetelna odpowiedź na te pytania pozwoli na trafne dobranie metod, które pozwolą na osiągnięcie zamierzonych efektów. Wymaga się stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej. **Formy organizacyjne** Zajęcia powinny być prowadzone w formie pracy w grupach.
Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się ocenę pracy na podstawie sporządzonej przez ucznia (grupę) dokumentacji z prac projektowych, montażowych i uruchomieniowych wykonanych w czasie zajęć oraz przedłożenie wykonanego układu elektronicznego.
Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające: – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia; – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

10. Systemy komputerowe

10.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy podczas wykonywania prac na stanowisku komputerowym
10.2. Montaż, diagnozowanie i modernizacja systemu komputerowego
10.3. Instalacja i zabezpieczanie systemu operacyjnego
10.4. Instalacja i aktualizacja oprogramowania komputerowego

10.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy podczas wykonywania prac na stanowisku komputerowym			
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	**Poziom wymagań programowych**	**Kategoria taksonomiczna**	**Materiał nauczania**
BHP(4) przewidzieć zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem prac na stanowisku komputerowym;	P	C	– Organizowanie stanowiska pracy. – Zasady i przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania prac. – System pomocy medycznej w przypadku sytuacji stanowiącej zagrożenie zdrowia i życia. – Zapobieganie zagrożeniom życia i zdrowia w miejscu wykonywania czynności zawodowych. – Pierwsza pomoc w stanach zagrożenia życia i zdrowia. – Kompetencje personalne i społeczne podczas wykonywania prac.
BHP(7)1 zorganizować stanowisko komputerowe zgodnie z wymogami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;	P	C	
BHP(7)2 dokonać analizy wszystkich zaprezentowanych zasad organizacji stanowiska komputerowego;	P	C	
BHP(8)1 zastosować środki ochrony indywidualnej podczas wykonywania prac na stanowisku komputerowym;	P	C	
BHP(8)2 zastosować środki ochrony zbiorowej podczas wykonywania prac na stanowisku komputerowym;	P	C	
BHP(9)1 dokonać analizy przepisów i zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania prac na stanowisku komputerowym;	P	C	
BHP(9)2 przestrzegać wszystkich zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów ochrony przeciwpożarowej podczas wykonywania prac na stanowisku komputerowym;	P	C	
BHP(9)3 przestrzegać zasad ochrony środowiska podczas wykonywania prac na stanowisku komputerowym;	P	C	
BHP(10)1 powiadomić system pomocy medycznej w przypadku sytuacji stanowiącej zagrożenie zdrowia i życia przy wykonywaniu prac na stanowisku komputerowym;	P	D	

10.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy podczas wykonywania prac na stanowisku komputerowym			
BHP(10)2 zapobiegać zagrożeniom życia i zdrowia w miejscu wykonywania prac na stanowisku komputerowym;	P	C	
BHP(10)3 zidentyfikować stany zagrożenia zdrowia i życia podczas wykonywania prac pomiarowych i montażowych;	P	B	
BHP(10)4 zidentyfikować polski system pomocy medycznej w stanach zagrożenia zdrowia i życia oraz sposoby powiadamiania;	P	B	
BHP(10)5 udzielić pierwszej pomocy w stanach zagrożenia życia i zdrowia zgodnie z aktualnymi zasadami udzielania pierwszej pomocy.	P	D	

Planowane zadania

Opracować instrukcję bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania prac na stanowisku komputerowym w czasie zajęć „Systemy komputerowe".

Zadanie powinno być wykonywane w grupach pod kierunkiem wybranego lidera. Grupy powinny zaprezentować swoje opracowania w formie prezentacji multimedialnej. Po prezentacji, powinna być przeprowadzona dyskusja pod kierunkiem nauczyciela lub eksperta w celu zweryfikowania przedstawionych propozycji i ustalenia wspólnych procedur zgodnych z prawem.

Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia można realizować w pracowni z podziałem na grupy do 16 osób.

Środki dydaktyczne

Zajęcia edukacyjne powinny być realizowane w pracowni urządzeń techniki komputerowej, wyposażonej w normy i zalecenia dotyczące zasad ogólnych BHP oraz stanowiskowych związanych z obsługa komputera klasy PC oraz urządzeń peryferyjnych.

Zalecane metody dydaktyczne

Nauczyciel dobierając metodę kształcenia powinien przede wszystkim odpowiedzieć sobie na następujące pytania: jakie chce osiągnąć efekty? Jakie metody będą najbardziej odpowiednie dla danej grupy wiekowej, możliwości percepcyjnych uczących się? Jakie problemy (o jakim stopniu trudności i złożoności) powinny być przez uczniów rozwiązane? Jak motywować uczniów i zapewnić ich zaangażowanie. Rzetelna odpowiedź na te pytania pozwoli na trafne dobranie metod, które pozwolą na osiągnięcie zamierzonych efektów.
Wymaga się stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej.

Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone w formie pracy indywidualnej bądź grupowej.

Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się przeprowadzenie testu wielokrotnego wyboru oraz testu praktycznego.

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

– dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia;

10.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy podczas wykonywania prac na stanowisku komputerowym
– dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

10.2. Montaż, diagnozowanie i modernizacja zestawu komputerowego			
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	**Poziom wymagań programowych**	**Kategoria taksonomiczna**	**Materiał nauczania**
PKZ(E.a)(17)1 posługiwać się dokumentacją techniczną dotyczącą podzespołów systemu komputerowego;	P	B	– Montaż podzespołów systemu komputerowego: zasilacza, procesora, kart rozszerzających, dysku twardego, pamięci operacyjnej, urządzeń WE/WY. – Diagnozowanie uszkodzeń sprzętowych systemu komputerowego i usuwanie występujących usterek. – Modernizacja i rekonfiguracja systemu komputerowego: wymiana podzespołów, instalacja nowego oprogramowania i sterowników, aktualizacja istniejącego oprogramowania i sterowników.
PKZ(E.a)(17)2 posługiwać się instrukcjami dotyczącymi podzespołów systemu komputerowego;	P	B	
PKZ(E.a)(17)3 przestrzegać norm dotyczących montażu podzespołów systemu komputerowego;	P	B	
PKZ(E.a)(18), PKZ(E.b)(13) stosować programy komputerowe wspomagające diagnozowanie systemu komputerowego;	P	C	
PKZ(E.b)(1)1 rozpoznać symbole graficzne podzespołów systemu komputerowego;	P	B	
PKZ(E.b)(1)2 rozpoznać symbole oznaczenia podzespołów systemu komputerowego;	P	B	
PKZ(E.b)(2)1 dobrać elementy systemu komputerowego;	P	C	
PKZ(E.b)(2)2 dobrać konfiguracje systemu komputerowego;	P	C	
PKZ(E.b)(4)1 zastosować zabezpieczenia sprzętu komputerowego;	P	C	
PKZ(E.b)(5) rozróżnić parametry sprzętu komputerowego;	P	B	
PKZ(E.b)(11)1 skorzystać z publikacji elektronicznych dotyczących diagnozowania systemu komputerowego;	P	B	

10.2. Montaż, diagnozowanie i modernizacja zestawu komputerowego			
PKZ(E.b)(11)2 skorzystać z publikacji elektronicznych dotyczących modernizacji systemu komputerowego;	P	B	
PKZ(E.b)(6) scharakteryzować informatyczne systemy komputerowe;	P	A	
PKZ(E.b)(8)1 posługiwać się terminologią dotyczącą konfiguracji lokalnych sieci komputerowych;	P	B	
PKZ(E.b)(8)2 posługiwać się terminologią dotyczącą urządzeń lokalnych sieci komputerowych;	P	B	
E.15.1(1)1 scharakteryzować proces uruchamiania komputera;	P	A	
E.15.1(1)2 scharakteryzować proces konfiguruje BIOS (ang. *Basic Input/Output System*);	P	A	
E.15.1(3)1 zainstalować sterowniki urządzeń peryferyjnych;	P	C	
E.15.1(3)2 zaktualizować sterowniki urządzeń peryferyjnych;	P	C	
E.15.1(5)1 zmodernizować systemy komputerowe;	P	C	
E.15.1(5)2 rekonfigurować systemy komputerowe;	P	C	
E.15.1(6)1 zlokalizować uszkodzenia sprzętowe systemów komputerowych na podstawie opisu;	P	C	
E.15.1(6)2 zlokalizować uszkodzenia sprzętowe systemów komputerowych na podstawie diagnozy;	P	C	
E.15.1(6)3 zlokalizować uszkodzenia systemowe systemów komputerowych na podstawie opisu;	P	C	
E.15.1(6)4 zlokalizować uszkodzenia systemowe systemów komputerowych na podstawie diagnozy;	P	C	
E.15.1(7)1 określić funkcje poszczególnych elementów systemu komputerowego;	P	B	
E.15.1(8) posłużyć się terminologią dotyczącą informatycznych systemów komputerowych.	P	B	
Planowane zadania Modernizacja zestawu komputerowego			

10.2. Montaż, diagnozowanie i modernizacja zestawu komputerowego
1. Wymontowanie i spisanie numerów fabrycznych podzespołów - pamięci operacyjnej; - napędu optycznego CD; - karty sieciowej; 2. Montaż podzespołów zastępczych oraz nowych - pamięci operacyjnej, - napędu optycznego DVD, - karty sieciowej, - autonomicznej karty graficznej. 3. Instalacja i aktualizacja sterowników - instalacja sterowników wybranych wmontowanych urządzeń, - aktualizacja sterowników urządzeń WE/WY zainstalowanych w systemie.
Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne Zajęcia można realizować w pracowni z podziałem na grupy do 16 osób. **Środki dydaktyczne** Zajęcia edukacyjne powinny być realizowane w pracowni urządzeń techniki komputerowej, wyposażoną w stanowiska komputerowe (jedno stanowisko dla jednego ucznia); podzespoły umożliwiające montaż komputera osobistego; dodatkowe elementy komputera osobistego, umożliwiające jego rekonfigurację oprogramowanie narzędziowe, diagnostyczne i zabezpieczające; klawiaturę i mysz bezprzewodową, czytnik kart podpisu elektronicznego; , czytnik kart podpisu elektronicznego; adapter Bluetooth; stół monterski z matą i opaską antystatyczną; zestaw urządzeń monterskich; podłączenie do sieci lokalnej z dostępem do Internetu. **Zalecane metody dydaktyczne** Nauczyciel dobierając metodę kształcenia powinien przede wszystkim odpowiedzieć sobie na następujące pytania: jakie chce osiągnąć efekty? Jakie metody będą najbardziej odpowiednie dla danej grupy wiekowej, możliwości percepcyjnych uczących się? Jakie problemy (o jakim stopniu trudności i złożoności) powinny być przez uczniów rozwiązane? Jak motywować uczniów i zapewnić ich zaangażowanie. Rzetelna odpowiedź na te pytania pozwoli na trafne dobranie metod, które pozwolą na osiągnięcie zamierzonych efektów. Wymaga się stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej. **Formy organizacyjne** Zajęcia powinny być prowadzone w formie pracy indywidualnej.
Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się ocenę pracy na podstawie sporządzonej przez ucznia (grupę) dokumentacji z prac wykonanych w czasie zajęć,

10.2. Montaż, diagnozowanie i modernizacja zestawu komputerowego
przeprowadzenie testu wielokrotnego wyboru z jedną poprawną odpowiedzią oraz testu praktycznego.
Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające: – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia; – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

10.3. Instalacja i zabezpieczanie systemu operacyjnego

Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	Poziom wymagań programowych	Kategoria taksonomiczna	Materiał nauczania
PKZ(E.b)(4)2 zastosować zabezpieczenia systemu operacyjnego;	P	C	– Instalacja systemu operacyjnego: jeden system operacyjny na stacji roboczej (np. MS Windows albo Linux), kilka systemów operacyjnych na stacji roboczej (np. MS Windows i Linux). – Aktualizacja systemu operacyjnego: instalacja odpowiednich dodatków i uaktualnień (np. Sernice Pack w systemie MS Windows), zarządzanie sposobami aktualizacji systemu operacyjnego (automatyczna aktualizacja, aktualizacja jedynie na żądanie). – Zabezpieczanie systemu operacyjnego przez atakami z sieci oraz zawirusowaniem. – Porządkowanie danych: stosowanie programów umożliwiających porządkowanie danych na dysku twardym po instalacji i aktualizacji systemu komputerowego. Stosowanie wbudowanych narzędzi systemowych MS Windows do
PKZ(E.b)(7)1 określić funkcje systemu operacyjnego;	P	B	
PKZ(E.b)(11)3 skorzystać z publikacji elektronicznych dotyczących instalacji systemu operacyjnego;	P	B	
E.15.1(2)1 zainstalować systemy operacyjne na stacjach roboczych;	P	C	
E.15.1(2)2 skonfigurować systemy operacyjne na stacjach roboczych;	P	C	
E.15.1(2)3 zaktualizować systemy operacyjne na stacjach roboczych;	P	C	
E.15.1(4) dobrać zabezpieczenia systemów operacyjnych;	P	C	
E.15.1(11)1 zastosować narzędzia informatyczne do gromadzenia danych;	P	C	
E.15.1(11)2 zastosować narzędzia informatyczne do porządkowania danych;	P	C	
E.15.1(12)1 wykonywać kopie bezpieczeństwa danych zainstalowanego systemu operacyjnego.	P	C	

10.3. Instalacja i zabezpieczanie systemu operacyjnego			
			porządkowania danych. – Zabezpieczanie danych: wykonywanie kopii zapasowych (obrazów) systemów operacyjnych zainstalowanych w systemie komputerowy, wykonywanie kopii zapasowych danych z dysku twardego.

Planowane zadania
Aktualizacja i zabezpieczanie systemu operacyjnego
1. Ocena zastałego stanu rzeczy
- sprawdzenie wersji Sernice Packa w systemie MS Windows;
- sprawdzenie daty ostatniej aktualizacji systemu operacyjnego.
2. Aktualizacja systemu operacyjnego
- pobranie z sieci Internet i zainstalowanie najnowsze wersji Service Packa;
- zaktualizowanie z sieci Internet systemu operacyjnego.
3. Zabezpieczenie systemu operacyjnego
- pobranie z sieci Internet i zainstalowanie najnowszej wersji programu antywirusowego;
- pobranie z sieci Internet, zainstalowanie i skonfigurowanie najnowszej wersji programu typu firewall;
4. Wykaz zainstalowanego i zaktualizowanego oprogramowania
- przygotowanie w formie tabelarycznej wykazu zainstalowanego bądź zaktualizowanego oprogramowania z podaniem źródła (adresu strony WWW), z którego pobrano program oraz typem licencji.
5. Wykonanie kopii zapasowej
- przygotowanie płyty CD/DVD – obrazu danych zawartych na dysku twardy C, na którym zainstalowany jest system operacyjny po aktualizacji i z zainstalowanym dodatkowym oprogramowaniem zabezpieczającym i chroniącym.

Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne
Zajęcia można realizować w pracowni z podziałem na grupy do 16 osób.

Środki dydaktyczne
Zajęcia edukacyjne powinny być realizowane w pracowni urządzeń techniki komputerowej, wyposażoną w stanowiska komputerowe (jedno stanowisko dla jednego ucznia); oprogramowanie do wirtualizacji; różne systemy operacyjne stacji roboczej (np. MS Windows oraz Linux); oprogramowanie narzędziowe, diagnostyczne i zabezpieczające; drukarkę laserową, atramentową, igłową, skaner, ploter, klawiaturę i mysz bezprzewodową; podłączenie do sieci lokalnej z dostępem do Internetu.

10.3. Instalacja i zabezpieczanie systemu operacyjnego
Zalecane metody dydaktyczne Nauczyciel dobierając metodę kształcenia powinien przede wszystkim odpowiedzieć sobie na następujące pytania: jakie chce osiągnąć efekty? Jakie metody będą najbardziej odpowiednie dla danej grupy wiekowej, możliwości percepcyjnych uczących się? Jakie problemy (o jakim stopniu trudności i złożoności) powinny być przez uczniów rozwiązane? Jak motywować uczniów i zapewnić ich zaangażowanie. Rzetelna odpowiedź na te pytania pozwoli na trafne dobranie metod, które pozwolą na osiągnięcie zamierzonych efektów. Wymaga się stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej. **Formy organizacyjne** Zajęcia powinny być prowadzone w formie pracy indywidualnej.
Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się ocenę pracy na podstawie sporządzonej przez ucznia (grupę) dokumentacji z prac wykonanych w czasie zajęć, przeprowadzenie testu wielokrotnego wyboru z jedną poprawną odpowiedzią oraz testu praktycznego.
Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające: – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia; – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

10.4. Instalacja i aktualizacja oprogramowania komputerowego

Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	Poziom wymagań programowych	Kategoria taksonomiczna	Materiał nauczania
PKZ(E.b)(3) dobrać oprogramowanie użytkowe do realizacji określonych zadań;	P	C	– Instalowanie aplikacji na stacji roboczej: określanie listy programów koniecznych do zainstalowania oraz typu licencji, instalacja programów na stacji roboczej. – Konfigurowanie i aktualizowanie aplikacji na stacji roboczej.
PKZ(E.b)(11)4 skorzystać z publikacji elektronicznych dotyczących aktualizacji oprogramowania komputerowego;	P	B	
E.15.1(2)4 zainstalować aplikacje na stacjach roboczych;	P	C	

10.4. Instalacja i aktualizacja oprogramowania komputerowego			
E.15.1(2)5 skonfigurować aplikacje na stacjach roboczych;	P	C	– Sporządzanie wykazu zainstalowanego oprogramowania, ze wskazaniem miejsca, z którego pobrano oprogramowanie oraz typu licencji. – Zabezpieczanie danych: wykonywanie kopii zapasowych (obrazów) systemów operacyjnych zainstalowanych w systemie komputerowy wraz z zainstalowanym dodatkowym oprogramowaniem oraz kopii zapasowych wersji instalacyjnych pobranego i zainstalowanego bądź zaktualizowanego oprogramowania..
E.15.1(2)6 zaktualizować aplikacje na stacjach roboczych;	P	C	
E.15.1(7)2 określić funkcje programów monitorujących pracę systemu komputerowego oraz jego poszczególnych elementów;	P	B	
E.15.1(7)3 określić funkcje programów zabezpieczających pracę systemu komputerowego;	P	B	
E.15.1(9) określić sposoby licencjonowania oprogramowania komputerowego;	P	B	
E.15.1(10)1 sporządzić wykaz zainstalowanego oprogramowania komputerowego;	P	C	
E.15.1(10)2 zarządzać licencjami zainstalowanego oprogramowania;	P	C	
E.15.1(11)3 zastosować narzędzia informatyczne do prezentacji danych;	P	C	
E.15.1(12)2 wykonać kopie bezpieczeństwa zainstalowanego oprogramowania.	P	C	

Planowane zadania
Instalacja nowego i aktualizacja starszych wersji oprogramowania
1. Ocena zastałego stanu rzeczy
- sprawdzenie wersji, typu licencji oraz daty ostatniej aktualizacji zainstalowanego programu antywirusowego;
- sprawdzenie wersji, typu licencji programu umożliwiającego czytanie dokumentów PDF;
2. Instalacja i konfiguracja nowego oprogramowania
- pobranie z sieci Internet i zainstalowanie programu umożliwiającego konwersję dokumentów tekstowych na format PDF;
- pobranie z sieci Internet, zainstalowanie i skonfigurowanie programu typu firewall;
3. Aktualizacja starszych wersji zainstalowanego oprogramowania
- pobranie z sieci Internet najnowszej wersji programu antywirusowego zainstalowanego w komputerze;
- pobranie z sieci Internet najnowszej bazy wirusów do programu antywirusowego i jej aktualizacja w tym programie;
4. Wykaz zainstalowanego i zaktualizowanego oprogramowania
- przygotowanie w formie tabelarycznej wykazu zainstalowanego bądź zaktualizowanego oprogramowania z podaniem źródła (adresu strony WWW), z którego pobrano program oraz typem licencji.

10.4. Instalacja i aktualizacja oprogramowania komputerowego
Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne Zajęcia można realizować w pracowni z podziałem na grupy do 16 osób. **Środki dydaktyczne** Zajęcia edukacyjne powinny być realizowane w pracowni urządzeń techniki komputerowej, wyposażoną w stanowiska komputerowe (jedno stanowisko dla jednego ucznia); podzespoły umożliwiające montaż komputera osobistego; oprogramowanie narzędziowe, diagnostyczne i zabezpieczające; podłączenie do sieci lokalnej z dostępem do Internetu. **Zalecane metody dydaktyczne** Nauczyciel dobierając metodę kształcenia powinien przede wszystkim odpowiedzieć sobie na następujące pytania: jakie chce osiągnąć efekty? Jakie metody będą najbardziej odpowiednie dla danej grupy wiekowej, możliwości percepcyjnych uczących się? Jakie problemy (o jakim stopniu trudności i złożoności) powinny być przez uczniów rozwiązane? Jak motywować uczniów i zapewnić ich zaangażowanie. Rzetelna odpowiedź na te pytania pozwoli na trafne dobranie metod, które pozwolą na osiągnięcie zamierzonych efektów. Wymaga się stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej. **Formy organizacyjne** Zajęcia powinny być prowadzone w formie pracy indywidualnej.
Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się ocenę pracy na podstawie sporządzonej przez ucznia (grupę) dokumentacji z prac wykonanych w czasie zajęć, przeprowadzenie testu wielokrotnego wyboru z jedną poprawną odpowiedzią oraz testu praktycznego.
Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające: – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia; – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

11. Konfiguracja i eksploatacja urządzeń teletransmisyjnych

11.1. Bezpieczeństwo i organizacja pracy podczas konfiguracji i eksploatacji urządzeń teletransmisyjnych
11.2. Pomiary torów transmisyjnych i linii abonenckich
11.3. Konfiguracja, utrzymanie i pomiary urządzeń dostępowych
11.4. Konfiguracja i pomiary urządzeń abonenckich

11.1. Bezpieczeństwo i organizacja pracy podczas konfiguracji i eksploatacji urządzeń teletransmisyjnych			
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	**Poziom wymagań programowych**	**Kategoria taksonomiczna**	**Materiał nauczania**
BHP(4)1 przewidywać zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka związane z wykonywaniem prac pomiarowych i konfiguracyjnych;	P	C	– Organizowanie stanowiska pracy. – Zasady i przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania prac. – System pomocy medycznej w przypadku sytuacji stanowiącej zagrożenie zdrowia i życia. – Zapobieganie zagrożeniom życia i zdrowia w miejscu wykonywania czynności zawodowych. – Pierwsza pomoc w stanach zagrożenia życia i zdrowia. – Kompetencje personalne i społeczne podczas wykonywania prac. – Metody organizacji pracy indywidualnej bądź grupowej.
BHP(4)2 przewidywać zagrożenia dla mienia i środowiska związane z wykonywaniem prac pomiarowych i konfiguracyjnych;	P	C	
BHP(7)1 zorganizować stanowisko pomiarowo-komputerowego zgodnie z wymogami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;	P	C	
BHP(7)2 dokonać analizy wszystkich zaprezentowanych zasad organizacji stanowiska pomiarowo-komputerowego;	P	C	
BHP(8)1 zastosować środki ochrony indywidualnej podczas wykonywania prac pomiarowych i konfiguracyjnych;	P	C	
BHP(8)2 zastosować środki ochrony zbiorowej podczas wykonywania prac pomiarowych i konfiguracyjnych;	P	C	
BHP(9)1 dokonać analizy przepisów i zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania prac pomiarowych i konfiguracyjnych;	P	C	
BHP(9)2 przestrzegać wszystkich zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów ochrony przeciwpożarowej podczas wykonywania prac pomiarowych i konfiguracyjnych;	P	C	
BHP(9)3 przestrzegać zasad ochrony środowiska podczas wykonywania prac	P	C	

11.1. Bezpieczeństwo i organizacja pracy podczas konfiguracji i eksploatacji urządzeń teletransmisyjnych			
pomiarowych i konfiguracyjnych;			
BHP(10)1 powiadomić system pomocy medycznej w przypadku sytuacji stanowiącej zagrożenie zdrowia i życia przy wykonywaniu prac pomiarowych i konfiguracyjnych;	P	D	
BHP(10)2 zapobiegać zagrożeniom życia i zdrowia w miejscu wykonywania prac pomiarowych i konfiguracyjnych;	P	C	
BHP(10)3 zidentyfikować stany zagrożenia zdrowia i życia podczas wykonywania prac pomiarowych i konfiguracyjnych;	P	B	
BHP(10)4 zidentyfikować polski system pomocy medycznej w stanach zagrożenia zdrowia i życia oraz sposoby powiadamiania;	P	B	
BHP(10)5 udzielić pierwszej pomocy w stanach zagrożenia życia i zdrowia zgodnie z aktualnymi zasadami udzielania pierwszej pomocy;	P	D	
OMZ(1) zaplanować pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań pomiarowych lub konfiguracyjnych;	P	C	
OMZ(2) dobrać osoby do wykonania przydzielonych zadań pomiarowych lub konfiguracyjnych;	P	C	
OMZ(3) kierować wykonaniem przydzielonych zadań pomiarowych lub konfiguracyjnych;	P	C	
OMZ(4) ocenić jakość wykonania przydzielonych zadań pomiarowych lub konfiguracyjnych;	P	C	
OMZ(5) wprowadzić rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakość prac pomiarowych lub konfiguracyjnych;	P	C	
OMZ(6) komunikować się ze współpracownikami podczas wykonywania prac pomiarowych lub konfiguracyjnych.	P	C	
Planowane zadania Opracować instrukcję bezpieczeństwa i higieny pracy oraz wytycznych związanych ze sposobem pracy podczas wykonywania prac pomiarowych i konfiguracyjnych w czasie zajęć „Konfiguracja i eksploatacja urządzeń teletransmisyjnych”. Zadanie powinno być wykonywane w grupach pod kierunkiem wybranego lidera. Grupy powinny zaprezentować swoje opracowania w formie prezentacji multimedialnej. Po prezentacji, powinna być przeprowadzona dyskusja pod kierunkiem nauczyciela lub eksperta w celu zweryfikowania przedstawionych propozycji i ustalenia wspólnych procedur zgodnych z prawem.			

11.1. Bezpieczeństwo i organizacja pracy podczas konfiguracji i eksploatacji urządzeń teletransmisyjnych
Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne Zajęcia można realizować w pracowni z podziałem na grupy do 16 osób, podgrupa ćwiczeniowa 2-osobowa. **Środki dydaktyczne** Zajęcia edukacyjne powinny być realizowane w pracowni urządzeń teletransmisyjnych, wyposażonej w: normy i zalecenia dotyczące zasad ogólnych BHP oraz stanowiskowych związanych z konfiguracją i eksploatacją urządzeń teletransmisyjnych. **Zalecane metody dydaktyczne** Nauczyciel dobierając metodę kształcenia powinien przede wszystkim odpowiedzieć sobie na następujące pytania: jakie chce osiągnąć efekty? Jakie metody będą najbardziej odpowiednie dla danej grupy wiekowej, możliwości percepcyjnych uczących się? Jakie problemy (o jakim stopniu trudności i złożoności) powinny być przez uczniów rozwiązane? Jak motywować uczniów i zapewnić ich zaangażowanie. Rzetelna odpowiedź na te pytania pozwoli na trafne dobranie metod, które pozwolą na osiągnięcie zamierzonych efektów. Wymaga się stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej. **Formy organizacyjne** Zajęcia powinny być prowadzone w formie pracy w grupach.
Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się przeprowadzenie testu wielokrotnego wyboru oraz testu praktycznego.
Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające: W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

11.2. Pomiary torów transmisyjnych i linii abonenckich			
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	**Poziom wymagań programowych**	**Kategoria taksonomiczna**	**Materiał nauczania**
PKZ(E.a)(16)1 przedstawić wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel;	P	B	– Pomiary torów transmisyjnych i analiza uzyskanych wyników w oparciu o obowiązujące zalecenia. – Pomiary linii abonenckiej i analiza uzyskanych wyników w oparciu o obowiązujące zalecenia. – Lokalizowanie i usuwanie uszkodzeń w liniach abonenckich.
PKZ(E.a)(16)2 przedstawić wyniki pomiarów i obliczeń w postaci wykresów;	P	B	
PKZ(E.a)(17)1 posługiwać się dokumentacją techniczną dotyczącą torów transmisyjnych i linii abonenckich, katalogami i instrukcjami obsługi oraz przestrzega norm w tym zakresie;	P	B	
PKZ(E.a)(17)2 posługiwać się instrukcjami dotyczącymi pomiarów torów transmisyjnych i linii abonenckich;	P	B	
PKZ(E.a)(17)3 przestrzegać norm w tym zakresie pomiarów torów transmisyjnych i linii abonenckich;	P	B	
PKZ(E.a)(18)1, PKZ(E.c)(9)1 zastosować programy komputerowe wspomagające wykonywanie pomiarów torów transmisyjnych i linii abonenckich;	P	C	
PKZ(E.c)(8)1 sporządzić dokumentację z pomiarów torów transmisyjnych i linii abonenckich	P	C	
E.15.2(14)1 posługiwać się instrukcjami dotyczącymi pomiarów torów transmisyjnych i linii abonenckich;	P	B	
E.15.2(14)2 posługiwać się zaleceniami dotyczącymi torów transmisyjnych i linii abonenckich i dokumentacją techniczną;	P	B	
E.15.2(14)3 posługiwać się dokumentacją techniczną torów transmisyjnych i linii abonenckich;	P	B	
E.15.3(6) wykonywać pomiary linii abonenckiej;	P	C	
E.15.3(17)1 zlokalizować uszkodzenia w liniach abonenckich na podstawie pomiarów ;	P	C	
E.15.3(17)2 zlokalizować uszkodzenia w liniach abonenckich na podstawie wyników testów;	P	C	
E.15.3(17)3 usunąć uszkodzenia w liniach abonenckich.	P	C	

11.2. Pomiary torów transmisyjnych i linii abonenckich
Planowane zadania Multimetryczne pomiary parametrów analogowej i cyfrowej linii abonenckiej 1. Pomiar napięcia na zaciskach linii abonenckiej w stanie jałowym - wybór multimetru o odpowiednio dużej rezystancji wewnętrznej (większej od 20000 Ω/V); - wybór odpowiedniego trybu pracy (pomiar napięcia w trybie DC); - wykonanie pomiaru dla linii analogowej i cyfrowej; 2. Pomiar prądu zwarcia linii abonenckiej - wybór odpowiedniego trybu pracy (pomiar prądu w trybie DC); - wykonanie pomiaru dla linii analogowej i cyfrowej; 3. Wyznaczenie impedancji wewnętrznej źródła zasilania linii abonenckiej - wyznaczenie impedancji wewnętrznej źródła zasilania analogowej linii abonenckiej; - wyznaczenie impedancji wewnętrznej źródła zasilania cyfrowej linii abonenckiej.
Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne Zajęcia można realizować w pracowni z podziałem na grupy do 16 osób, podgrupa ćwiczeniowa 2-osobowa. **Środki dydaktyczne** Zajęcia edukacyjne powinny być realizowane w pracowni wyposażonej w: sieć strukturalną zrealizowaną w oparciu 4-parową skrętkę, stanowiska komputerowe, oprogramowanie narzędziowe, drukarkę laserową z możliwością pracy jako serwer wydruku; centralę telefoniczną oraz telefony; podłączenie do sieci lokalnej z dostępem do Internetu; przyrządy pomiarowe. **Zalecane metody dydaktyczne** Nauczyciel dobierając metodę kształcenia powinien przede wszystkim odpowiedzieć sobie na następujące pytania: jakie chce osiągnąć efekty? Jakie metody będą najbardziej odpowiednie dla danej grupy wiekowej, możliwości percepcyjnych uczących się? Jakie problemy (o jakim stopniu trudności i złożoności) powinny być przez uczniów rozwiązane? Jak motywować uczniów i zapewnić ich zaangażowanie. Rzetelna odpowiedź na te pytania pozwoli na trafne dobranie metod, które pozwolą na osiągnięcie zamierzonych efektów. Wymaga się stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej. **Formy organizacyjne** Zajęcia powinny być prowadzone w formie pracy w grupach.
Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się ocenę pracy na podstawie sporządzonej przez ucznia (grupę) dokumentacji z prac wykonanych w czasie zajęć,

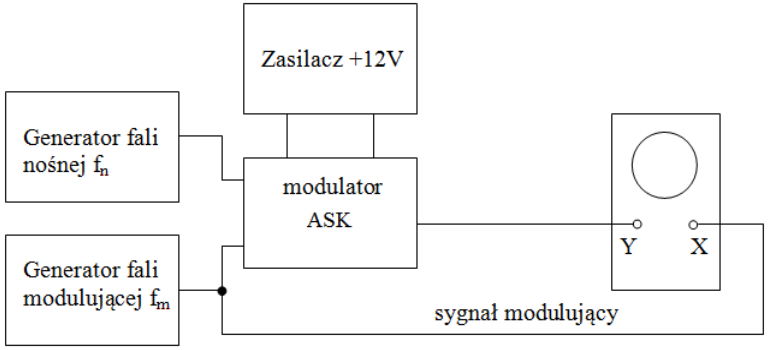
11.2. Pomiary torów transmisyjnych i linii abonenckich
przeprowadzenie testu wielokrotnego wyboru z jedną poprawną odpowiedzią oraz testu praktycznego.
Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające: – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia; – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

11.3. Konfiguracja, utrzymanie i pomiary urządzeń dostępowych			
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	**Poziom wymagań programowych**	**Kategoria taksonomiczna**	**Materiał nauczania**
PKZ(E.a)(13)1 wykonać połączenia elementów elektrycznych oraz elektronicznych na podstawie schematów ideowych i montażowych urządzeń dostępowych;	P	C	– Urządzenia dostępowe: konfiguracja, utrzymanie, pomiary, analiza uzyskanych wyników pomiarów w oparciu o obowiązujące zalecenia. – Modemy dostępowe: montaż, uruchomienie, konfiguracja, utrzymanie, pomiary, analiza uzyskanych wyników pomiarów w oparciu o obowiązujące zalecenia. – Instalacja urządzeń zasilających i zabezpieczających urządzenia dostępowe systemów transmisyjnych.
PKZ(E.a)(13)2 wykonać połączenia układów elektrycznych oraz elektronicznych na podstawie schematów ideowych i montażowych urządzeń dostępowych;	P	C	
PKZ(E.a)(14)1 dobrać metody do pomiaru parametrów układów elektronicznych i elektronicznych urządzeń dostępowych;	P	B	
PKZ(E.a)(14)2 dobrać przyrządy do pomiaru parametrów układów elektronicznych i elektronicznych urządzeń dostępowych;	P	B	
PKZ(E.a)(16)1 przedstawić wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel;	P	B	
PKZ(E.a)(16)2 przedstawić wyniki pomiarów i obliczeń w postaci wykresów;	P	B	
PKZ(E.a)(17)4 posługiwać się dokumentacją techniczną dotyczącą urządzeń dostępowych;	P	B	
PKZ(E.a)(17)5 posługiwać się katalogami dotyczącymi urządzeń dostępowych;	P	B	
PKZ(E.a)(17)6 posługiwać się instrukcjami obsługi urządzeń dostępowych;	P	B	

11.3. Konfiguracja, utrzymanie i pomiary urządzeń dostępowych			
PKZ(E.a)(17)7 przestrzegać norm w zakresie utrzymania i pomiarów urządzeń dostępowych;	P	B	
PKZ(E.a)(18)2, PKZ(E.c)(9)2 zastosować programy komputerowe wspomagające konfigurację, utrzymanie i pomiary urządzeń dostępowych;	P	C	
PKZ(E.c)(5)1 określić wpływ parametrów poszczególnych elementów i podzespołów na pracę układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń dostępowych;	P	B	
PKZ(E.c)(6)1 dobrać metody do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń dostępowych;	P	B	
PKZ(E.c)(6)2 dobrać przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń dostępowych;	P	B	
PKZ(E.c)(8)2 sporządzić dokumentację z konfiguracji i pomiarów urządzeń dostępowych;	P	C	
E.15.2(10) dobrać parametry konfiguracyjne dla urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych;	P	B	
E.15.2(11)1 uruchamiać modemy dostępowe;	P	C	
E.15.2(11)2 skonfigurować modemy dostępowe;	P	C	
E.15.2(12)1 posługiwać się terminologią dotyczącą instalacji urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych;	P	B	
E.15.2(12)2 posługiwać się terminologią dotyczącą uruchamiania urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych;	P	B	
E.15.2(12)3 posługiwać się terminologią dotyczącą utrzymania urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych;	P	B	
E.15.2(13)1 odczytywać schematy blokowe urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych;	P	C	
E.15.2(13)2 odczytywać schematy montażowe urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych;	P	C	
E.15.2(14)4 posługiwać się instrukcjami dotyczącymi konfiguracji urządzeń dostępowych;	P	B	
E.15.2(14)5 posługiwać się zaleceniami dotyczącymi utrzymania urządzeń	P	B	

11.3. Konfiguracja, utrzymanie i pomiary urządzeń dostępowych			
dostępowych;			
E.15.2(14)6 posługiwać się dokumentacją techniczną dotyczącą pomiarów urządzeń dostępowych;	P	B	
E.15.2(15)1 zainstalować urządzenia zasilające urządzenia dostępowe systemów transmisyjnych;	P	C	
E.15.2(15)2 zainstalować urządzenia zabezpieczające urządzenia dostępowe systemów transmisyjnych;	P	C	
E.15.2(17)1 wykonać pomiary urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych;	P	C	
E.15.2(17)2 wykonać testy urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych;	P	C	
E.15.2(18)1 ocenić jakość działania urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych na podstawie wyników pomiarów;	P	C	
E.15.2(18)2 ocenić jakość działania urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych na podstawie wyników testów.	P	C	

Planowane zadania
Badanie modulatora ASK
1. Schemat blokowy układu pomiarowego



2. Wykaz poleceń

11.3. Konfiguracja, utrzymanie i pomiary urządzeń dostępowych
- zmodulować przebieg nośny sygnałem unipolarnym o kształcie prostokątnym dla *m* = 100 % (współczynnik głębokości modulacji – pełna modulacja), przerysować wykres tego przebiegu; - zmodulować przebieg nośny sygnałem bipolarnym o kształcie prostokątnym dla *m* = 100 % (współczynnik głębokości modulacji – pełna modulacja), przerysować wykres tego przebiegu; - wyznaczyć charakterystykę przejściową modulatora: $m = f(U_m)$ przy $f_m = const$ (częstotliwość fali modulującej) oraz charakterystykę częstotliwościową modulatora: $m = f(f_m)$ przy $U_m = const$ (amplituda napięcia modulującego).
Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne Zajęcia można realizować w pracowni z podziałem na grupy do 16 osób, podgrupa ćwiczeniowa 2-osobowa. **Środki dydaktyczne** Zajęcia edukacyjne powinny być realizowane w pracowni wyposażonej w: sieć strukturalną zrealizowaną w oparciu 4-parową skrętkę, stanowiska komputerowe, sieć światłowodową; oprogramowanie narzędziowe, diagnostyczne i zabezpieczające; drukarkę laserową z możliwością pracy jako serwer wydruku; centralę telefoniczną oraz telefony, modemy i terminale cyfrowe, oprzyrządowanie do badania transmisji, podłączenie do sieci lokalnej z dostępem do Internetu; zasilacze stabilizowane napięcia stałego; generatory funkcyjne; przyrządy pomiarowe; makiety z układami elektronicznymi do badania: filtrów, układów modulacji, koderów i dekoderów stosowanych w systemach teletransmisyjnych. **Zalecane metody dydaktyczne** Nauczyciel dobierając metodę kształcenia powinien przede wszystkim odpowiedzieć sobie na następujące pytania: jakie chce osiągnąć efekty? Jakie metody będą najbardziej odpowiednie dla danej grupy wiekowej, możliwości percepcyjnych uczących się? Jakie problemy (o jakim stopniu trudności i złożoności) powinny być przez uczniów rozwiązane? Jak motywować uczniów i zapewnić ich zaangażowanie. Rzetelna odpowiedź na te pytania pozwoli na trafne dobranie metod, które pozwolą na osiągnięcie zamierzonych efektów. Wymaga się stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej. **Formy organizacyjne** Zajęcia powinny być prowadzone w formie pracy w grupach.
Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się ocenę pracy na podstawie sporządzonej przez ucznia (grupę) dokumentacji z prac wykonanych w czasie zajęć, przeprowadzenie testu wielokrotnego wyboru z jedną poprawną odpowiedzią oraz testu praktycznego.
Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające: W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

11.4. Konfiguracja i pomiary urządzeń abonenckich			
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	**Poziom wymagań programowych**	**Kategoria taksonomiczna**	**Materiał nauczania**
PKZ(E.a)(13)3 wykonać połączenia elementów elektrycznych oraz elektronicznych na podstawie schematów ideowych i montażowych urządzeń abonenckich;	P	C	– Urządzenia abonenckie: montaż, uruchomienie, konfiguracja i pomiary. – Cyfrowe urządzenia sieci komutacyjnych: montaż, uruchomienie, konfiguracja i pomiary. – Abonenckie centralki telefoniczne: montaż, uruchomienie, konfiguracja i pomiary. Sygnalizacja abonencka w centralce. Administrowanie centralkami abonenckimi. – Sieci abonenckie: wykonanie i uruchomienie. – Modemy cyfrowe: montaż, uruchomienie, konfiguracja i pomiary. – Terminale cyfrowe: montaż, uruchomienie, konfiguracja i pomiary.
PKZ(E.a)(13)4 wykonać połączenia układów elektrycznych oraz elektronicznych na podstawie schematów ideowych i montażowych urządzeń abonenckich;	P	C	
PKZ(E.a)(14)3 dobrać metody do pomiaru parametrów układów elektronicznych i elektronicznych urządzeń abonenckich;	P	B	
PKZ(E.a)(14)4 dobrać przyrządy do pomiaru parametrów układów elektronicznych i elektronicznych urządzeń abonenckich;	P	B	
PKZ(E.a)(16)1 przedstawić wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel;	P	B	
PKZ(E.a)(16)2 przedstawić wyniki pomiarów i obliczeń w postaci wykresów;	P	B	
PKZ(E.a)(17)8 posługiwać się dokumentacją techniczną dotyczącą urządzeń abonenckich;	P	B	
PKZ(E.a)(17)9 posługiwać się katalogami dotyczącymi urządzeń abonenckich;	P	B	
PKZ(E.a)(17)6 posługiwać się instrukcjami obsługi urządzeń abonenckich;	P	B	
PKZ(E.a)(17)7 przestrzegać norm w zakresie pomiarów urządzeń abonenckich;	P	B	
PKZ(E.a)(18)3, PKZ(E.c)(9)3 zastosować programy komputerowe wspomagające konfigurację i pomiary urządzeń abonenckich;	P	C	
PKZ(E.c)(5)2 określić wpływ parametrów poszczególnych elementów i podzespołów na pracę układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń abonenckich;	P	B	
PKZ(E.c)(6)3 dobrać metody do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń abonenckich;	P	B	
PKZ(E.c)(6)4 dobrać przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń abonenckich;	P	B	

11.4. Konfiguracja i pomiary urządzeń abonenckich			
PKZ(E.c)(8)3 sporządzić dokumentację z konfiguracji i pomiarów urządzeń abonenckich;	P	C	
E.15.3(3) dobrać parametry konfiguracyjne abonenckich urządzeń sieci komutacyjnych;	P	C	
E.15.3(7)1 odczytywać schematy blokowe i montażowe cyfrowych urządzeń komutacyjnych;	P	B	
E.15.3(7)2 odczytywać instrukcje dotyczące konfiguracji i pomiarów cyfrowych urządzeń komutacyjnych;	P	B	
E.15.3(7)3 odczytać zalecenia dotyczące konfiguracji i pomiarów cyfrowych urządzeń komutacyjnych;	P	B	
E.15.3(7)4 odczytać dokumentację techniczną cyfrowych urządzeń komutacyjnych;	P	B	
E.15.3(8)1 zainstalować urządzenia zasilające urządzenia abonenckie;	P	C	
E.15.3(8)2 zainstalować urządzenia zabezpieczające urządzenia abonenckie;	P	C	
E.15.3(9) identyfikować parametry abonenckich urządzeń sieci komutacyjnych;	P	B	
E.15.3(10)1 zainstalować aparaty telefoniczne systemów analogowych i cyfrowych;	P	C	
E.15.3(10)2 skonfigurować aparaty telefoniczne systemów analogowych i cyfrowych;	P	C	
E.15.3(11)1 uruchomić telefoniczne centralki abonenckie;	P	C	
E.15.3(11)2 administrować telefonicznymi centralkami abonenckimi;	P	C	
E.15.3(12)1 wykonywać pomiary uruchomieniowe cyfrowych urządzeń abonenckich;	P	C	
E.15.3(12)2 wykonywać testy okresowe cyfrowych urządzeń abonenckich;	P	C	
E.15.3(13) ocenić jakość działania cyfrowych urządzeń abonenckich na podstawie wyników testów;	P	C	
E.15.3(14) sprawdzić działanie sygnalizacji abonenckiej;	P	C	

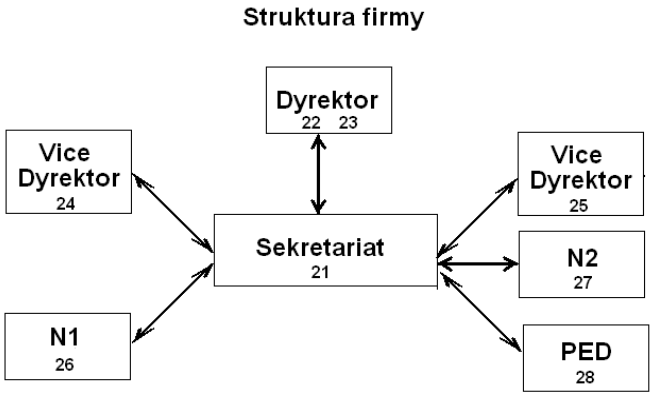
11.4. Konfiguracja i pomiary urządzeń abonenckich			
E.15.3(15)1 wykonywać telefoniczne sieci abonenckie;	P	C	
E.15.3(15)2 uruchomić telefoniczne sieci abonenckie;	P	C	
E.15.3(16)1 skonfigurować modemy cyfrowych sieci komutacyjnych;	P	C	
E.15.3(16)2 skonfigurować terminale cyfrowych sieci komutacyjnych;	P	C	
E.15.3(16)3 utrzymywać modemy cyfrowych sieci komutacyjnych;	P	C	
E.15.3(16)4 utrzymywać terminale cyfrowych sieci komutacyjnych.	P	C	

Planowane zadania

Konfiguracja mostka konferencyjnego w centralce abonenckiej i aparatów telefonicznych

1. Parametry konfiguracyjne stałej grupy konferencyjnej (mostka konferencyjnego)

- schemat blokowy konfiguracji centralki w małej firmie;



- stałą grupę konferencyjną mają tworzyć abonenci 22, 23 i 24, ma być ona zrealizowana w podsieci o numerze 3, po wywołaniu numeru 71 jedynie przez Dyrektora;

2. Parametry konfiguracyjne aparatów telefonicznych

11.4. Konfiguracja i pomiary urządzeń abonenckich
- tryb wybierania: impulsowy; - opcja szybkiego wybierania: u wszystkich abonentów poza 21 jest wprowadzony nr 21, natomiast u abonenta 21 jest wprowadzony nr 22;
Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne Zajęcia można realizować w pracowni z podziałem na grupy do 16 osób, podgrupa ćwiczeniowa 2-osobowa. **Środki dydaktyczne** Zajęcia edukacyjne powinny być realizowane w pracowni wyposażonej w: sieć strukturalną zrealizowaną w oparciu 4-parową skrętkę, stanowiska komputerowe, sieć światłowodową; oprogramowanie narzędziowe, diagnostyczne i zabezpieczające; drukarkę laserową z możliwością pracy jako serwer wydruku; centralę telefoniczną oraz telefony, modemy i terminale cyfrowe, oprzyrządowanie do badania transmisji, podłączenie do sieci lokalnej z dostępem do Internetu; przyrządy pomiarowe. **Zalecane metody dydaktyczne** Nauczyciel dobierając metodę kształcenia powinien przede wszystkim odpowiedzieć sobie na następujące pytania: jakie chce osiągnąć efekty? Jakie metody będą najbardziej odpowiednie dla danej grupy wiekowej, możliwości percepcyjnych uczących się? Jakie problemy (o jakim stopniu trudności i złożoności) powinny być przez uczniów rozwiązane? Jak motywować uczniów i zapewnić ich zaangażowanie. Rzetelna odpowiedź na te pytania pozwoli na trafne dobranie metod, które pozwolą na osiągnięcie zamierzonych efektów. Wymaga się stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej. **Formy organizacyjne** Zajęcia powinny być prowadzone w grupach.
Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się ocenę pracy na podstawie sporządzonej przez ucznia (grupę) dokumentacji z prac wykonanych w czasie zajęć, przeprowadzenie testu wielokrotnego wyboru z jedną poprawną odpowiedzią oraz testu praktycznego.
Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające: – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia; – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

12. Administracja sieciowymi systemami operacyjnymi

12.1Instalacja i konfiguracja serwera, usługi sieciowe
12.2Zarządzanie danymi i dostępem do zasobów, bezpieczeństwo

12.1. Instalacja i konfiguracja serwera, usługi sieciowe			
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	**Poziom wymagań programowych**	**Kategoria taksonomiczna**	**Materiał nauczania**
PKZ(E.b)(2)1 rozróżnić elementy systemu komputerowego;	P	B	– Sieciowe systemy operacyjne Windows Server, Linux. – Instalacja serwera. z płyty. ręczna instalacja sieciowa. nienadzorowana z wykorzystaniem kreatora. z wykorzystaniem obrazu dysku. – Aktualizacja serwera. – Kontroler domeny. – Role serwerów serwer DHCP. serwer DNS. serwer plików. serwer wydruku. serwer aplikacji. serwer pocztowy. serwer sieci Web. – Usługi terminalowe. – Usługa drukowania. – Przyłączenie do Internetu. – Sieci TCP/IP. – Sieci VLAN. – Serwer Proxy.
PKZ(E.b)(2)2 dobrać elementy systemu komputerowego do określonych zastosowań;	P	C	
PKZ(E.b)(2)3 dobrać konfiguracje systemu komputerowego do określonych potrzeb;	P	C	
E.13.2(1)1 scharakteryzować wymagania sprzętowe serwerów pod kątem zastosowań;	P	B	
E.13.2(1)2 zmodernizować serwer;	P	D	
E.13.2(1)3 przekonfigurować serwer;	P	D	
E.13.3(1)1 zainstalować różne sieciowe systemy operacyjne;	P	C	
E.13.3(1)2 zweryfikować poprawność instalacji;	P	D	
E.13.3(2)1 skonfigurować interfejs sieciowy korzystając z poleceń systemowych;	P	C	
E.13.3(2)2 skonfigurować interfejs sieciowy korzystając z plików konfiguracyjnych;	P	C	
PKZ(E.b)(6)1 scharakteryzować informatyczny system komputerowy pod względem urządzeń służących do przechowywania danych;	P	B	
PKZ(E.b)(6)2 scharakteryzować informatyczny system komputerowy pod względem urządzeń służących do komunikacji między sprzętowymi elementami systemu;	P	B	
PKZ(E.b)(6)3 scharakteryzować informatyczny system komputerowy pod względem urządzeń służących do odbierania danych ze świata zewnętrznego;	P	B	

12.1. Instalacja i konfiguracja serwera, usługi sieciowe			
PKZ(E.b)(7)1 rozróżnić sieciowe systemy operacyjne;	P	B	– Zapora sieciowa Firewall.
PKZ(E.b)(7)2 scharakteryzować funkcje sieciowego systemu operacyjnego;	P	B	
PKZ(E.b)(11)1 użyć dokumentacji technicznej urządzeń i instalacji sieciowych w formie elektronicznej;	P	C	
E.13.2(3)1 scharakteryzować sieci wirtualne w lokalnych sieciach komputerowych;	P	B	
E.13.2(3)2 wydzielić sieci wirtualne w lokalnych sieciach komputerowych;	P	D	
E.13.2(3)3 skonfigurować sieci wirtualne w lokalnych sieciach komputerowych;	P	C	
E.13.3(4)1 rozróżnić usługi serwerowe;	P	B	
E.13.3(4)2 scharakteryzować usługi serwerowe;	P	B	
E.13.3(13)1 zidentyfikować protokoły lokalnej sieci komputerowej;	P	A	
E.13.3(13)2 scharakteryzować zasady działania protokołów lokalnej sieci komputerowej;	P	B	
E.13.3(14)1 skonfigurować usługi odpowiedzialne za adresację hostów (adresację IP);	P	C	
E.13.3(14)2 skonfigurować usługi odpowiedzialne za system nazw;	P	C	
E.13.3(14)3 skonfigurować usługi odpowiedzialne za routing;	P	C	
E.13.3(14)4 skonfigurować usługi odpowiedzialne za zabezpieczenie przed wszelkiego rodzaju atakami z sieci (firewall);	P	C	
E.13.3(16)1 zainstalować usługi serwerów internetowych;	P	C	
E.13.3(16)2 udostępnić usługi serwerów internetowych;	P	C	
E.13.3(16)3 skonfigurować usługi serwerów internetowych.	P	C	
Planowane zadania (ćwiczenia) Zainstaluj na komputerze z dostarczonej płyty sieciowy system operacyjny. Komputer ma pełnić rolę serwera wydruku. Podłącz do niego i skonfiguruj drukarkę sieciową. Po zakończeniu instalacji i konfiguracji sprawdź jej poprawność. Po zakończeniu prac zgłoś gotowość do oceny nadzorującemu nauczycielowi.			

12.1. Instalacja i konfiguracja serwera, usługi sieciowe
Zadanie może być wykonywane w grupach lub indywidualnie.
Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne Dział programowy „ Instalacja i konfiguracja serwera, usługi sieciowe ” wymaga stosowania aktywizujących metod kształcenia. Zajęcia można realizować w pracowni z podziałem na grupy do 16 osób. **Środki dydaktyczne** Zajęcia edukacyjne powinny być realizowane w pracowni lokalnych sieci komputerowych W pracowni w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne powinny się znajdować: Komputery z dostępem do Internetu (1 stanowisko dla dwóch uczniów). drukarka laserowa, z możliwością pracy jako serwer. Komputer (notebook) dla nauczyciela i projektor multimedialny. Różne sieciowe systemy operacyjne przeznaczone dla serwera, oprogramowanie do wirtualizacji, oprogramowanie narzędziowe, diagnostyczne i zabezpieczające. Podłączenie do sieci lokalnej z dostępem do Internetu. Zestawy ćwiczeń dla uczniów. Prezentacje tematyczne. **Zalecane metody dydaktyczne** Wymaga się stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, tekstu przewodniego oraz metody projektu. Uczniowie większość czasu powinni poświęcić na ćwiczenia i rozwiązywanie zadań problemowych. **Formy organizacyjne** Zajęcia powinny być prowadzone w formie pracy w grupach i indywidualnie.
Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się ocenę pracy na podstawie sporządzonej przez ucznia (grupę) dokumentacji z prac wykonanych w czasie zajęć, przeprowadzenie testu praktycznego typu „próba pracy” oraz testu wielokrotnego wyboru.
Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające: – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia; – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia. W zakresie organizacji pracy można zazastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

12.2. Zarządzanie danymi i dostępem do zasobów, bezpieczeństwo			
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	**Poziom wymagań programowych**	**Kategoria taksonomiczna**	**Materiał nauczania**
PKZ(E.b)(3)1 zidentyfikować funkcje programów do administracji sieci komputerowej;	P	A	– Hierarchiczna struktura drzew. NDS eDirectory. Active Directory. – Konta użytkowników: lokalne i domenowe. – Grupy użytkowników. – Prawa użytkowników. – Profil użytkownika. – Zasady zabezpieczeń dla domeny i jednostki organizacyjnej. – Zadania administracyjne. – Narzędzia administracyjne. – Uprawnienia NTFS. – Przydziały dyskowe. – Partycje na dyskach podstawowych. – Woluminy na dyskach dynamicznych. Zadania związane z zarządzaniem dyskami. Polityka bezpieczeństwa. Monitorowanie pracy systemu.
PKZ(E.b)(3)2 zanalizować zadania pod względem wykorzystania określonych funkcji programów użytkowych;	P	D	
PKZ(E.b)(3)3 dobrać oprogramowanie użytkowe do realizacji określonych zadań w konfiguracji i monitoringu sieciowego;	P	C	
PKZ(E.b)(4)1 zastosować metody zabezpieczenia sprzętu komputerowego pracującego w sieci;	P	C	
PKZ(E.b)(4)2 zabezpieczyć dostęp do systemu operacyjnego komputerów pracujących w sieci;	P	C	
PKZ(E.b)(10)1 rozróżnić rodzaje oprogramowania użytkowego;	P	B	
PKZ(E.b)(10)2 scharakteryzować rodzaje oprogramowania użytkowego wykorzystywanego przy administrowaniu sieciowymi systemami operacyjnymi;	P	B	
PKZ(E.b)(10)3 zastosować różne rodzaje oprogramowania użytkowego do administrowania sieciowymi systemami operacyjnymi;	P	C	
PKZ(E.b)(11)2 zanalizować publikacje elektroniczne dotyczące administrowania sieciowymi systemami operacyjnymi;	P	D	
PKZ(E.b)(11)3 .skorzystać z publikacji elektronicznych dotyczących diagnozowania systemu komputerowego;	P	C	
PKZ(E.b)(11)4 skorzystać z publikacji elektronicznych dotyczących aktualizacji oprogramowania komputerowego;	P	C	
PKZ(E.b)(13)1 rozróżnić programy komputerowe wspomagające administrowanie sieciowymi systemami operacyjnymi;	P	B	
PKZ(E.b)(13)2 dobrać program do określonego zadania administracyjnego;	P	C	
E.13.3(3)1 scharakteryzować hierarchiczną strukturę drzew, NDS;	P	B	

12.2. Zarządzanie danymi i dostępem do zasobów, bezpieczeństwo			
E.13.3(3)2 mapować i udostępniać dyski sieciowe;	P	C	
E.13.3(3). zastosować różne obiekty systemu plików w celu udostępnienia zasobów lokalnej sieci komputerowej;	P	C	
E.13.3(5)1 określić funkcje profili użytkowników;	P	B	
E.13.3(5)2 określić zasady grup użytkowników;	P	B	
E.13.3(6)1 założyć nowych użytkowników;	P	C	
E.13.3(6)2 ustawić użytkownikom prawa dostępu;	P	C	
E.13.3(6)3 utworzyć grupę użytkowników;	P	C	
E.13.3(6)4 zmienić uprawnienia użytkowników i grup;	P	C	
E.13.3(6)5 zastosować zasady zarządzania kontami sieciowymi;	P	C	
E.13.3(7)1 scharakteryzować usługi katalogowe lokalnej sieci komputerowej;	P	B	
E.13.3(7)2 skonfigurować usługi katalogowe lokalnej sieci komputerowej;	P	C	
E.13.3(8)1 zarządzać centralnie stacjami roboczymi;	P	C	
E.13.3(8)2 zastosować skrypty logowania;	P	C	
E.13.3(9)1 zidentyfikować protokoły aplikacyjne;	P	A	
E.13.3(10)1 kontrolować ruch w sieci;	P	C	
E.13.3(10)2 zanalizować logi zdarzeń;	P	D	
E.13.3(12)1 przestrzegać zasad polityki bezpieczeństwa;	P	B	
E.13.3(12)2 przestrzegać zasad udostępniania zasobów sieciowych;	P	B	
E.13.3(12)3 przestrzegać zasad ochrony zasobów sieciowych;	P	B	
E.13.3(18)1 zlokalizować przyczyny wadliwego działania systemów sieciowych;	P	C	

12.2. Zarządzanie danymi i dostępem do zasobów, bezpieczeństwo			
E.13.3(18)2 usunąć przyczyny wadliwego działania systemów sieciowych;	P	C	
E.13.3(19)1 zabezpieczyć komputery przed zawirusowaniem;	P	D	
E.13.3(19)2 zabezpieczyć komputery przed niekontrolowanym przepływem informacji;	P	D	
E.13.3(19)3 zabezpieczyć komputery przed utratą danych.	P	D	

Planowane zadania (ćwiczenia)
Jesteś administratorem sieci w pewnej firmie. Od nowego tygodnia na miesięczną praktykę przychodzi do firmy Jan Nowak. Twoim zadaniem jest założenie i odpowiednie skonfigurowanie konta dla praktykanta. Jan Nowak będzie korzystał z komputera przez miesiąc, w poniedziałki, środy i piątki od 8:00 do 16:00. Nazwa użytkownika ma się składać z nazwiska i pierwszej litery imienia. Użytkownik ma sobie sam ustawić hasło dostępu o długości co najmniej 8 znaków. Po 5 nieudanych logowaniach ma nastąpić blokada dostępu do konta. Praktykant ma się logować tylko z jednego komputera. Jego konto ma należeć do grupy praktykanci.
Zadanie może być wykonywane w grupach lub indywidualnie.

Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne
Dział programowy „Zarządzanie danymi i dostępem do zasobów, bezpieczeństwo" wymaga stosowania aktywizujących metod kształcenia. Zajęcia można realizować w pracowni z podziałem na grupy do 16 osób.

Środki dydaktyczne
Zajęcia edukacyjne powinny być realizowane w pracowni lokalnych sieci komputerowych
W pracowni w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne powinny się znajdować:
Komputery z dostępem do Internetu (1 stanowisko dla dwóch uczniów). drukarka laserowa, z możliwością pracy jako serwer. Komputer (notebook) dla nauczyciela i projektor multimedialny. Różne sieciowe systemy operacyjne, oprogramowanie do wirtualizacji, oprogramowanie narzędziowe, diagnostyczne i zabezpieczające. Podłączenie do sieci lokalnej z dostępem do Internetu. Zestawy ćwiczeń dla uczniów. Prezentacje tematyczne.

Zalecane metody dydaktyczne
Wymaga się stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, tekstu przewodniego oraz metody projektu. Uczniowie większość czasu powinni poświęcić na ćwiczenia i rozwiązywanie zadań problemowych.

Formy organizacyjne
Zajęcia powinny być prowadzone w formie pracy w grupach i indywidualnie.

Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia
Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się ocenę pracy na podstawie sporządzonej przez ucznia (grupę) dokumentacji z prac wykonanych w czasie zajęć, przeprowadzenie

12.2. Zarządzanie danymi i dostępem do zasobów, bezpieczeństwo
testu praktycznego typu „próba pracy” oraz testu wielokrotnego wyboru.
Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające: – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia; – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

13.Projektowanie i montaż lokalnych sieci komputerowych

13.1 Projektowanie i montaż okablowania strukturalnego
13.2 Konfiguracja i obsługa lokalnych sieci komputerowych
13.3 Diagnostyka i naprawa lokalnych sieci komputerowych
13.4 Modernizacja i rekonfiguracja lokalnych sieci komputerowych

13.1. Projektowanie i montaż okablowania strukturalnego			
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	**Poziom wymagań programowych**	**Kategoria taksonomiczna**	**Materiał nauczania**
E.13.1(6)1 zastosować zasady projektowania i montażu sieci lokalnych;	P	C	– Normy dotyczące montażu okablowania strukturalnego. – Zasady BHP podczas montażu. – Symbole graficzne dotyczące lokalnych sieci komputerowych. – Zasady organizacji pracy i analizy harmonogramów prac. – Funkcje urządzeń sieciowych. – Charakterystyka medium transmisyjnych. – Narzędzia do montażu okablowania strukturalnego. – Metody i zasady pomiarów okablowania strukturalnego. – Cenniki materiałów do montażu okablowania strukturalnego.
E.13.1(6)2 zanalizować wymagania inwestora/zleceniodawcy dotyczące montażu lokalnej sieci komputerowej;	P	D	
PKZ(E.b)(8)1 zdefiniować podstawowe pojęcia dotyczące montażu lokalnych sieci komputerowych;	P	A	
PKZ(E.b)(8)2 zidentyfikować pojęcia i jednostki z zakresu montażu lokalnych sieci komputerowych;	P	A	
PKZ(E.b)(11)2 zanalizować publikacje elektroniczne podczas prac montażowych;	P	D	
PKZ(E.b)(1)1 zidentyfikować symbole graficzne podzespołów systemu komputerowego w dokumentacji projektowej;	P	A	
PKZ(E.b)(1)2 zidentyfikować oznaczenia podzespołów systemu komputerowego w dokumentacji projektowej;	P	A	
PKZ(E.b)(12)1 zidentyfikować etapy projektowania sieci i organizacji pracy podczas montażu elementów sieci komputerowej;	P	A	
PKZ(E.b)(12)2 zorganizować pracę podczas tworzenia projektu i montażu sieci;	P	D	
PKZ(E.b)(12)3 zastosować zasady dotyczące organizacji montażu lokalnych sieci komputerowych;	P	C	
E.13.1(7)1 zdefiniować podstawowe pojęcia dotyczące elementów	P	A	

13.1. Projektowanie i montaż okablowania strukturalnego			
okablowania strukturalnego;			
E.13.1(7)2 sklasyfikować elementy komputerowej sieci strukturalnej, urządzenia sieciowe i oprogramowanie sieciowe na etapie montażu sieci;	P	C	
E.13.1(7)3 dobrać elementy komputerowej sieci strukturalnej do określonej architektury sieci.	P	C	
E.13.1(7)4 dobrać urządzenia sieciowe do określonych warunków montażowych.	P	C	
E.13.1(8)1 zidentyfikować materiały, urządzenia i narzędzia występujące w procesie budowy lokalnej sieci komputerowej.	P	A	
E.13.1(8)2 zidentyfikować etapy robót projektowych, monterskich i konfiguracyjnych.	P	A	
E.13.1(9)1 zidentyfikować różnego rodzaju medium transmisyjne podczas prac montażowych;	P	A	
E.13.1(9)2 rozróżnić rodzaje i kategorie medium transmisyjnego;	P	C	
E.13.1(10)1 rozróżnić narzędzia, przyrządy oraz urządzenia do montażu okablowania strukturalnego;	P	C	
E.13.1(10)2 dobrać określone narzędzia, przyrządy oraz urządzenia do realizowanych prac montażowych;	P	C	
E.13.1(11)1 zastosować zasady montażu okablowania strukturalnego;	P	C	
E.13.1(11)2 wykonać montaż okablowania strukturalnego według projektu;	P	C	
E.13.1(6)5 przestrzegać harmonogramu realizacji prac montażowych oraz procedur odbioru;	P	B	
E.13.1(11)3 sprawdzić poprawność montażu okablowania strukturalnego;	P	D	
E.13.1(12)1 zidentyfikować urządzenia do pomiarów okablowania strukturalnego;	P	A	
E.13.1(12)2 dobrać urządzenia do pomiaru określonego medium transmisyjnego;	P	C	

13.1. Projektowanie i montaż okablowania strukturalnego			
E.13.1(12)3 wykonać pomiar okablowania strukturalnego;	P	C	
E.13.1(12)4 zanalizować wyniki pomiarów okablowania strukturalnego;	P	D	
PKZ(E.b)(9)1 zidentyfikować urządzenia sieciowe przeznaczone do montażu;	P	A	
PKZ(E.b)(9)2 opisać cechy charakterystyczne i parametry urządzeń sieciowych przeznaczonych do montażu;	P	B	
PKZ(E.b)(11)1 użyć dokumentacji technicznej urządzeń i instalacji sieciowych w formie elektronicznej podczas instalacji;	P	C	
E.13.1(8)3 oszacować ilości materiałów, urządzeń, narzędzi, oprogramowania oraz pracy na podstawie norm, obmiarów i założeń projektowych;	P	D	
E.13.1(8)4 skalkulować ceny według ustalonych metod i norm;	P	C	
E.13.1(16)1 zastosować zasady tworzenia dokumentacji powykonawczej lokalnej sieci komputerowej;	P	C	
E.13.1(16)2 opracować dokumentacje powykonawczej lokalnej sieci komputerowej;	P	C	
PKZ(E.b)(11)3 stworzyć publikacje elektroniczne na potrzeby dokumentacji instalacji sieciowych;	P	C	
Planowane zadania (ćwiczenia) Korzystając z dokumentacji projektowej oraz zamontowanych korytek i innych elementów okablowania strukturalnego, dobrać odpowiednie medium transmisyjne, zamontować go w określonych w projekcie korytkach. Po ułożeniu medium zaciśnij w określonych miejscach (gniazdo, patchpanel) końcówki kabla. Po instalacji sprawdzić poprawność montażu okablowania oraz opracować dokumentację powykonawczą na załączonej karcie ćwiczeń. Po zakończeniu prac zgłosić gotowość do oceny nadzorującemu nauczycielowi. Zadanie może być wykonywane w grupach lub indywidualnie. Po zakończeniu ćwiczenia uczniowie oddają wypełnione karty ćwiczeń do oceny. Ocenie podlega również efekt wykonania zadania, dobór okablowania i narzędzi oraz przestrzeganie zasad BHP podczas pracy.			

13.1. Projektowanie i montaż okablowania strukturalnego

Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Dział programowy „Projektowanie i montaż okablowania strukturalnego" wymaga stosowania aktywizujących metod kształcenia. Zawarte w nim treści porządkują i ukierunkowują wiadomości i umiejętności dotyczące montażu okablowania strukturalnego. Na bazie tych efektów uczeń powinien być przygotowany do montażu lokalnej sieci komputerowej. Zdobywa również niezbędne podstawy do projektowania i administrowania lokalnymi sieciami komputerowymi. Zajęcia można realizować w pracowni z podziałem na grupy do 16 osób.

Środki dydaktyczne

W pracowni w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne powinny się znajdować:
stanowiska komputerowe (jedno stanowisko dla jednego ucznia); szafę dystrybucyjną 19" z wyposażeniem, połączoną korytkową instalacją okablowania strukturalnego z czterema punktami elektryczno-logicznymi; serwer stelażowy z kontrolerem pamięci masowej; zasilacz awaryjny z zasilaniem; komputer typu notebook z obsługą lokalnej sieci bezprzewodowej; przełącznik zarządzany z obsługą lokalnych sieci wirtualnych i portami zasilania przez Ethernet; koncentrator xDSL z obsługą protokołu PPP; router z modemem xDSL, z portem Ethernet i obsługą protokołu PPP, oprogramowanie typu firewall z obsługą wirtualnych sieci prywatnych; punkt dostępu do lokalnej sieci bezprzewodowej z różnego typu antenami zewnętrznymi i portem zasilania przez Ethernet; telefon internetowy; tester okablowania; reflektometr; oprogramowanie komputerowego wspomagania projektowania (Computer Aided Design) z biblioteką elementów sieci lokalnej; oprogramowanie do monitorowania pracy sieci; stół monterski z matą i opaską antystatyczną; zestaw narzędzi monterskich; podłączenie do sieci lokalnej z dostępem do Internetu.

Zalecane metody dydaktyczne

Dominująca metodą kształcenia powinna być metoda tekstu przewodniego która ułatwi uczniom samodzielne zbieranie i analizowanie informacji dotyczących aktów prawnych i ich interpretacji oraz metoda projektu. Uczniowie większość czasu powinni poświęcić na ćwiczeniach i rozwiązywaniu zadań problemowych.

Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone w formie pracy w grupach i indywidualnie.

Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się przeprowadzenie testu wielokrotnego wyboru oraz testu praktycznego w trakcie realizacji efektów kształcenia. Ponadto niezbędnym elementem jest zastosowanie przynajmniej jednego projektu w realizacji treści tego działu. Stosowane przez nauczyciela ocenianie powinno korzystać z zasad występujących w ocenianiu kształtującym, ma bowiem być dla ucznia informacją zwrotną, która pomaga mu się uczyć, informuje o tym, co już potrafi robić dobrze, co ma poprawić i daje wskazówkę jak dalej pracować.

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

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

W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy

13.1. Projektowanie i montaż okablowania strukturalnego
grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

13.2. Konfiguracja i obsługa lokalnych sieci komputerowych

Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	Poziom wymagań programowych	Kategoria taksonomiczna	Materiał nauczania
PKZ(E.b)(3)1 zidentyfikować funkcje programów do administracji sieci komputerowej;	P	A	– Programy do administracji lokalnymi sieciami komputerowymi. – Symulatory programów konfiguracyjnych urządzeń sieciowych. – Zasada aktualizowania oprogramowania urządzeń sieciowych. – Funkcje zarządzalnych przełączników. – Rodzaje i sposób obsługi urządzeń telefonii internetowej. – Sieci wirtualne. – Metody ataków sieciowych. – Rodzaje oprogramowania zabezpieczającego zasoby sieciowe. – Rodzaje i dobór UPS sieciowego. – Archiwizacja zasobów sieciowych.
PKZ(E.b)(3)2 zanalizować zadania pod względem wykorzystania określonych funkcji programów użytkowych;	P	D	
PKZ(E.b)(3)3 dobrać oprogramowanie użytkowe do realizacji określonych zadań w konfiguracji i monitoringu sieciowego;	P	C	
PKZ(E.b)(13)1 rozróżnić programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań konfiguracji urządzeń sieciowych;	P	B	
PKZ(E.b)(13)2 dobrać program do określonego zadania;	P	C	
E.13.2(2)1 scharakteryzować funkcje zarządzalnego przełącznika sieciowego;	P	C	
E.13.2(2)2 zalogować się do programu konfiguracyjnego zarządzalnego przełącznika sieciowego;	P	C	
E.13.2(2)3 skonfigurować ustawienia zarządzalnego przełącznika sieciowego;	P	D	
E.13.2(2)4 zaktualizować oprogramowanie zarządzalnego przełącznika sieciowego;	P	D	
E.13.2(4)1 scharakteryzować funkcje routerów i firewalli sieciowych;	P	C	
E.13.2(4)2 zalogować się do programu konfiguracyjnego routera przewodowego;	P	C	
E.13.2(4)3 zalogować się do programu konfiguracyjnego firewalla;	P	C	
E.13.2(4)4 skonfigurować ustawienia routera przewodowego;	P	D	

13.2. Konfiguracja i obsługa lokalnych sieci komputerowych			
E.13.2(4)5 skonfigurować ustawienia firewalla;	P	D	
E.13.2(4)6 zaktualizować oprogramowanie routera i firewalla sprzętowego;	P	D	
E.13.2(5)1 zidentyfikować urządzenia dostępu do lokalnej sieci bezprzewodowej i ich funkcje;	P	A	
E.13.2(5)2 zalogować się do programu konfiguracyjnego urządzeń dostepu do lokalnej sieci bezprzewodowej;	P	C	
E.13.2(5)3 skonfigurować urządzenia dostępu do lokalnej sieci bezprzewodowej;	P	D	
E.13.2(5)4 zaktualizować oprogramowanie urządzeń dostępu do lokalnej sieci bezprzewodowej;	P	D	
E.13.2(6)1 zidentyfikować urządzenia telefonii internetowej VoIP i ich funkcje;	P	A	
E.13.2(6)2 zalogować się do programu konfiguracyjnego urządzeń telefonii internetowej VoIP	P	C	
E.13.2(6)3 skonfigurować urządzenia telefonii internetowej VoIP	P	D	
E.13.2(6)4 zaktualizować oprogramowanie urządzeń telefonii internetowej VoIP	P	D	
E.13.2(8)1 zdefiniować podstawowe pojęcia dotyczące sieci wirtualnych;	P	A	
E.13.2(8)2 dobrać urządzenia, typ łącza danych i oprogramowanie do tworzenia i administrowania sieciami wirtualnymi;	P	C	
E.13.2(8)3 stworzyć różne konfiguracje wirtualnych sieci.	P	C	
E.13.3(15)1 zanalizować możliwości techniczne dostępu do sieci Internet;	P	D	
E.13.3(15)2 dobrać urządzenia dostępu do sieci internet oraz dostawcę łącza;	P	C	
E.13.3(15)3 skonfigurować dostęp do sieci Internet;	P	D	
E.13.3(15)4 rozdzielić połączenie internetowe w sieci lokalnej;	P	C	
E.13.1(14)3 określić poprawność adresów IP w podsieciach;	P	D	

13.2. Konfiguracja i obsługa lokalnych sieci komputerowych			
E.13.3(19)1 zidentyfikować możliwe zagrożenia lokalnej sieci komputerowej pod względem zawirusowania, niekontrolowanym przepływem danych oraz ich utratą;	P	A	
E.13.3(19)2 dobrać i zastosować urządzenia i oprogramowanie zabezpieczające przed zawirusowaniem, niekontrolowanym przepływem danych i ich utratą;	P	C	
E.13.3(19)3 dobrać i zastosować urządzenia do podtrzymywania napięcia w sieci (UPS);	P	C	
E.13.3(19)4 dobrać i zastosować urządzenia i oprogramowanie do archiwizacji danych w sieci;	P	C	
PKZ(E.b)(4)1 zastosować metody zabezpieczenia sprzętu komputerowego pracującego w sieci;	P	C	
PKZ(E.b)(4)2 zabezpieczyć dostęp do systemu operacyjnego komputerów pracujących w sieci;	P	D	
KPS(1)1 przestrzegać zasad etyki w monitorowaniu sieci;	P	C	
KPS(6)1 zaktualizować wiedzę i udoskonalić umiejętności z zakresu lokalnych sieci komputerowych;	P	D	
KPS(8)1 ponosić odpowiedzialność za podejmowane działania.	P	C	

Planowane zadania (ćwiczenia)
Na podstawie danych zamieszczonych poniżej należy skonfigurować router do pracy w sieci bezprzewodowej. Po wykonaniu zadania zgłosić gotowość do oceny nauczycielowi.
Dane:
- dostęp do routera: 192.168.1.1, użytkownik: admin, hasło: admin
- dostęp do sieci WAN: 192.168.1.3,
- nazwa sieci bezprzewodowej SSID: nasza szkola,
-kanał: 9,
-typ szyfrowania hasła: WPA2,
-hasło: Az@12231Aa,
-dodatkowe zabezpieczenia: brak rozgłaszania SSID, zmiana hasła do logowania routera na: Aadmin1!
Zadanie może być wykonywane w grupach lub indywidualnie.

13.2. Konfiguracja i obsługa lokalnych sieci komputerowych

Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Dział programowy „ Konfiguracja i obsługa lokalnych sieci komputerowych ” wymaga stosowania aktywizujących metod kształcenia. Zawarte w nim treści porządkują i ukierunkowują wiadomości i umiejętności dotyczące użytkowania lokalnej sieci komputerowej, konfiguracji urządzeń sieciowych oraz zabezpieczenia zasobów sieciowych.
Na bazie tych efektów uczeń powinien być przygotowany do konfiguracji i użytkowania lokalnej sieci komputerowej. Zdobywa również niezbędne podstawy do administrowania lokalnymi sieciami komputerowymi. Zajęcia można realizować w pracowni z podziałem na grupy do 16 osób.

Środki dydaktyczne

W pracowni w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne powinny się znajdować:
stanowiska komputerowe (jedno stanowisko dla jednego ucznia); szafę dystrybucyjną 19” z wyposażeniem, połączoną korytkową instalacją okablowania strukturalnego z czterema punktami elektryczno-logicznymi; serwer stelażowy z kontrolerem pamięci masowej; zasilacz awaryjny z zasilaniem; napęd taśmowy do archiwizacji; komputer typu notebook z obsługą lokalnej sieci bezprzewodowej; przełącznik zarządzany z obsługą lokalnych sieci wirtualnych i portami zasilania przez Ethernet; koncentrator xDSL z obsługą protokołu PPP; router z modemem xDSL, z portem Ethernet i obsługą protokołu PPP, oprogramowanie typu firewall z obsługą wirtualnych sieci prywatnych; punkt dostępu do lokalnej sieci bezprzewodowej z różnego typu antenami zewnętrznymi i portem zasilania przez Ethernet; telefon internetowy; tester okablowania; reflektometr; różne sieciowe systemy operacyjne przeznaczone dla serwera; oprogramowanie do wirtualizacji;; oprogramowanie do monitorowania pracy sieci; stół monterski z matą i opaską antystatyczną; zestaw narzędzi monterskich; podłączenie do sieci lokalnej z dostępem do Internetu.

Zalecane metody dydaktyczne

Dominująca metodą kształcenia powinna być metoda tekstu przewodniego która ułatwi uczniom samodzielne zbieranie i analizowanie informacji dotyczących aktów prawnych i ich interpretacji oraz metoda projektu.

Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone w formie pracy w grupach i indywidualnie.

Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się przeprowadzenie testu wielokrotnego wyboru oraz testu praktycznego w trakcie realizacji efektów kształcenia. Ponadto niezbędnym elementem jest zastosowanie przynajmniej jednego projektu w realizacji treści tego działu. Stosowane przez nauczyciela ocenianie powinno korzystać z zasad występujących w ocenianiu kształtującym, ma bowiem być dla ucznia informacją zwrotną, która pomaga mu się uczyć, informuje o tym, co już potrafi robić dobrze, co ma poprawić i daje wskazówkę jak dalej pracować.

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

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

W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom

13.2. Konfiguracja i obsługa lokalnych sieci komputerowych
szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

13.3. Diagnostyka i naprawa lokalnych sieci komputerowych			
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	**Poziom wymagań programowych**	**Kategoria taksonomiczna**	**Materiał nauczania**
E.13.1(7)5 dobrać oprogramowanie sieciowe do realizacji określonych zadań;	P	C	– Rodzaje testów i pomiarów pasywnych. – Rodzaje testów i pomiarów aktywnych. – Urządzenia diagnostyczne. – Narzędzia pomiarowe. – Oprogramowanie monitorujące lokalne sieci komputerowe. – Metody pomiarów sieci logicznej. – Rodzaje awarii sieciowych i ich przyczyny – Procedury serwisowe dotyczące urządzeń sieciowych. – Sposoby naprawy okablowania strukturalnego.
E.13.1(15)1 scharakteryzować rodzaje pomiarów i testów pasywnych i aktywnych struktury logicznej lokalnej sieci komputerowej;	P	C	
E.13.1(15)2 monitorować funkcjonowanie sieci korzystając z analizatorów lokalnej sieci komputerowej;	P	D	
E.13.2(7)1 zidentyfikować sieciowe narzędzia diagnostyczne;	P	A	
E.13.2(7)2 dobrać narzędzia diagnostyczne do określonych pomiarów;	P	C	
E.13.2(7)3 zastosować właściwe narzędzia do wykonania określonych pomiarów diagnostycznych;	P	C	
E.13.2(9)1 scharakteryzować oprogramowanie i urządzenia do monitorowania sieci komputerowej;	P	C	
E.13.1(15)3 wykonać aktywne pomiary sieci logicznej z iniekcją zestawów testowych;	P	C	
E.13.1(15)4 zanalizować wyniki pomiarów i testów;	P	D	
E.13.2(9)2 monitorować pracę urządzeń lokalnych sieci komputerowych;	P	D	
E.13.2(9)3 zanalizować monitoring lokalnych sieci komputerowych;	P	D	
E.13.3(17)1 zdefiniować możliwe awarie lokalnej sieci komputerowej;	P	A	
E.13.3(17)2 zdiagnozować wadliwe działanie elementów okablowania strukturalnego;	P	D	

13.3. Diagnostyka i naprawa lokalnych sieci komputerowych			
E.13.3(17)3 dokonać sprawdzenia i wymiany wadliwych urządzeń sieciowych;	P	D	
E.13.3(17)4 dokonać naprawy okablowania strukturalnego.	P	D	

Planowane zadania (ćwiczenia)
Zadanie:
W szkolnej komputerowej sieci lokalnej przestał działać jeden z komputerów. Na jego ekranie pojawiła się informacja, że kabel sieciowy został odłączony. Należy dobrać odpowiednie urządzenie oraz przeprowadzić diagnozę okablowania strukturalnego. Na jej podstawie określić możliwe miejsce awarii i dokonać naprawy okablowania. Po wykonaniu naprawy sprawdzić poprawność działania łącza. Po zakończeniu pracy zgłosić gotowość do oceny nauczycielowi.
Zadanie może być wykonywane w grupach lub indywidualnie.

Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne
Dział programowy „ Diagnostyka i naprawa lokalnych sieci komputerowych ” wymaga stosowania aktywizujących metod kształcenia. Zawarte w nim treści porządkują i ukierunkowują wiadomości i umiejętności dotyczące diagnozowania i naprawy lokalnych sieci komputerowych. Uczniowie powinni zdobyć umiejętności posługiwania się urządzeniami, programami i narzędziami do diagnozowania, monitoringu i naprawy sieci komputerowych. Główny nacisk należy położyć na praktyczne kształcenie poszczególnych efektów. Zajęcia można realizować w pracowni z podziałem na grupy do 16 osób.

Środki dydaktyczne
W pracowni w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne powinny się znajdować:
stanowiska komputerowe (jedno stanowisko dla jednego ucznia); szafę dystrybucyjną 19” z wyposażeniem, połączoną korytkową instalacją okablowania strukturalnego z czterema punktami elektryczno-logicznymi; serwer stelażowy z kontrolerem pamięci masowej; zasilacz awaryjny z zasilaniem;; komputer typu notebook z obsługą lokalnej sieci bezprzewodowej; przełącznik zarządzany z obsługą lokalnych sieci wirtualnych i portami zasilania przez Ethernet; koncentrator xDSL z obsługą protokołu PPP; router z modemem xDSL, z portem Ethernet i obsługą protokołu PPP, oprogramowanie typu firewall z obsługą wirtualnych sieci prywatnych; punkt dostępu do lokalnej sieci bezprzewodowej z różnego typu antenami zewnętrznymi i portem zasilania przez Ethernet; telefon internetowy; tester okablowania; reflektometr; różne sieciowe systemy operacyjne przeznaczone dla serwera; oprogramowanie do wirtualizacji; oprogramowanie do monitorowania pracy sieci; stół monterski z matą i opaską antystatyczną; zestaw narzędzi monterskich; podłączenie do sieci lokalnej z dostępem do Internetu.

Zalecane metody dydaktyczne
Dominująca metodą kształcenia powinna być metoda problemowa, która ułatwi uczniom samodzielne zbieranie i analizowanie informacji dotyczących monitorowania przepływu danych w sieci oraz diagnozowania awarii. Istotną metodą może być symulacja np. awarii sieci i praktyczna w formie ćwiczeń, projektów.

Formy organizacyjne
Zajęcia powinny być prowadzone w formie pracy w grupach i indywidualnie.

13.3. Diagnostyka i naprawa lokalnych sieci komputerowych
Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się przeprowadzenie testu wielokrotnego wyboru oraz testu praktycznego w trakcie realizacji efektów kształcenia. Ponadto niezbędnym elementem jest zastosowanie przynajmniej jednego projektu w realizacji treści tego działu. Stosowane przez nauczyciela ocenianie powinno skorzystać z zasad występujących w ocenianiu kształtującym, ma bowiem być dla ucznia informacją zwrotną, która pomaga mu się uczyć, informuje o tym, co już potrafi robić dobrze, co ma poprawić i daje wskazówkę jak dalej pracować.
Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające: – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia; – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

13.4 Modernizacja i rekonfiguracja lokalnych sieci komputerowych

Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	Poziom wymagań programowych	Kategoria taksonomiczna	Materiał nauczania
E.13.3(11)1 zanalizować budowę sieci komputerowej pod kątem możliwości jej zmodernizowania;	P	D	– Rodzaje materiałów, urządzeń i narzędzi do budowy sieci komputerowej. – Zasady modernizacji lokalnej sieci komputerowej. – Przykłady projektów okablowania strukturalnego. – Normy, KNR, katalogi sprzętu sieciowego, cenniki. – Zasady projektowania adresacji IP. – Struktura dokumentacji projektowej. – Zasady sporządzania harmonogramu prac wykonawczych. – Zasady modernizacji sieci wirtualnych. – Zasady kosztorysowania prac modernizacyjnych. – Symbole graficzne elementów i urządzeń sieciowych (np. CISCO). – Czytanie rzutów poziomych i pionowych budynków. – Zasady doboru materiałów, narzędzi i urządzeń sieciowych.
KPS(4)1 być otwarty na zmiany;	P	C	
E.13.1(6)6 przewidzieć rozwój i modernizację sieci komputerowej na etapie projektu;	P	D	
E.13.1(6)3 zanalizować dokumentacje techniczną i plany budynków podczas projektowania i modernizacji;	P	D	
E.13.1(9)3 dobrać medium transmisyjne do projektu lokalnej sieci komputerowej;	P	C	
E.13.1(13)1 zidentyfikować klasy adresów IPv4/IPv6	P	A	
E.13.1(13)2 zanalizować strukturę sieci pod względem adresacji IP;	P	D	
E.13.1(13)3 obliczyć ilość i przedział adresów w danej sieci komputerowej oraz ich przynależność do sieci;	P	C	

13.4 Modernizacja i rekonfiguracja lokalnych sieci komputerowych			
E.13.1(14)1 zdefiniować elementy struktury adresów IP w sieci (adres IP, adres rozgłoszeniowy, podsieć, maska podsieci),	P	A	– Obsługa przykładowych programów wspomagających – Projektowanie 2D (Corel, AutoCAD , Designer, Autodesk). – Obsługa przykładowych programów kosztorysujących.
E.13.1(14)2 określić klasę adresów IP oraz liczbę możliwych podsieci w modernizowanej strukturze sieciowej,	P	C	
E.13.2(8)4 monitorować i rekonfigurować sieci wirtualne,	P	D	
PKZ(E.b)(13)3 zastosować programy wspomagające projektowanie, kosztorysowanie i wykonanie lokalnej sieci komputerowej,	P	D	
E.13.1(6)4 sporządzić schematy modernizacji sieci i dokumentacje projektu,	P	C	
E.13.1(8)5 sporządzić kosztorys modernizowanej sieci komputerowej jako dokument finansowy,	P	C	
E.13.1(14)4 sporządzić dokumentacje projektu modernizacji adresacji IP,	P	C	
E.13.3(11)2 dobrać materiały, narzędzia oraz urządzenia do modernizacji lokalnej sieci komputerowej,	P	C	
E.13.3(11)3 wykonać modernizację i rekonfigurację lokalnej sieci komputerowej.	P	C	

Planowane zadania (ćwiczenia)
Zadanie:
Na podstawie opisu lokalnej sieci komputerowej zamieszczonej w karcie ćwiczenia zaprojektować modernizację okablowania strukturalnego i urządzeń sieciowych tak aby siec mogła obsłużyć 30 komputerów . W dokumentacji określ:
- zmiany w topologii fizycznej i logicznej,
- listę i opis dodatkowych urządzeń sieciowych,
- zmiany w przebiegu i strukturze medium transmisyjnego,
- kosztorys przeprowadzenia modernizacji,
- harmonogram przebiegu prac.

Zadanie może być wykonywane w grupach lub indywidualnie. Po zakończeniu ćwiczenia uczniowie oddają wypełnione karty ćwiczeń do oceny.

Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne
Dział programowy „ Modernizacja i rekonfiguracja lokalnych sieci komputerowych ” wymaga stosowania aktywizujących metod kształcenia. Zawarte w nim treści przygotowują uczniów do prac związanych z rekonfiguracją i modernizacja struktury sieciowej. Zajęcia można realizować w pracowni z podziałem na grupy do 16 osób.

13.4 Modernizacja i rekonfiguracja lokalnych sieci komputerowych
Środki dydaktyczne W pracowni w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne powinny się znajdować: Normy, KNR-y, katalogi sprzętu sieciowego, plany budynków, cenniki i inne dokumenty dotyczące projektowania okablowania strukturalnego w formie papierowej lub elektronicznej. Komputery z dostępem do Internetu (1 stanowisko dla jednego ucznia). Komputer (notebook) dla nauczyciela i projektor multimedialny. Zestawy ćwiczeń dla uczniów. Prezentacje dotyczące zasad projektowania lokalnej sieci komputerowej oraz projektowania adresacji IP. Oprogramowanie wspomagające projektowanie okablowania strukturalnego 2D z biblioteką elementów sieci lokalnej. **Zalecane metody dydaktyczne** Dominująca metodą kształcenia powinna być metoda problemowa, która ułatwi uczniom samodzielne zbieranie i analizowanie informacji dotyczących monitorowania przepływu danych w sieci oraz diagnozowania awarii. Istotną metodą może być symulacja np. awarii sieci i praktyczna w formie ćwiczeń, projektów. **Formy organizacyjne** Zajęcia powinny być prowadzone w formie pracy w grupach i indywidualnie.
Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się przeprowadzenie testu wielokrotnego wyboru oraz testu praktycznego w trakcie realizacji efektów kształcenia. Ponadto niezbędnym elementem jest zastosowanie przynajmniej jednego projektu w realizacji treści tego działu. Stosowane przez nauczyciela ocenianie powinno korzystać z zasad występujących w ocenianiu kształtującym, ma bowiem być dla ucznia informacją zwrotną, która pomaga mu się uczyć, informuje o tym, co już potrafi robić dobrze, co ma poprawić i daje wskazówkę jak dalej pracować.
Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające: – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia; – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

14. Konfiguracja i pomiary systemów i sieci transmisyjnych

14.1 Bezpieczeństwo i organizacja pracy podczas konfiguracji i pomiarów systemów i sieci transmisyjnych
14.2 Montaż i pomiary traktów transmisyjnych
14.3 Montaż, konfiguracja i utrzymanie urządzeń transmisyjnych
14.4 Montaż i konfiguracja urządzeń komutacyjnych
14.5 Konfiguracja urządzeń i sieci teleinformatycznych

14.1. Bezpieczeństwo i organizacja pracy podczas konfiguracji i pomiarów systemów i sieci transmisyjnych			
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	**Poziom wymagań programowych**	**Kategoria taksonomiczna**	**Materiał nauczania**
BHP(5) określić zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy podczas konfiguracji i pomiarów systemów i sieci transmisyjnych;	P	C	– Organizowanie stanowiska pracy. – Zasady i przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania prac. – System pomocy medycznej w przypadku sytuacji stanowiącej zagrożenie zdrowia i życia. – Zapobieganie zagrożeniom życia i zdrowia w miejscu wykonywania czynności zawodowych. – Pierwsza pomoc w stanach zagrożenia życia i zdrowia. – Kompetencje personalne i społeczne podczas wykonywania prac. – Metody organizacji pracy indywidualnej bądź grupowej.
BHP(6) określić skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka podczas konfiguracji i pomiarów systemów i sieci transmisyjnych;	P	C	
BHP(7)1 zorganizować stanowisko pomiarowo-komputerowego zgodnie z wymogami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;	P	C	
BHP(7)2 dokonać analizy wszystkich zaprezentowanych zasad organizacji stanowiska pomiarowo-komputerowego;	P	C	
BHP(8)1 zastosować środki ochrony indywidualnej podczas wykonywania prac pomiarowych i konfiguracyjnych;	P	C	
BHP(8)2 zastosować środki ochrony zbiorowej podczas wykonywania prac pomiarowych i konfiguracyjnych;	P	C	
BHP(9)1 dokonać analizy przepisów i zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania prac pomiarowych i konfiguracyjnych;	P	C	
BHP(9)2 przestrzegać wszystkich zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów ochrony przeciwpożarowej podczas wykonywania prac pomiarowych i	P	C	

14.1. Bezpieczeństwo i organizacja pracy podczas konfiguracji i pomiarów systemów i sieci transmisyjnych			
konfiguracyjnych;			
BHP(9)3 przestrzegać zasad ochrony środowiska podczas wykonywania prac pomiarowych i konfiguracyjnych;	P	C	
BHP(10)1 powiadomić system pomocy medycznej w przypadku sytuacji stanowiącej zagrożenie zdrowia i życia przy wykonywaniu prac pomiarowych i konfiguracyjnych;	P	D	
BHP(10)2 zapobiegać zagrożeniom życia i zdrowia w miejscu wykonywania prac pomiarowych i konfiguracyjnych;	P	C	
BHP(10)3 zidentyfikować stany zagrożenia zdrowia i życia podczas wykonywania prac pomiarowych i konfiguracyjnych;	P	B	
BHP(10)4 zidentyfikować polski system pomocy medycznej w stanach zagrożenia zdrowia i życia oraz sposoby powiadamiania;	P	B	
BHP(10)5 udzielić pierwszej pomocy w stanach zagrożenia życia i zdrowia zgodnie z aktualnymi zasadami udzielania pierwszej pomocy;	P	D	

Planowane zadania

Opracowanie instrukcji bezpieczeństwa i higieny pracy oraz wytycznych związanych ze sposobem pracy podczas wykonywania prac pomiarowych i konfiguracyjnych w czasie zajęć „Konfiguracja i pomiary systemów i sieci transmisyjnych".

Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia można realizować w pracowni z podziałem na grupy do 16 osób, podgrupa ćwiczeniowa 2-osobowa.

Środki dydaktyczne

Zajęcia edukacyjne powinny być realizowane w pracowni systemów i sieci transmisyjnych, wyposażonej w: normy i zalecenia dotyczące zasad ogólnych BHP oraz stanowiskowych związanych z konfiguracją i pomiarów systemów i sieci transmisyjnych.

Zalecane metody dydaktyczne

Nauczyciel dobierając metodę kształcenia powinien przede wszystkim odpowiedzieć sobie na następujące pytania: jakie chce osiągnąć efekty? Jakie metody będą najbardziej odpowiednie dla danej grupy wiekowej, możliwości percepcyjnych uczących się? Jakie problemy (o jakim stopniu trudności i złożoności) powinny być przez uczniów rozwiązane? Jak motywować uczniów i zapewnić ich zaangażowanie. Rzetelna odpowiedź na te pytania pozwoli na trafne dobranie metod, które pozwolą na osiągnięcie zamierzonych efektów.
Wymaga się stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej.

Formy organizacyjne

14.1. Bezpieczeństwo i organizacja pracy podczas konfiguracji i pomiarów systemów i sieci transmisyjnych
Zajęcia powinny być prowadzone w formie pracy w grupach.
Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się przeprowadzenie testu wielokrotnego wyboru oraz testu praktycznego.
Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające: – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia; – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

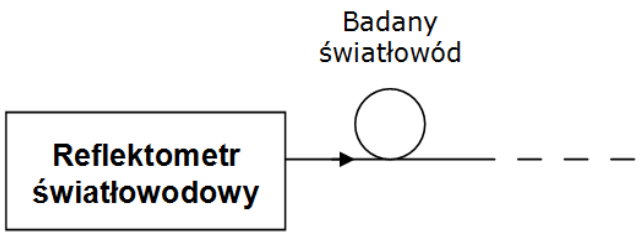
14.2. Pomiary traktów transmisyjnych

Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	**Poziom wymagań programowych**	**Kategoria taksonomiczna**	**Materiał nauczania**
PKZ(E.a)(14)1 dobrać metody do pomiaru parametrów układów elektronicznych i elektronicznych traktów transmisyjnych;	P	B	– Montaż elementów przewodowych i światłowodowych traktów transmisyjnych: złączy, przełącznic, mediów transmisyjnych. – Montaż elementów bezprzewodowych traktów transmisyjnych: konstrukcji nośnych, anten, złączy. – Pomiary parametrów transmisyjnych w torach miedzianych: tłumienie, tłumienność jednostkowa, pomiary reflektometrem TDR i analizatorem sieciowym. – Pomiary parametrów transmisyjnych w torach światłowodowych: tłumienia, tłumienności jednostkowej, reflektanci, pomiary reflektometrem optycznym OTDR. – Pomiary parametrów w torach radiowych: mocy sygnału odebranego i badanie anten.
PKZ(E.a)(14)2 dobrać przyrządy do pomiaru parametrów układów elektronicznych i elektronicznych traktów transmisyjnych;	P	B	
PKZ(E.a)(16)1 przedstawić wyniki pomiarów i obliczeń parametrów traktów transmisyjnych w postaci tabel i wykresów;	P	B	
PKZ(E.a)(17)1 posługiwać się dokumentacją techniczną dotyczącą pomiarów traktów transmisyjnych;	P	B	
PKZ(E.a)(17)2 posługiwać się instrukcjami obsługi przyrządów pomiarowych wykorzystywanych do badania traktów transmisyjnych;	P	B	
PKZ(E.a)(17)3 przestrzegać norm w tym zakresie pomiarów traktów transmisyjnych i analizy uzyskanych wyników;	P	B	
PKZ(E.a)(18)1, PKZ(E.b)(13)1, PKZ(E.c)(9)1 zastosować programy komputerowe wspomagające wykonywanie pomiarów traktów transmisyjnych;	P	C	
PKZ(E.b)(3)1 dobrać oprogramowanie użytkowe wspomagające wykonywanie	P	C	

14.2. Pomiary traktów transmisyjnych			
pomiarów traktów transmisyjnych;			– Ocena wyników pomiarów w oparciu o zalecenia obowiązujące w telekomunikacji i teleinformatyce.
PKZ(E.b)(8)1 posługiwać się terminologią dotyczącą urządzeń sieciowych;	P	B	
PKZ(E.b)(8)2 posługiwać się terminologią dotyczącą parametrów mediów transmisyjnych;	P	B	
PKZ(E.b)(12)1 przestrzegać zasad zarządzania projektem w trakcie organizacji pracy;	P	B	
PKZ(E.b)(12)2 przestrzegać zasad zarządzania projektem w trakcie planowania pracy;	P	B	
PKZ(E.c)(8)1 sporządzić dokumentację z wykonywanych prac pomiarowych traktów transmisyjnych;	P	C	
E.16.1(4)1 montować złącza kablowe;	P	C	
E.16.1(4)2 montować przełącznice;	P	C	
E.16.1(4)3 montować elementy okablowania urządzeń telekomunikacyjnych;	P	C	
E.16.1(5)1 dobrać przyrządy i metody pomiaru tłumienia złączy światłowodowych;	P	B	
E.16.1(5)2 dobrać przyrządy i metody pomiaru tłumienia odcinków światłowodu;	P	B	
E.16.1(5)3 dobrać przyrządy i metody pomiaru parametrów transmisyjnych: tłumienności jednostkowej traktu światłowodowego i poszczególnych jego odcinków;	P	B	
E.16.1(7)1 mierzyć parametry światłowodów metodą transmisyjną;	P	C	
E.16.1(7)2 mierzyć parametry światłowodów metodą rozproszenia wstecznego;	P	C	
E.16.1(6)1 ocenić poprawność uzyskanych wyników pomiarów tłumienia i reflektanci złączy światłowodowych na podstawie zaleceń instytucji standaryzujących;	P	C	
E.16.1(6)2 ocenić poprawność uzyskanych wyników pomiarów tłumienia i tłumienności włókien światłowodowych na podstawie zaleceń instytucji standaryzujących;	P	C	

14.2. Pomiary traktów transmisyjnych			
E.16.1(10)1 montować instalacje antenowe;	P	C	
E.16.1(10)2 uruchamiać instalacje antenowe;	P	C	
E.16.1(22) zlokalizować uszkodzenia w traktach transmisyjnych;	P	C	
E.16.2(5)1 przestrzegać wymagań producenta dotyczących warunków zasilania liniowych urządzeń telekomunikacyjnych;	P	B	
E.16.2(5)2 przestrzegać wymagań producenta dotyczących warunków klimatyzacji liniowych urządzeń telekomunikacyjnych;	P	B	
E.16.2(5)3 przestrzegać wymagań producenta dotyczących ochrony przed wyładowaniami elektrostatycznymi i zabezpieczeń liniowych urządzeń telekomunikacyjnych.	P	B	

Planowane zadania
Pomiary traktu światłowodowego za pomocą reflektometru optycznego OTDR:
1. Zestaw układ pomiarowy zgodnie ze schematem blokowym



2. Badanie traktu światłowodowego w dwóch kierunkach
- wykonanie dwóch jednokierunkowych pomiarów z obydwu końców trasy światłowodowej;
- określenie długości badanej trasy światłowodowej na podstawie odczytu z ekranu reflektometru;
- określenie dwukierunkowej krzywej tłumienia (krzywej reflektometrycznej) na podstawie pomiarów trasy światłowodowej w dwóch kierunkach;
- wyznaczenie tłumienia poszczególnych zdarzeń w oparciu o którąkolwiek z metod (LSA albo 2PA) dla dwóch długości fali (II i III okno optyczne) jak również tłumienia całej trasy $A(\lambda)$ w oparciu o metodę dwupunktową;
- wyznaczenie w oparciu o metodę 2PA tłumienności jednostkowej odcinków światłowodu pomiędzy zdarzeniami oraz tłumienności jednostkowej całej trasy;

14.2. Pomiary traktów transmisyjnych

- zestawienie wyników w poniższej tabeli (wzór);

Nazwa i model OTDR: ..... Okno transmisyjne (długość fali pomiarowej) : ……

Fizyczna długość badanej trasy: ……. Długość trasy zmierzona za pomocą OTDR: …….

Numer zdarzenia	Pozycja zdarzenia od początku toru [km]	Tłumienie [dB]		Reflektancja [dB]	Strata do zdarzenia [dB]	Tłumienność jednostkowa * [dB/km]	Długość odcinka* [km]	Tłumienność jednostkowa całej trasy [dB/km]
		Metoda LSA	Metoda 2PA					

* tłumienność jednostkowa i długość odcinka mierzone są od ostatniego zdarzenia do bieżącego

3. Wykonaj następujące analizy
- wyznaczenie średniej wartości tłumienia zdarzeń;
- wyznaczenie średniej wartości tłumienności jednostkowej odcinków światłowodu pomiędzy zdarzeniami;
- porównanie uzyskanych wyników z obowiązującymi zaleceniami.

Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia można realizować w pracowni z podziałem na grupy do 16 osób, podgrupa ćwiczeniowa 2-osobowa.

Środki dydaktyczne

Zajęcia edukacyjne powinny być realizowane w pracowni wyposażonej w: sieć strukturalną, stanowiska komputerowe pomiarowo-konfiguracyjne, połączone w niezależną sieć lokalną wraz z serwerem, anteny telefonii komórkowej, stanowisko z przekaźnikami radiowymi dla telefonii komórkowej, stanowiska telefonii bezprzewodowej, proste i programowalne przełączniki, routery, oprzyrządowanie do badania transmisji, stół monterski z matą i opaską antystatyczną; zestaw narzędzi monterskich; spawarkę światłowodową; miernik mocy optycznej; jednodomowe źródło światła o zmiennej długości fali; reflektometr TDR; reflektometr optyczny OTDR; analizator sieci LAN; złącza stosowane w sieciach standardu Ethernet; podłączenie do sieci lokalnej z dostępem do Internetu.

Zalecane metody dydaktyczne

Nauczyciel dobierając metodę kształcenia powinien przede wszystkim odpowiedzieć sobie na następujące pytania: jakie chce osiągnąć efekty? Jakie metody będą najbardziej odpowiednie dla danej grupy wiekowej, możliwości percepcyjnych uczących się? Jakie problemy (o jakim stopniu trudności i złożoności) powinny być przez uczniów rozwiązane? Jak motywować uczniów i zapewnić ich zaangażowanie. Rzetelna odpowiedź na te pytania pozwoli na trafne dobranie metod, które pozwolą na osiągnięcie zamierzonych efektów.

14.2. Pomiary traktów transmisyjnych
Wymaga się stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej, projektu. **Formy organizacyjne** Zajęcia powinny być prowadzone w formie pracy w grupach.
Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się ocenę pracy na podstawie sporządzonej przez ucznia (grupę) dokumentacji z prac wykonanych w czasie zajęć, przeprowadzenie testu wielokrotnego wyboru z jedną poprawną odpowiedzią oraz testu praktycznego.
Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające: – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia; – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

14.3. Montaż, konfiguracja i utrzymanie urządzeń transmisyjnych

Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	Poziom wymagań programowych	Kategoria taksonomiczna	Materiał nauczania
PKZ(E.a)(10)1 wykonać prace z zakresu montażu mechanicznego elementów urządzeń transmisyjnych;	P	C	– Montaż urządzeń transmisyjnych oraz urządzeń zasilających i zabezpieczających te urządzenia. – Montaż i demontaż podzespołów urządzeń transmisyjnych. – Konfiguracja urządzeń transmisyjnych. – Utrzymanie urządzeń transmisyjnych.
PKZ(E.a)(10)2 wykonać prace z zakresu montażu mechanicznego urządzeń transmisyjnych;	P	C	
PKZ(E.a)(17)4 posługiwać się dokumentacją techniczną urządzeń transmisyjnych;	P	B	
PKZ(E.a)(17)5 posługiwać się instrukcjami obsługi urządzeń transmisyjnych;	P	B	
PKZ(E.a)(17)6 przestrzegać norm w zakresie montażu i konfiguracji urządzeń transmisyjnych;	P	B	
PKZ(E.a)(18)2, PKZ(E.b)(13)2, PKZ(E.c)(9)2 zastosować programy komputerowe wspomagające konfigurację urządzeń transmisyjnych;	P	C	

14.3. Montaż, konfiguracja i utrzymanie urządzeń transmisyjnych			
PKZ(E.a)(18)3, PKZ(E.b)(13)3, PKZ(E.c)(9)3 zastosować programy komputerowe wspomagające utrzymanie urządzeń transmisyjnych;	P	C	
PKZ(E.b)(3)2 dobrać oprogramowanie użytkowe do konfiguracji urządzeń transmisyjnych;	P	B	
PKZ(E.b)(8)3 posługiwać się terminologią dotyczącą konfiguracji urządzeń sieciowych;	P	B	
PKZ(E.b)(8)4 posługiwać się terminologią dotyczącą utrzymania urządzeń sieciowych;	P	B	
PKZ(E.c)(5)1 określić wpływ parametrów poszczególnych elementów na pracę układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń transmisyjnych;	P	B	
PKZ(E.c)(5)2 określić wpływ parametrów poszczególnych podzespołów na pracę układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń transmisyjnych;	P	B	
PKZ(E.c)(6)1 dobrać metody do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń transmisyjnych;	P	B	
PKZ(E.c)(6)2 dobrać przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń transmisyjnych;	P	B	
PKZ(E.c)(8)2 sporządzić dokumentację z wykonywanych prac montażowych urządzeń transmisyjnych;	P	C	
PKZ(E.c)(8)3 sporządzić dokumentację z wykonywanych prac konfiguracyjnych urządzeń transmisyjnych	P	C	
E.16.1(17)1 zainstalować urządzenia zasilające urządzenia teletransmisyjne;	P	C	
E.16.1(17)2 zainstalować urządzenia zabezpieczające urządzenia teletransmisyjne;	P	C	
E.16.1(18)1 montować podzespoły i urządzenia transmisyjne;	P	C	
E.16.1(18)2 demontować podzespoły i urządzenia transmisyjne;	P	C	
E.16.1(19)1 uruchamiać urządzenia transmisyjne;	P	C	
E.16.1(19)2 uruchamiać systemy transmisyjne;	P	C	
E.16.1(20) sprawdzać alarmy w urządzeniach transmisyjnych;	P	C	

14.3. Montaż, konfiguracja i utrzymanie urządzeń transmisyjnych			
E.16.1(21)1 wykonywać pomiary systemów transmisyjnych;	P	C	
E.16.1(21)2 interpretować wyniki pomiarów systemów transmisyjnych.	P	C	

Planowane zadania
Podłączanie, zabezpieczanie i konfiguracja 24 – portowego (z dwoma portami optycznymi) przełącznika programowalnego
1. Instalacja urządzenia zasilającego i zabezpieczającego przełącznik programowalny
2. Podłączenie przełącznika programowalnego
- wykorzystany jeden port optyczny Gigabit Ethernet – podłączone okablowanie pionowe;
- wykorzystane porty 100 Megabit Ethernet od 1 do 10 – podłączone okablowanie poziome;
3. Konfiguracja przełącznika programowalnego
- ustawić adres MAC (klonowanie adresu) na 2E-F0-64-C2-67-A1
- ustawić adresację IP od 192.168.12.17 (maska domyślna)
- konfigurację przeprowadzić z poziomu przeglądarki internetowej oraz z wykorzystaniem usługi Telnet.

Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne
Zajęcia można realizować w pracowni z podziałem na grupy do 16 osób, podgrupa ćwiczeniowa 2-osobowa.

Środki dydaktyczne
Zajęcia edukacyjne powinny być realizowane w pracowni wyposażonej w: sieć strukturalną, stanowiska komputerowe pomiarowo-konfiguracyjne, połączone w niezależną sieć lokalną wraz z serwerem, oprogramowanie systemowe i sieciowe, punkty dostępu do sieci bezprzewodowej, sieć światłowodową; urządzenia zasilające i zabezpieczające urządzenia teletransmisyjne, oprogramowanie narzędziowe, diagnostyczne i zabezpieczające; drukarkę laserową z możliwością pracy jako serwer wydruku; stanowisko telefonii komputerowej, wyposażoną w centralę telefoniczną oraz telefony (jeden telefon dla dwóch uczniów), proste i programowalne przełączniki, routery, oprzyrządowanie do badania transmisji, stół monterski z matą i opaską antystatyczną; zestaw narzędzi monterskich; podłączenie do sieci lokalnej z dostępem do Internetu.

Zalecane metody dydaktyczne
Nauczyciel dobierając metodę kształcenia powinien przede wszystkim odpowiedzieć sobie na następujące pytania: jakie chce osiągnąć efekty? Jakie metody będą najbardziej odpowiednie dla danej grupy wiekowej, możliwości percepcyjnych uczących się? Jakie problemy (o jakim stopniu trudności i złożoności) powinny być przez uczniów rozwiązane? Jak motywować uczniów i zapewnić ich zaangażowanie. Rzetelna odpowiedź na te pytania pozwoli na trafne dobranie metod, które pozwolą na osiągnięcie zamierzonych efektów.
Wymaga się stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej, projektu.

Formy organizacyjne
Zajęcia powinny być prowadzone w formie pracy w grupach.

14.3. Montaż, konfiguracja i utrzymanie urządzeń transmisyjnych
Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się ocenę pracy na podstawie sporządzonej przez ucznia (grupę) dokumentacji z prac wykonanych w czasie zajęć, przeprowadzenie testu wielokrotnego wyboru z jedną poprawną odpowiedzią oraz testu praktycznego.
Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające: – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia; – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

14.4. Montaż i konfiguracja urządzeń komutacyjnych

Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	Poziom wymagań programowych	Kategoria taksonomiczna	Materiał nauczania
PKZ(E.a)(10)3 wykonać prace z zakresu montażu mechanicznego elementów urządzeń komutacyjnych;	P	C	– Montaż urządzeń komutacyjnych oraz urządzeń zasilających i zabezpieczających te urządzenia. – Montaż i demontaż podzespołów urządzeń komutacyjnych. – Konfiguracja urządzeń komutacyjnych.
PKZ(E.a)(10)4 wykonać prace z zakresu montażu mechanicznego urządzeń komutacyjnych;	P	C	
PKZ(E.a)(17)7 posługiwać się dokumentacją techniczną urządzeń komutacyjnych;	P	B	
PKZ(E.a)(17)8 posługiwać się instrukcjami obsługi urządzeń komutacyjnych;	P	B	
PKZ(E.a)(17)9 przestrzegać norm w zakresie montażu i konfiguracji urządzeń komutacyjnych;	P	B	
PKZ(E.a)(18)4, PKZ(E.b)(13)4, PKZ(E.c)(9)4 zastosować programy komputerowe wspomagające konfigurację urządzeń transmisyjnych;	P	C	
PKZ(E.b)(3)3 dobrać oprogramowanie użytkowe do realizacji konfiguracji urządzeń komutacyjnych;	P	C	
PKZ(E.b)(8)5 posłużyć się terminologią dotyczącą urządzeń komutacyjnych sieci komputerowych;	P	B	

14.4. Montaż i konfiguracja urządzeń komutacyjnych			
PKZ(E.c)(5)3 określić wpływ parametrów poszczególnych elementów na pracę układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń komutacyjnych;	P	B	
PKZ(E.c)(5)4 określić wpływ parametrów poszczególnych podzespołów na pracę układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń komutacyjnych;	P	B	
PKZ(E.c)(6)1 dobrać metody do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń transmisyjnych;	P	B	
PKZ(E.c)(6)2 dobrać przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń transmisyjnych;	P	B	
PKZ(E.c)(8)4 sporządzić dokumentację z wykonywanych prac montażowych urządzeń komutacyjnych;	P	C	
PKZ(E.c)(8)5 sporządzić dokumentację z wykonywanych prac konfiguracyjnych urządzeń komutacyjnych;	P	C	
E.16.2(6)3 zainstalować urządzenia zasilające systemy komutacyjne;	P	C	
E.16.2(6)4 zainstalować urządzenia zabezpieczające systemy komutacyjne;	P	C	
E.16.2(7)1 przestrzegać zasad zabezpieczeń sprzętowych w centralach telefonicznych;	P	B	
E.16.2(7)2 przestrzegać zasad zabezpieczeń programowych w centralach telefonicznych;	P	B	
E.16.2(10)1 przeprowadzać testy sieci komutacyjnej;	P	C	
E.16.2(10)2 przeprowadzać pomiary parametrów sieci komutacyjnej;	P	C	
E.16.2(11)1 zlokalizować uszkodzone podzespoły cyfrowej centrali telefonicznej na podstawie alarmów;	P	C	
E.16.2(11)2 zlokalizować uszkodzone podzespoły cyfrowej centrali telefonicznej na podstawie wyników testu;	P	C	
E.16.2(12) wymienić uszkodzone elementy w urządzeniach komutacyjnych;	P	C	
E.16.2(13)1 montować podzespoły i urządzenia sieci komutacyjnej;	P	C	
E.16.2(13)2 demontować podzespoły i urządzenia sieci komutacyjnej;	P	C	

14.4. Montaż i konfiguracja urządzeń komutacyjnych			
E.16.2(14)1 dodawać abonentów analogowych do sieci komutacyjnej;	P	C	
E.16.2(14)1 dodawać abonentów cyfrowych do sieci komutacyjnej;	P	C	
E.16.2(16)1 dodawać usługi dla nowych użytkowników;	P	C	
E.16.2(16)2 zmieniać funkcjonujące usługi.	P	C	

Planowane zadania
Konfiguracja centralki abonenckiej zgodnie z wytycznymi:
1. Przywrócenie ustawień fabrycznych centralki
- Twardy RESET metodą sprzętową;
- Twardy RESET metodą programową.

2. Zaprogramowanie centralki zgodnie z wytycznymi zamieszczonymi w poniższej tabeli

Opcje	Numer Abonenta – komentarz			
	26 – sekretariat	27 – dyrektor	29 – kierownik produkcji	29 – kierownik zmiany
Przekierowywanie połączeń	TAK	TAK	NIE	NIE
Zrywanie połączenia	NIE	TAK	NIE	NIE
Wyjście na miasto	TAK	NIE	NIE	NIE

3. Przeprowadzenie testów zaprogramowanej konfiguracji

14.4. Montaż i konfiguracja urządzeń komutacyjnych

Gorąca Linia do Sekretariatu	NIE	TAK – do sekretariatu (26)	NIE	NIE	- możliwość przekierowywanie połączenia;

- możliwość zrywania połączenia;
- możliwość realizacji połączenia na zasadzie gorącej linii;
- możliwość wyjścia na miasto bądź brak możliwości wyjścia na miasto.

Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne
Zajęcia można realizować w pracowni z podziałem na grupy do 16 osób, podgrupa ćwiczeniowa 2-osobowa.

Środki dydaktyczne
Zajęcia edukacyjne powinny być realizowane w pracowni urządzeń i wyposażonej w: sieć strukturalną, stanowiska komputerowe pomiarowo-konfiguracyjne, połączone w niezależną sieć lokalną wraz z serwerem, oprogramowanie systemowe i sieciowe, punkty dostępu do sieci bezprzewodowej, sieć światłowodową; urządzenia zasilające i zabezpieczające urządzenia teletransmisyjne, oprogramowanie narzędziowe, diagnostyczne i zabezpieczające; drukarkę laserową z możliwością pracy jako serwer wydruku; proste i programowalne przełączniki, routery, oprzyrządowanie do badania transmisji, stół monterski z matą i opaską antystatyczną; zestaw narzędzi monterskich; spawarkę światłowodową; miernik mocy optycznej; jednodomowe źródło światła o zmiennej długości fali; reflektometr TDR; reflektometr optyczny OTDR; analizator sieci LAN; złącza stosowane w sieciach standardu Ethernet; podłączenie do sieci lokalnej z dostępem do Internetu.

Zalecane metody dydaktyczne
Nauczyciel dobierając metodę kształcenia powinien przede wszystkim odpowiedzieć sobie na następujące pytania: jakie chce osiągnąć efekty? Jakie metody będą najbardziej odpowiednie dla danej grupy wiekowej, możliwości percepcyjnych uczących się? Jakie problemy (o jakim stopniu trudności i złożoności) powinny być przez uczniów rozwiązane? Jak motywować uczniów i zapewnić ich zaangażowanie. Rzetelna odpowiedź na te pytania pozwoli na trafne dobranie metod, które pozwolą na osiągnięcie zamierzonych efektów.
Wymaga się stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej, projektu.

Formy organizacyjne
Zajęcia powinny być prowadzone w formie pracy w grupach.

Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia
Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się ocenę pracy na podstawie sporządzonej przez ucznia (grupę) dokumentacji z prac wykonanych w czasie zajęć, przeprowadzenie testu wielokrotnego wyboru z jedną poprawną odpowiedzią oraz testu praktycznego.

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia;
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy

14.4. Montaż i konfiguracja urządzeń komutacyjnych
grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

14.5. Konfiguracja urządzeń i sieci teleinformatycznych

Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	Poziom wymagań programowych	Kategoria taksonomiczna	Materiał nauczania
PKZ(E.a)(17)10 posługiwać się dokumentacją techniczną urządzeń sieci teleinformatycznych;	P	B	– Montaż urządzeń sieci teleinformatycznych oraz urządzeń zasilających i zabezpieczających te urządzenia. – Montaż i demontaż podzespołów urządzeń sieci teleinformatycznych. – Konfiguracja urządzeń sieci teleinformatycznych. – Konfiguracja usług i uprawnień w sieciach teleinformatycznych.
PKZ(E.a)(17)8 posługiwać się instrukcjami obsługi urządzeń sieci teleinformatycznych;	P	B	
PKZ(E.a)(17)9 przestrzegać norm w zakresie konfiguracji urządzeń i sieci teleinformatycznych;	P	B	
PKZ(E.a)(18)5, PKZ(E.b)(13)5, PKZ(E.c)(9)5 zastosować programy komputerowe wspomagające konfigurację urządzeń i sieci teleinformatycznych;	P	C	
PKZ(E.b)(3)4 dobrać oprogramowanie użytkowe do konfiguracji urządzeń sieci teleinformatycznych;	P	C	
PKZ(E.b)(3)4 dobrać oprogramowanie użytkowe do konfiguracji sieci teleinformatycznych;	P	C	
PKZ(E.b)(8)6 posłużyć się terminologią dotyczącą protokołów lokalnych sieci komputerowych;	P	B	
PKZ(E.b)(12)1 przestrzegać zasad zarządzania projektem w trakcie organizacji pracy;	P	B	
PKZ(E.b)(12)2 przestrzegać zasad zarządzania projektem w trakcie planowania pracy;	P	B	
PKZ(E.c)(8)6 sporządzić dokumentację z wykonywanej konfiguracji urządzeń sieci teleinformatycznych;	P	C	
E.16.3(4)1 przestrzegać zasad udostępniania zasobów sieciowych w sieciach teleinformatycznych;	P	B	

14.5. Konfiguracja urządzeń i sieci teleinformatycznych			
E.16.3(4)2 przestrzegać zasad ochrony zasobów sieciowych w sieciach teleinformatycznych;	P	B	
E.16.3(6) skonfigurować systemy VoIP (ang. *Voice over Internet Protocol*);	P	C	
E.16.3(8)1 dobrać adresację hostów (adresację IP) w sieciach rozległych;	P	B	
E.16.3(8)2 skonfigurować adresację hostów (adresację IP) w sieciach rozległych;	P	C	
E.16.3(11) skonfigurować interfejsy routera;	P	C	
E.16.3(12)1 skonfigurować routing statyczny;	P	C	
E.16.3(12)2 skonfigurować routing dynamiczny;	P	C	
E.16.3(13)1 skonfigurować prawa dostępu do sieci teleinformatycznych;	P	C	
E.16.3(13)2 skonfigurować przywileje użytkowników sieci teleinformatycznych;	P	C	
E.16.3(14)1 określić funkcje oraz budowę zarządcy protokołu zarządzania siecią SNMP (ang. *Simple Network Management Protocol);*	P	B	
E.16.3(14)2 określić funkcje oraz budowę agenta protokołu zarządzania siecią SNMP (ang. *Simple Network Management Protocol);*	P	B	
E.16.3(15)1 monitorować ruch w sieci teleinformatycznej;	P	C	
E.16.3(15)2 zapobiegać przeciążeniom sieci teleinformatycznej;	P	C	
E.16.3(16)1 skonfigurować tunele;	P	C	
E.16.3(16)2 skonfigurować wirtualne prywatne sieci teleinformatyczne;	P	C	
E.16.3(17) monitorować działanie sieci teleinformatycznych za pomocą standardowych testów;	P	C	
E.16.3(18)1 zainstalować urządzenia zasilające urządzenia teleinformatyczne;	P	C	
E.16.3(18)2 zainstalować urządzenia zabezpieczające urządzenia teleinformatyczne;	P	C	

14.5. Konfiguracja urządzeń i sieci teleinformatycznych			
E.16.3(19)1 zabezpieczać sieci teleinformatyczne przed zawirusowaniem;	P	C	
E.16.3(19)2 zabezpieczać sieci teleinformatyczne przed niekontrolowanym przepływem informacji;	P	C	
E.16.3(19)3 zabezpieczać sieci teleinformatyczne przed utratą danych.	P	C	

Planowane zadania
Konfiguracja routera zgodnie z wytycznymi:
1. Konfiguracja wstępna
Nazwa routera: UTP_1
Komunikat powitalny: Witaj w sieci UTP
Hasło dostępu do trybu uprzywilejowanego: zaq1@WSX
2. Konfiguracja interfejsów routera
Interfejsy włączone, adresy i maski ustawione zgodnie z danymi zamieszczonymi w poniższej tabeli

Interfejs	Adres IP / maska
S0/1/0	81.118.77.2 / 30
S0/1/1	147.168.1.30 / 30
Fa1/0	172.109.41.2 / 26
Fa1/1	172.109.41.75 / 27

3. Konfiguracja routingu statyczny i dynamiczny
Trasa domyślna ustawiona na interfejs S0/1/1
Ustawione rozpropagowanie w sieci trasy domyślnej
Protokół routingu OSPF v1, area 5, sieci dodane zgodnie z powyższą.
Na interfejsy Fa1/1 i Fa1/0 nie są wysyłane aktualizacje.

Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne
Zajęcia można realizować w pracowni z podziałem na grupy do 16 osób, podgrupa ćwiczeniowa 2-osobowa.

Środki dydaktyczne
Zajęcia edukacyjne powinny być realizowane w pracowni wyposażonej w: sieć strukturalną, stanowiska komputerowe pomiarowo-konfiguracyjne, połączone w niezależną sieć lokalną wraz z serwerem, oprogramowanie systemowe i sieciowe, punkty dostępu do sieci bezprzewodowej, sieć światłowodową; urządzenia zasilające i zabezpieczające urządzenia teletransmisyjne, oprogramowanie narzędziowe, diagnostyczne i zabezpieczające; drukarkę laserową z możliwością pracy jako serwer wydruku; stanowisko telefonii komputerowej, stanowiska telefonii bezprzewodowej, proste i programowalne przełączniki, routery, oprzyrządowanie do badania transmisji, podłączenie do sieci lokalnej z dostępem do Internetu.

14.5. Konfiguracja urządzeń i sieci teleinformatycznych
Zalecane metody dydaktyczne Nauczyciel dobierając metodę kształcenia powinien przede wszystkim odpowiedzieć sobie na następujące pytania: jakie chce osiągnąć efekty? Jakie metody będą najbardziej odpowiednie dla danej grupy wiekowej, możliwości percepcyjnych uczących się? Jakie problemy (o jakim stopniu trudności i złożoności) powinny być przez uczniów rozwiązane? Jak motywować uczniów i zapewnić ich zaangażowanie. Rzetelna odpowiedź na te pytania pozwoli na trafne dobranie metod, które pozwolą na osiągnięcie zamierzonych efektów. Wymaga się stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej, projektu. **Formy organizacyjne** Zajęcia powinny być prowadzone w formie pracy w grupach.
Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się ocenę pracy na podstawie sporządzonej przez ucznia (grupę) dokumentacji z prac wykonanych w czasie zajęć, przeprowadzenie testu wielokrotnego wyboru z jedną poprawną odpowiedzią oraz testu praktycznego.
Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające: – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia; – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

Praktyki zawodowe

1. Bezpieczeństwo i organizacja pracy podczas wykonywania zadań
2. Pomiary mediów i torów transmisyjnych
3. Konfiguracja, utrzymanie i pomiary urządzeń teletransmisyjnych
4. Projektowanie i wykonanie sieci komputerowych

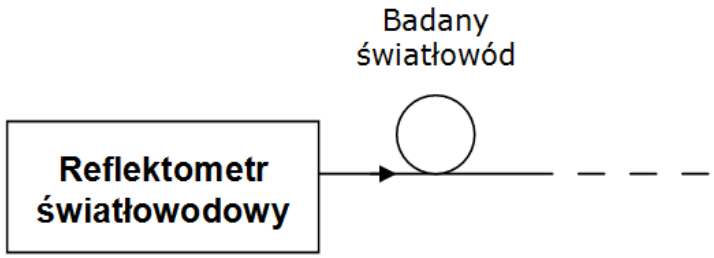
1. Bezpieczeństwo i organizacja pracy podczas konfiguracji i eksploatacji urządzeń teletransmisyjnych			
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	**Poziom wymagań programowych**	**Kategoria taksonomiczna**	**Materiał nauczania**
BHP(4)1 przewidywać zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka związane z wykonywaniem prac pomiarowych i konfiguracyjnych;	P	C	– Organizowanie stanowiska pracy. – Zasady i przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania prac. – System pomocy medycznej w przypadku sytuacji stanowiącej zagrożenie zdrowia i życia. – Zapobieganie zagrożeniom życia i zdrowia w miejscu wykonywania czynności zawodowych. – Pierwsza pomoc w stanach zagrożenia życia i zdrowia. – Kompetencje personalne i społeczne podczas wykonywania prac. – Metody organizacji pracy indywidualnej bądź grupowej.
BHP(4)2 przewidywać zagrożenia dla mienia i środowiska związane z wykonywaniem prac pomiarowych i konfiguracyjnych;	P	C	
BHP(7)1 zorganizować stanowisko pomiarowo-komputerowego zgodnie z wymogami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;	P	C	
BHP(7)2 dokonać analizy wszystkich zaprezentowanych zasad organizacji stanowiska pomiarowo-komputerowego;	P	C	
BHP(8)1 zastosować środki ochrony indywidualnej podczas wykonywania prac pomiarowych i konfiguracyjnych;	P	C	
BHP(8)2 zastosować środki ochrony zbiorowej podczas wykonywania prac pomiarowych i konfiguracyjnych;	P	C	
BHP(9)1 dokonać analizy przepisów i zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania prac pomiarowych i konfiguracyjnych;	P	C	
BHP(9)2 przestrzegać wszystkich zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów ochrony przeciwpożarowej podczas wykonywania prac pomiarowych i konfiguracyjnych;	P	C	
BHP(9)3 przestrzegać zasad ochrony środowiska podczas wykonywania prac pomiarowych i konfiguracyjnych;	P	C	

1. Bezpieczeństwo i organizacja pracy podczas konfiguracji i eksploatacji urządzeń teletransmisyjnych			
BHP(10)1 powiadomić system pomocy medycznej w przypadku sytuacji stanowiącej zagrożenie zdrowia i życia przy wykonywaniu prac pomiarowych i konfiguracyjnych;	P	D	
BHP(10)2 zapobiegać zagrożeniom życia i zdrowia w miejscu wykonywania prac pomiarowych i konfiguracyjnych;	P	C	
BHP(10)3 zidentyfikować stany zagrożenia zdrowia i życia podczas wykonywania prac pomiarowych i konfiguracyjnych;	P	B	
BHP(10)4 zidentyfikować polski system pomocy medycznej w stanach zagrożenia zdrowia i życia oraz sposoby powiadamiania;	P	B	
BHP(10)5 udzielić pierwszej pomocy w stanach zagrożenia życia i zdrowia zgodnie z aktualnymi zasadami udzielania pierwszej pomocy;	P	D	
OMZ(1) zaplanować pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań pomiarowych lub konfiguracyjnych;	P	C	
OMZ(2) dobrać osoby do wykonania przydzielonych zadań pomiarowych lub konfiguracyjnych;	P	C	
OMZ(3) kierować wykonaniem przydzielonych zadań pomiarowych lub konfiguracyjnych;	P	C	
OMZ(4) ocenić jakość wykonania przydzielonych zadań pomiarowych lub konfiguracyjnych;	P	C	
OMZ(5) wprowadzić rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakość prac pomiarowych lub konfiguracyjnych;	P	C	
OMZ(6) komunikować się ze współpracownikami podczas wykonywania prac pomiarowych lub konfiguracyjnych.	P	C	
Planowane zadania Opracowanie instrukcji bezpieczeństwa i higieny pracy oraz wytycznych związanych ze sposobem pracy podczas wykonywania prac pomiarowych i konfiguracyjnych w czasie zajęć praktyki zawodowej.			
Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne **Środki dydaktyczne** Praktyka powinna być realizowana w przedsiębiorstwie z branży teleinformatycznej, które zapewni możliwość realizacji co najmniej jednego z trzech działów: - Pomiary mediów i torów transmisyjnych			

1. Bezpieczeństwo i organizacja pracy podczas konfiguracji i eksploatacji urządzeń teletransmisyjnych
- Konfiguracja, utrzymanie i pomiary urządzeń teletransmisyjnych - Projektowanie i wykonanie sieci komputerowych **Zalecane metody dydaktyczne** Opiekun praktyki dobierając metodę kształcenia powinien przede wszystkim odpowiedzieć sobie na następujące pytania: jakie chce osiągnąć efekty? Jakie metody będą najbardziej odpowiednie dla danej grupy wiekowej, możliwości percepcyjnych uczących się? Jakie problemy (o jakim stopniu trudności i złożoności) powinny być przez uczniów rozwiązane? Jak motywować uczniów i zapewnić ich zaangażowanie. Rzetelna odpowiedź na te pytania pozwoli na trafne dobranie metod, które pozwolą na osiągnięcie zamierzonych efektów. Wymaga się stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej. **Formy organizacyjne** Zajęcia powinny być prowadzone w formie pracy indywidualnej.
Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się zlecenie uczniowi opracowania dziennika praktyki ze szczegółowym opisem wykonywanych zadań, jak również przygotowanie, przez opiekuna, końcowej opinii o odbywającym praktykę.
Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające: – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia; – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

2. Pomiary mediów i torów transmisyjnych			
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	**Poziom wymagań programowych**	**Kategoria taksonomiczna**	**Materiał nauczania**
PKZ(E.a)(17)1 posługiwać się dokumentacją techniczną oraz instrukcjami pomiarowymi dotyczącymi mediów i torów transmisyjnych;	P	C	– Pomiary torów miedzianych oraz analiza uzyskanych wyników w oparciu o obowiązujące normy i zalecenia. – Pomiary torów światłowodowych oraz analiza uzyskanych wyników w oparciu o obowiązujące normy i zalecenia. – Pomiary torów radiowych oraz analiza uzyskanych wyników w oparciu o obowiązujące normy i zalecenia.
PKZ(E.a)(18)1 zastosować programy komputerowe wspomagające wykonywanie pomiarów mediów i torów transmisyjnych;	P	C	
PKZ(E.c)(9)1 zastosować programy komputerowe wspomagające wykonywanie pomiarów mediów i torów transmisyjnych;	P	C	
PKZ(E.c)(8)1 sporządzić dokumentację z pomiarów mediów i torów transmisyjnych;	P	C	
E.13.1(12) wykonać pomiary okablowania strukturalnego;	P	C	
E.15.2(16)1 wykonać pomiary transmisyjnych parametrów toru miedzianego;	P	C	
E.15.2(16)2 wykonać pomiary transmisyjnych parametrów toru światłowodowego;	P	C	
E.15.2(16)3 wykonać pomiary transmisyjnych parametrów toru radiowego.	P	C	

Planowane zadania
Pomiary traktu światłowodowego za pomocą reflektometru optycznego OTDR:
1. Zestaw układ pomiarowy zgodnie ze schematem blokowym



2. Pomiary mediów i torów transmisyjnych

2. Badanie traktu światłowodowego w dwóch kierunkach

- wykonanie dwóch jednokierunkowych pomiarów z obydwu końców trasy światłowodowej;
- określenie długości badanej trasy światłowodowej na podstawie odczytu z ekranu reflektometru;
- określenie dwukierunkowej krzywej tłumienia (krzywej reflektometrycznej) na podstawie pomiarów trasy światłowodowej w dwóch kierunkach;
- wyznaczenie tłumienia poszczególnych zdarzeń w oparciu o którąkolwiek z metod (LSA albo 2PA) dla dwóch długości fali (II i III okno optyczne) jak również tłumienia całej trasy *A(λ)* w oparciu o metodę dwupunktową;
- wyznaczenie w oparciu o metodę 2PA tłumienności jednostkowej odcinków światłowodu pomiędzy zdarzeniami oraz tłumienności jednostkowej całej trasy;
- zestawienie wyników w poniższej tabeli (wzór);

Nazwa i model OTDR: ..... Okno transmisyjne (długość fali pomiarowej) : .....

Fizyczna długość badanej trasy: ..... Długość trasy zmierzona za pomocą OTDR: .....

Numer zdarzenia	Pozycja zdarzenia od początku toru [km]	Tłumienie [dB]		Reflektancja [dB]	Strata do zdarzenia [dB]	Tłumienność jednostkowa * [dB/km]	Długość odcinka* [km]	Tłumienność jednostkowa całej trasy [dB/km]
		Metoda LSA	Metoda 2PA					

* tłumienność jednostkowa i długość odcinka mierzone są od ostatniego zdarzenia do bieżącego

3. Wykonaj następujące analizy
- wyznaczenie średniej wartości tłumienia zdarzeń;
- wyznaczenie średniej wartości tłumienności jednostkowej odcinków światłowodu pomiędzy zdarzeniami;
- porównanie uzyskanych wyników z obowiązującymi zaleceniami.

Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Środki dydaktyczne

Praktyka powinna być realizowana w przedsiębiorstwie z branży teleinformatycznej, które zapewni możliwość realizacji co najmniej jednego z trzech działów:
- Pomiary mediów i torów transmisyjnych
- Konfiguracja, utrzymanie i pomiary urządzeń teletransmisyjnych
- Projektowanie i wykonanie sieci komputerowych

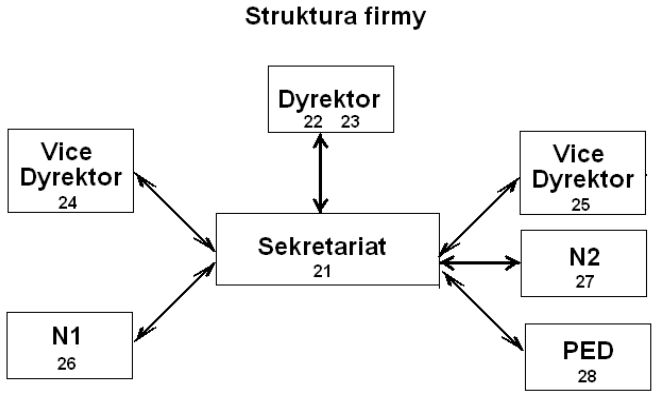
2. Pomiary mediów i torów transmisyjnych
Zalecane metody dydaktyczne Opiekun praktyki dobierając metodę kształcenia powinien przede wszystkim odpowiedzieć sobie na następujące pytania: jakie chce osiągnąć efekty? Jakie metody będą najbardziej odpowiednie dla danej grupy wiekowej, możliwości percepcyjnych uczących się? Jakie problemy (o jakim stopniu trudności i złożoności) powinny być przez uczniów rozwiązane? Jak motywować uczniów i zapewnić ich zaangażowanie. Rzetelna odpowiedź na te pytania pozwoli na trafne dobranie metod, które pozwolą na osiągnięcie zamierzonych efektów. Wymaga się stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej. **Formy organizacyjne** Zajęcia powinny być prowadzone w formie pracy indywidualnej.
Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się zlecenie uczniowi opracowania dziennika praktyki ze szczegółowym opisem wykonywanych zadań, jak również przygotowanie, przez opiekuna, końcowej opinii o odbywającym praktykę.
Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające: – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia; – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

3. Konfiguracja, utrzymanie i pomiary urządzeń teletransmisyjnych			
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	**Poziom wymagań programowych**	**Kategoria taksonomiczna**	**Materiał nauczania**
PKZ(E.a)(17)2 posługiwać się dokumentacją techniczną oraz instrukcjami pomiarowymi dotyczącymi urządzeń teletransmisyjnych;	P	C	– Urządzenia dostępowe: konfiguracja, utrzymanie, pomiary, analiza uzyskanych wyników pomiarów w oparciu o obowiązujące zalecenia. – Modemy dostępowe: montaż, uruchomienie, konfiguracja, utrzymanie, pomiary, analiza uzyskanych wyników pomiarów w oparciu o
PKZ(E.a)(18)2 zastosować programy komputerowe wspomagające konfigurację, utrzymanie i pomiary urządzeń teletransmisyjnych;	P	C	
PKZ(E.c)(9)2 zastosować programy komputerowe wspomagające konfigurację, utrzymanie i pomiary urządzeń teletransmisyjnych;	P	C	

3. Konfiguracja, utrzymanie i pomiary urządzeń teletransmisyjnych			
PKZ(E.c)(6)1 dobrać metody do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń teletransmisyjnych;	P	C	obowiązujące zalecenia. – Urządzenia abonenckie: montaż, uruchomienie, konfiguracja i pomiary. – Cyfrowe urządzenia sieci komutacyjnych: montaż, uruchomienie, konfiguracja i pomiary. – Abonenckie centralki telefoniczne: montaż, uruchomienie, konfiguracja i pomiary. – Modemy cyfrowe: montaż, uruchomienie, konfiguracja i pomiary. – Terminale cyfrowe: montaż, uruchomienie, konfiguracja i pomiary.
PKZ(E.c)(8)2 sporządzić dokumentację z konfiguracji i pomiarów urządzeń teletransmisyjnych;	P	C	
E.15.2(10) dobrać parametry konfiguracyjne dla urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych;	P	C	
E.15.2(11)1 uruchamiać modemy dostępowe;	P	C	
E.15.2(11)2 skonfigurować modemy dostępowe;	P	C	
E.15.2(17)1 wykonać pomiary urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych;	P	C	
E.15.2(17)2 wykonać testy urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych;	P	C	
E.15.2(18)1 ocenić jakość działania urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych na podstawie wyników pomiarów;	P	C	
E.15.2(18)2 ocenić jakość działania urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych na podstawie wyników testów;	P	C	
E.15.3(3) dobrać parametry konfiguracyjne abonenckich urządzeń sieci komutacyjnych;	P	C	
E.15.3(10)1 zainstalować aparaty telefoniczne systemów analogowych i cyfrowych;	P	C	
E.15.3(10)2 skonfigurować aparaty telefoniczne systemów analogowych i cyfrowych;	P	C	
E.15.3(11)1 uruchamiać telefoniczne centralki abonenckie;	P	C	
E.15.3(11)2 administrować telefonicznymi centralkami abonenckimi;	P	C	
E.15.3(12)1 wykonać pomiary uruchomieniowe cyfrowych urządzeń abonenckich;	P	C	
E.15.3(12)2 wykonać testy okresowe cyfrowych urządzeń abonenckich;	P	C	
E.15.3(13) ocenić jakość działania cyfrowych urządzeń abonenckich na podstawie wyników testów;	P	C	
E.15.3(16)1 skonfigurować modemy cyfrowych sieci komutacyjnych;	P	C	

3. Konfiguracja, utrzymanie i pomiary urządzeń teletransmisyjnych			
E.15.3(16)2 skonfigurować terminale cyfrowych sieci komutacyjnych;	P	C	
E.15.3(16)3 utrzymywać modemy cyfrowych sieci komutacyjnych;	P	C	
E.15.3(16)4 utrzymywać terminale cyfrowych sieci komutacyjnych.	P	C	

Planowane zadania
Konfiguracja mostka konferencyjnego w centralce abonenckiej i aparatów telefonicznych
1. Parametry konfiguracyjne stałej grupy konferencyjnej (mostka konferencyjnego)
- schemat blokowy konfiguracji centralki w małej firmie;



- stałą grupę konferencyjną mają tworzyć abonenci 22, 23 i 24, ma być ona zrealizowana w podsieci o numerze 3, po wywołaniu numeru 71 jedynie przez Dyrektora;
2. Parametry konfiguracyjne aparatów telefonicznych
- tryb wybierania: impulsowy;
- opcja szybkiego wybierania: u wszystkich abonentów poza 21 jest wprowadzony nr 21, natomiast u abonenta 21 jest wprowadzony nr 22;

Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne
Środki dydaktyczne
Praktyka powinna być realizowana w przedsiębiorstwie z branży teleinformatycznej, które zapewni możliwość realizacji co najmniej jednego z trzech działów:
- Pomiary mediów i torów transmisyjnych
- Konfiguracja, utrzymanie i pomiary urządzeń teletransmisyjnych

3. Konfiguracja, utrzymanie i pomiary urządzeń teletransmisyjnych
- Projektowanie i wykonanie sieci komputerowych **Zalecane metody dydaktyczne** Opiekun praktyki dobierając metodę kształcenia powinien przede wszystkim odpowiedzieć sobie na następujące pytania: jakie chce osiągnąć efekty? Jakie metody będą najbardziej odpowiednie dla danej grupy wiekowej, możliwości percepcyjnych uczących się? Jakie problemy (o jakim stopniu trudności i złożoności) powinny być przez uczniów rozwiązane? Jak motywować uczniów i zapewnić ich zaangażowanie. Rzetelna odpowiedź na te pytania pozwoli na trafne dobranie metod, które pozwolą na osiągnięcie zamierzonych efektów. Wymaga się stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej. **Formy organizacyjne** Zajęcia powinny być prowadzone w formie pracy indywidualnej.
Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się zlecenie uczniowi opracowania dziennika praktyki ze szczegółowym opisem wykonywanych zadań, jak również przygotowanie, przez opiekuna, końcowej opinii o odbywającym praktykę.
Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające: – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia; – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

4. Projektowanie i wykonanie sieci komputerowej			
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	**Poziom wymagań programowych**	**Kategoria taksonomiczna**	**Materiał nauczania**
PKZ(E.a)(17)3 posługiwać się dokumentacją techniczną oraz instrukcjami pomiarowymi i montażowymi dotyczącymi urządzeń sieciowych;	P	C	– Dobór medium transmisyjnego w zależności od standardu sieci komputerowej. – Dobór urządzeń sieciowych w zależności od
PKZ(E.a)(18)3 zastosować programy komputerowe wspomagające konfigurację i pomiary urządzeń sieciowych;	P	C	

PKZ(E.c)(9)3 zastosować programy komputerowe wspomagające konfigurację, utrzymanie i pomiary urządzeń sieciowych;	P	C	specyfikacji projektowej. Badanie urządzeń sieciowych. – Projektowanie i kosztorysowanie sieci komputerowej. – Montaż, uruchomienie i testowanie sieci komputerowej.
PKZ(E.c)(6)2 dobrać przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń sieciowych;	P	C	
PKZ(E.c)(8)3 sporządzić dokumentację z konfiguracji i pomiarów urządzeń sieciowych;	P	C	
E.13.1(7)1 dobrać medium transmisyjne stosownie do rodzaju sieci komputerowej;	P	C	
E.13.1(7)2 dobrać urządzenia stosownie do rodzaju sieci komputerowej;	P	C	
E.13.1(7)3 dobrać oprogramowanie sieciowe stosownie do rodzaju sieci komputerowej;	P	C	
E.13.1(8) sporządzić kosztorys projektowanej sieci komputerowej;	P	C	
E.13.1(10)1 dobrać przyrządy do montażu okablowania strukturalnego;	P	C	
E.13.1(10)2 dobrać urządzenia do montażu okablowania strukturalnego;	P	C	
E.13.1(11) montować okablowanie sieciowe.	P	C	

Planowane zadania
Projekt i realizacja sieci komputerowej pracującej w standardzie 100 Mbps Ethernet
1. Dobór medium transmisyjnego
2. Dobór urządzeń sieciowych
3. Sporządzenie kosztorysu
4. Montaż sieci komputerowej
5. Uruchomienie i badanie sieci komputerowej

Warunki osiągania efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne
Środki dydaktyczne
Praktyka powinna być realizowana w przedsiębiorstwie z branży teleinformatycznej, które zapewni możliwość realizacji co najmniej jednego z trzech działów:
- Pomiary mediów i torów transmisyjnych
- Konfiguracja, utrzymanie i pomiary urządzeń teletransmisyjnych
- Projektowanie i wykonanie sieci komputerowych

Zalecane metody dydaktyczne

Opiekun praktyki dobierając metodę kształcenia powinien przede wszystkim odpowiedzieć sobie na następujące pytania: jakie chce osiągnąć efekty? Jakie metody będą najbardziej odpowiednie dla danej grupy wiekowej, możliwości percepcyjnych uczących się? Jakie problemy (o jakim stopniu trudności i złożoności) powinny być przez uczniów rozwiązane? Jak motywować uczniów i zapewnić ich zaangażowanie. Rzetelna odpowiedź na te pytania pozwoli na trafne dobranie metod, które pozwolą na osiągnięcie zamierzonych efektów. Wymaga się stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej. **Formy organizacyjne** Zajęcia powinny być prowadzone w formie pracy indywidualnej.
Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się zlecenie uczniowi opracowania dziennika praktyki ze szczegółowym opisem wykonywanych zadań, jak również przygotowanie, przez opiekuna, końcowej opinii o odbywającym praktykę.
Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające: – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia; – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

ZAŁĄCZNIKI

ZAŁĄCZNIK 1. EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA ZAWODU **TECHNIK TELEINFORMATYK** ZAPISANE W ROZPORZĄDZENIU W SPRAWIE PODSTAWY PROGRAMOWEJ KSZTAŁCENIA W ZAWODACH
ZAŁĄCZNIK 2. POGRUPOWANE EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA ZAWODU **TECHNIK TELEINFORMATYK**
ZAŁĄCZNIK 3. USZCZEGÓŁOWIONE EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA ZAWODU **TECHNIK TELEINFORMATYK**

ZAŁĄCZNIK 1. EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA ZAWODU TECHNIK TELEINFORMATYK ZAPISANE W ROZPORZĄDZENIU W SPRAWIE PODSTAWY PROGRAMOWEJ KSZTAŁCENIA W ZAWODACH

Efekty kształcenia
Efekty kształcenia wspólne dla wszystkich zawodów
Bezpieczeństwo i higiena pracy (BHP)
BHP(1) rozróżnia pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią;
BHP(2) rozróżnia zadania i uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce;
BHP(3) określa prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;
BHP(4) przewiduje zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych;
BHP(5) określa zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy;
BHP(6) określa skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka;
BHP(7) organizuje stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
BHP(8) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych;
BHP(9) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosuje przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
BHP(10) udziela pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia;
Podejmowanie i prowadzenie działalności gospodarczej (PDG)
PDG(1) stosuje pojęcia z obszaru funkcjonowania gospodarki rynkowej;
PDG(2) stosuje przepisy prawa pracy, przepisy prawa dotyczące ochrony danych osobowych oraz przepisy prawa podatkowego i prawa autorskiego;
PDG(3) stosuje przepisy prawa dotyczące prowadzenia działalności gospodarczej;
PDG(4) rozróżnia przedsiębiorstwa i instytucje występujące w branży i powiązania między nimi;

Efekty kształcenia
PDG(5) analizuje działania prowadzone przez firmy funkcjonujące w branży;
PDG(6) inicjuje wspólne przedsięwzięcia z różnymi przedsiębiorstwami z branży;
PDG(7) przygotowuje dokumentację niezbędną do uruchomienia i prowadzenia działalności gospodarczej;
PDG(8) prowadzi korespondencję związaną z prowadzeniem działalności gospodarczej;
PDG(9) obsługuje urządzenia biurowe oraz stosuje programy komputerowe wspomagające prowadzenie działalności gospodarczej;
PDG(10) planuje i podejmuje działania marketingowe prowadzonej działalności gospodarczej;
PDG(11) optymalizuje koszty i przychody prowadzonej działalności gospodarczej.
Język obcy ukierunkowany zawodowo (JOZ)
JOZ(1) posługuje się zasobem środków językowych (leksykalnych, gramatycznych, ortograficznych oraz fonetycznych), umożliwiających realizację zadań zawodowych;
JOZ(2) interpretuje wypowiedzi dotyczące wykonywania typowych czynności zawodowych artykułowane powoli i wyraźnie, w standardowej odmianie języka;
JOZ(3) analizuje i interpretuje krótkie teksty pisemne dotyczące wykonywania typowych czynności zawodowych;
JOZ(4) formułuje krótkie i zrozumiałe wypowiedzi oraz teksty pisemne umożliwiające komunikowanie się w środowisku pracy;
JOZ(5) korzysta z obcojęzycznych źródeł informacji.
Kompetencje personalne i społeczne (KPS)
KPS(1) przestrzega zasad kultury i etyki;
KPS(2) jest kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań;
KPS(3) przewiduje skutki podejmowanych działań;
KPS(4) jest otwarty na zmiany;
KPS(5) potrafi radzić sobie ze stresem;
KPS(6) aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe;
KPS(7) przestrzega tajemnicy zawodowej;
KPS(8) potrafi ponosić odpowiedzialność za podejmowane działania;
KPS(9) potrafi negocjować warunki porozumień;
KPS(10) współpracuje w zespole.
Organizacja pracy małych zespołów (OMZ)
OMZ(1) planuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań;
OMZ(2) dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań;
OMZ(3) kieruje wykonaniem przydzielonych zadań;
OMZ(4) ocenia jakość wykonania przydzielonych zadań;
OMZ(5) wprowadza rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakość pracy;
OMZ(6) komunikuje się ze współpracownikami.

Efekty kształcenia
Efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru kształcenia, stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów
PKZ(E.a)(1) posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki i elektroniki;
PKZ(E.a)(2) opisuje zjawiska związane z prądem stałym i zmiennym;
PKZ(E.a)(3) interpretuje wielkości fizyczne związane z prądem zmiennym;
PKZ(E.a)(4) wyznacza wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu y = A sin(?t+?);
PKZ(E.a)(5) stosuje prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych;
PKZ(E.a)(6) rozpoznaje elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne;
PKZ(E.a)(7) sporządza schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych i elektronicznych;
PKZ(E.a)(8) rozróżnia parametry elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych;
PKZ(E.a)(9) posługuje się rysunkiem technicznym podczas prac montażowych i instalacyjnych;
PKZ(E.a)(10) dobiera narzędzia i przyrządy pomiarowe oraz wykonuje prace z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych;
PKZ(E.a)(11) wykonuje prace z zakresu obróbki ręcznej;
PKZ(E.a)(12) określa funkcje elementów i układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej;
PKZ(E.a)(13) wykonuje połączenia elementów i układów elektrycznych oraz elektronicznych na podstawie schematów ideowych i montażowych;
PKZ(E.a)(14) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektronicznych i elektronicznych;
PKZ(E.a)(15) wykonuje pomiary wielkości elektrycznych elementów, układów elektrycznych i elektronicznych;
PKZ(E.a)(16) przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel i wykresów;
PKZ(E.a)(17) posługuje się dokumentacją techniczną, katalogami i instrukcjami obsługi oraz przestrzega norm w tym zakresie;
PKZ(E.a)(18) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.
PKZ(E.b)(1) rozpoznaje symbole graficzne i oznaczenia podzespołów systemu komputerowego;
PKZ(E.b)(2) dobiera elementy i konfiguracje systemu komputerowego;
PKZ(E.b)(3) dobiera oprogramowanie użytkowe do realizacji określonych zadań;
PKZ(E.b)(4) stosuje zabezpieczenia sprzętu komputerowego i systemu operacyjnego;
PKZ(E.b)(5) rozróżnia parametry sprzętu komputerowego;
PKZ(E.b)(6) charakteryzuje informatyczne systemy komputerowe;
PKZ(E.b)(7) określa funkcje systemu operacyjnego;
PKZ(E.b)(8) posługuje się terminologią dotyczącą lokalnych sieci komputerowych;
PKZ(E.b)(9) charakteryzuje urządzenia sieciowe;
PKZ(E.b)(10) charakteryzuje rodzaje oprogramowania użytkowego;
PKZ(E.b)(11) korzysta z publikacji elektronicznych;

Efekty kształcenia
PKZ(E.b)(12) przestrzega zasad zarządzania projektem w trakcie organizacji i planowania pracy;
PKZ(E.b)(13) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.
PKZ(E.c)(1) wykonuje operacje matematyczne na liczbach zespolonych;
PKZ(E.c)2) sporządza wykresy w skali logarytmicznej;
PKZ(E.c)3) charakteryzuje parametry elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych;
PKZ(E.c)4) dobiera elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne do określonych warunków eksploatacyjnych;
PKZ(E.c)5) określa wpływ parametrów poszczególnych elementów i podzespołów na pracę układów elektrycznych i elektronicznych;
PKZ(E.c)6) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;
PKZ(E.c)7) dokonuje analizy pracy układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie schematów ideowych oraz wyników pomiarów;
PKZ(E.c)8) sporządza dokumentację z wykonywanych prac;
PKZ(E.c)9) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.
Efekty kształcenia właściwe dla kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie
E.15.1(1) charakteryzuje proces uruchamiania komputera oraz konfiguruje BIOS (ang. Basic Input/Output System);
E.15.1(2) instaluje, konfiguruje oraz aktualizuje systemy operacyjne i aplikacje na stacjach roboczych;
E.15.1(3) instaluje i aktualizuje sterowniki urządzeń peryferyjnych;
E.15.1(4) dobiera zabezpieczenia systemów operacyjnych;
E.15.1(5) modernizuje i rekonfiguruje systemy komputerowe;
E.15.1(6) lokalizuje uszkodzenia sprzętowe i systemowe systemów komputerowych na podstawie opisu lub diagnozy;
E.15.1(7) określa funkcje programów monitorujących i zabezpieczających pracę systemu komputerowego oraz jego poszczególnych elementów;
E.15.1(8) posługuje się terminologią dotyczącą informatycznych systemów komputerowych;
E.15.1(9) określa sposoby licencjonowania oprogramowania komputerowego;
E.15.1(10) sporządza wykaz zainstalowanego oprogramowania komputerowego, zarządza licencjami;
E.15.1(11) stosuje narzędzia informatyczne do gromadzenia, porządkowania i prezentacji danych;
E.15.1(12) wykonuje kopie bezpieczeństwa danych.
E.15.2(1) wyjaśnia zjawiska związane z przesyłaniem sygnałów;
E.15.2(2) dokonuje klasyfikacji mediów transmisyjnych;
E.15.2(3) rozpoznaje parametry jednostkowe linii długiej;
E.15.2(4) rozpoznaje metody kodowania oraz techniki modulacji;
E.15.2(5) wyjaśnia zasadę działania przetworników A/C i C/A;
E.15.2(6) rozróżnia rodzaje przetworników i określa ich zastosowania;

Efekty kształcenia
E.15.2(7) rozróżnia rodzaje sygnałów na podstawie opisu, przebiegów czasowych i wyników pomiarów;
E.15.2(8) wyjaśnia zasadę działania urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych;
E.15.2(9) dobiera urządzenia dostępowe systemów transmisyjnych w zależności od specyfikacji zastosowania;
E.15.2(10) dobiera parametry konfiguracyjne dla urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych;
E.15.2(11) uruchamia i konfiguruje modemy dostępowe;
E.15.2(12) posługuje się terminologią dotyczącą instalacji, uruchamiania oraz utrzymania urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych;
E.15.2(13) odczytuje schematy blokowe i montażowe urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych;
E.15.2(14) posługuje się instrukcjami, zaleceniami i dokumentacją techniczną;
E.15.2(15) instaluje urządzenia zasilające i zabezpieczające urządzenia dostępowe systemów transmisyjnych;
E.15.2(16) wykonuje pomiary transmisyjnych parametrów toru transmisyjnego;
E.15.2(17) wykonuje pomiary i testy urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych;
E.15.2(18) ocenia jakość działania urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych na podstawie wyników testów i pomiarów.
E.15.3(1) rozróżnia rodzaje komutacji;
E.15.3(2) rozpoznaje elementy urządzeń komutacyjnych na podstawie charakterystyk, symboli graficznych, oznaczeń;
E.15.3(3) dobiera parametry konfiguracyjne abonenckich urządzeń sieci komutacyjnych;
E.15.3(4) rozróżnia rodzaje i typy sygnalizacji w łączach abonenckich;
E.15.3(5) rozpoznaje sygnały w łączu abonenckim;
E.15.3(6) wykonuje pomiary linii abonenckiej;
E.15.3(7) odczytuje schematy blokowe i montażowe cyfrowych urządzeń komutacyjnych, instrukcje, zalecenia, dokumentację techniczną;
E.15.3(8) instaluje urządzenia zasilające i zabezpieczające urządzenia abonenckie;
E.15.3(9) identyfikuje parametry abonenckich urządzeń sieci komutacyjnych;
E.15.3(10) instaluje i konfiguruje aparaty telefoniczne systemów analogowych i cyfrowych;
E.15.3(11) uruchamia telefoniczne centralki abonenckie i administruje nimi;
E.15.3(12) wykonuje pomiary uruchomieniowe oraz testy okresowe cyfrowych urządzeń abonenckich;
E.15.3(13) ocenia jakość działania cyfrowych urządzeń abonenckich na podstawie wyników testów;
E.15.3(14) sprawdza działanie sygnalizacji abonenckiej;
E.15.3(15) wykonuje i uruchamia telefoniczne sieci abonenckie;
E.15.3(16) konfiguruje i utrzymuje modemy i terminale cyfrowych sieci komutacyjnych;
E.15.3(17) lokalizuje i usuwa uszkodzenia w liniach abonenckich na podstawie pomiarów i wyników testów.
E.13.1(1) rozpoznaje topologie lokalnych sieci komputerowych;
E.13.1(2) rozpoznaje i stosuje normy dotyczące okablowania strukturalnego;

Efekty kształcenia
E.13.1(3) rozpoznaje protokoły sieci lokalnych i protokoły dostępu do sieci rozległej;
E.13.1(4) rozpoznaje urządzenia sieciowe na podstawie opisu, symboli graficznych i wyglądu;
E.13.1(5) określa funkcje komputerowego systemu sieciowego;
E.13.1(6) wykonuje projekt lokalnej sieci komputerowej;
E.13.1(7) dobiera elementy komputerowej sieci strukturalnej, urządzenia i oprogramowanie sieciowe;
E.13.1(8) sporządza kosztorys projektowanej sieci komputerowej;
E.13.1(9) dobiera medium do budowy lokalnej sieci komputerowej;
E.13.1(10) dobiera przyrządy i urządzenia do montażu okablowania strukturalnego;
E.13.1(11) montuje okablowanie sieciowe;
E.13.1(12) wykonuje pomiary okablowania strukturalnego;
E.13.1(13) opisuje i analizuje klasy adresów IP;
E.13.1(14) projektuje strukturę adresów IP w sieci;
E.13.1(15) wykonuje pomiary i testy sieci logicznej;
E.13.1(16) opracowuje dokumentację powykonawczą lokalnej sieci komputerowej.
E.13.2(1) modernizuje i rekonfiguruje serwery;
E.13.2(2) konfiguruje przełączniki lokalnych sieci komputerowych;
E.13.2(3) konfiguruje sieci wirtualne w lokalnych sieciach komputerowych;
E.13.2(4) konfiguruje routery i urządzenia zabezpieczające typu zapora sieciowa (ang. Firewall);
E.13.2(5) konfiguruje urządzenia dostępu do lokalnej sieci komputerowej bezprzewodowej;
E.13.2(6) konfiguruje urządzenia telefonii internetowej;
E.13.2(7) dobiera i stosuje narzędzia diagnostyczne;
E.13.2(8) tworzy sieci wirtualne za pomocą połączeń internetowych;
E.13.2(9) monitoruje pracę urządzeń lokalnych sieci komputerowych.
E.13.3(1) instaluje sieciowe systemy operacyjne;
E.13.3(2) konfiguruje interfejsy sieciowe;
E.13.3(3) udostępnia zasoby lokalnej sieci komputerowej;
E.13.3(4) charakteryzuje usługi serwerowe;
E.13.3(5) określa funkcje profili użytkowników i zasady grup użytkowników;
E.13.3(6) zarządza kontami użytkowników i grup użytkowników systemu operacyjnego lub komputera;
E.13.3(7) konfiguruje usługi katalogowe lokalnej sieci komputerowej;
E.13.3(8) zarządza centralnie stacjami roboczymi;

Efekty kształcenia
E.13.3(9) rozpoznaje protokoły aplikacyjne;
E.13.3(10) monitoruje działania użytkowników lokalnej sieci komputerowej;
E.13.3(11) modernizuje lokalną sieć komputerową;
E.13.3(12) przestrzega zasad udostępniania i ochrony zasobów sieciowych;
E.13.3(13) wyjaśnia zasady działania protokołów lokalnej sieci komputerowej;
E.13.3(14) konfiguruje usługi odpowiedzialne za adresację hostów (adresację IP), system nazw, routing, zabezpieczenie przed wszelkiego rodzaju atakami z sieci (firewall);
E.13.3(15) podłącza lokalną sieć komputerową do Internetu;
E.13.3(16) konfiguruje usługi serwerów internetowych;
E.13.3(17) określa rodzaje awarii lub wadliwego działania lokalnej sieci komputerowej;
E.13.3(18) lokalizuje i usuwa przyczyny wadliwego działania systemów sieciowych;
E.13.3(19) zabezpiecza komputery przed zawirusowaniem, niekontrolowanym przepływem informacji oraz utratą danych.
E.16.1(1) charakteryzuje budowę oraz parametry mediów transmisyjnych;
E.16.1(2) rozróżnia złącza, rodzaje włókien światłowodowych oraz ich parametry;
E.16.1(3) rozpoznaje elementy osprzętu światłowodowego na podstawie wyglądu, parametrów katalogowych oraz symboli graficznych;
E.16.1(4) montuje złącza kablowe, przełącznice i elementy okablowania urządzeń telekomunikacyjnych;
5) dobiera przyrządy i metody pomiaru parametrów transmisyjnych: tłumienia złączy i odcinków światłowodu, reflektancji złączy światłowodowych, tłumienności jednostkowej traktu światłowodowego i poszczególnych odcinków;
E.16.1(6) ocenia poprawność uzyskanych wyników pomiarów na podstawie zaleceń instytucji standaryzujących;
E.16.1(7) mierzy parametry światłowodów metodą transmisyjną oraz metodą rozproszenia wstecznego;
E.16.1(8) charakteryzuje parametry anten;
E.16.1(9) rozróżnia rodzaje konstrukcji nośnych urządzeń radiokomunikacyjnych;
E.16.1(10) montuje i uruchamia instalacje antenowe;
E.16.1(11) charakteryzuje techniki zwielokrotniania w teletransmisyjnych systemach cyfrowych;
E.16.1(12) rozróżnia plezjochroniczne i synchroniczne systemy cyfrowe hierarchii europejskiej i amerykańskiej na podstawie opisów i oznaczeń;
E.16.1(13) oblicza przepływności podstawowych struktur plezjochronicznych i synchronicznych systemów cyfrowych;
E.16.1(14) charakteryzuje techniki synchronizacji w systemach cyfrowych;
E.16.1(15) rozróżnia rodzaje sieci optycznych na podstawie opisu i schematów blokowych;
E.16.1(16) rozpoznaje konfiguracje i topologie sieci optycznych;
E.16.1(17) instaluje urządzenia zasilające i zabezpieczające urządzenia teletransmisyjne;
E.16.1(18) montuje i demontuje podzespoły i urządzenia transmisyjne;
E.16.1(19) uruchamia urządzenia i systemy transmisyjne;

Efekty kształcenia
E.16.1(20) sprawdza alarmy w urządzeniach transmisyjnych;
E.16.1(21) wykonuje pomiary systemów transmisyjnych oraz interpretuje wyniki pomiarów;
E.16.1(22) lokalizuje uszkodzenia w traktach transmisyjnych.
E.16.2(1) określa podstawowe funkcje central telefonicznych;
E.16.2(2) charakteryzuje budowę oraz określa funkcje podstawowych bloków funkcjonalnych central telefonicznych;
E.16.2(3) klasyfikuje pola komutacyjne;
E.16.2(4) rozróżnia podstawowe rodzaje pól komutacyjnych na podstawie opisu i symboli;
E.16.2(5) przestrzega wymagań producenta dotyczących warunków zasilania, klimatyzacji, ochrony przed wyładowaniami elektrostatycznymi, zabezpieczeń liniowych urządzeń telekomunikacyjnych;
E.16.2(6) instaluje urządzenia zasilające i zabezpieczające systemy komutacyjne;
E.16.2(7) przestrzega zasad zabezpieczeń sprzętowych i programowych w centralach telefonicznych;
E.16.2(8) określa rodzaje sygnalizacji w łączach abonenckich i międzycentralowych;
E.16.2(9) charakteryzuje procesy zestawiania i rozłączania połączeń w sieciach komutacyjnych;
E.16.2(10) przeprowadza testy i pomiary parametrów sieci komutacyjnej;
E.16.2(11) lokalizuje uszkodzone podzespoły cyfrowej centrali telefonicznej na podstawie alarmów i wyników testu;
E.16.2(12) wymienia uszkodzone elementy w urządzeniach komutacyjnych;
E.16.2(13) montuje i demontuje podzespoły i urządzenia sieci komutacyjnej;
E.16.2(14) dodaje abonentów analogowych i cyfrowych do sieci komutacyjnej;
E.16.2(15) charakteryzuje usługi oferowane w sieciach komutacyjnych;
E.16.2(16) dodaje usługi dla nowych użytkowników i zmienia funkcjonujące usługi;
E.16.2(17) dokonuje analizy raportów ruchowych.
E.16.3(1) dokonuje analizy parametrów łącza transmisji danych;
E.16.3(2) rozróżnia technologie sieciowe z komutacją pakietów i komórek;
E.16.3(3) definiuje i konfiguruje usługi teleinformatyczne;
E.16.3(4) przestrzega zasad udostępniania i ochrony zasobów sieciowych w sieciach teleinformatycznych;
E.16.3(5) dokonuje analizy protokołów stosowanych przez interaktywne aplikacje czasu rzeczywistego;
E.16.3(6) konfiguruje systemy VoIP (ang. Voice over Internet Protocol);
E.16.3(7) charakteryzuje struktury sieci teleinformatycznej z komutacją w warstwie optycznej;
E.16.3(8) dobiera i konfiguruje adresację hostów (adresację IP) w sieciach rozległych;
E.16.3(9) charakteryzuje algorytmy oraz protokoły routingu;
E.16.3(10) charakteryzuje parametry oraz określa funkcje i zastosowanie routerów dostępowych, szkieletowych i brzegowych;

Efekty kształcenia
E.16.3(11) konfiguruje interfejsy routera;
E.16.3(12) konfiguruje routing statyczny i dynamiczny;
E.16.3(13) konfiguruje prawa dostępu do sieci teleinformatycznych i przywileje użytkowników sieci teleinformatycznych;
E.16.3(14) określa funkcje oraz budowę zarządcy i agenta protokołu zarządzania siecią SNMP (ang. Simple Network Management Protocol);
E.16.3(15) monitoruje ruch w sieci teleinformatycznej i zapobiega jej przeciążeniom;
E.16.3(16) konfiguruje tunele oraz wirtualne prywatne sieci teleinformatyczne;
E.16.3(17) monitoruje działanie sieci teleinformatycznych za pomocą standardowych testów;
E.16.3(18) instaluje urządzenia zasilające i zabezpieczające urządzenia teleinformatyczne;
E.16.3(19) zabezpiecza sieci teleinformatyczne przed zawirusowaniem i niekontrolowanym przepływem informacji oraz utratą danych.

ZAŁĄCZNIK 2. POGRUPOWANE EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA ZAWODU TECHNIK TELEINFORMATYK

Efekty kształcenia /umiejętności, wiedza oraz kompetencje personalne i społeczne/ **Uczeń:**	**Klasa**								**Liczba godzin przeznaczona na realizację efektów kształcenia**
	I		**II**		**III**		**IV**		
	I	II	I	II	I	II	I	II	
Kształcenie zawodowe teoretyczne									
Język obcy w branży teleinformatycznej									
JOZ(1) posługuje się zasobem środków językowych (leksykalnych, gramatycznych, ortograficznych oraz fonetycznych), umożliwiających realizację zadań zawodowych;			X	X					30
JOZ (2) interpretuje wypowiedzi dotyczące wykonywania typowych czynności zawodowych artykułowane powoli i wyraźnie, w standardowej odmianie języka;			X	X					
JOZ(3) analizuje i interpretuje krótkie teksty pisemne dotyczące wykonywania typowych czynności zawodowych;			X	X					
JOZ(4) formułuje krótkie i zrozumiałe wypowiedzi oraz teksty pisemne umożliwiające komunikowanie się w środowisku pracy;			X	X					
JOZ(5) korzysta z obcojęzycznych źródeł informacji.			X	X					
Łączna liczba godzin									**30**
Działalność gospodarcza w branży teleinformatycznej									
BHP(1) rozróżnia pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią;					X	X			1
BHP(2) rozróżnia zadania i uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce;					X	X			
BHP(3) określa prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;					X	X			
PDG(1) stosuje pojęcia z obszaru funkcjonowania gospodarki rynkowej;					X	X			29
PDG(2) stosuje przepisy prawa pracy, przepisy prawa dotyczące ochrony danych osobowych oraz przepisy prawa podatkowego i prawa autorskiego;					X	X			
PDG(3) stosuje przepisy prawa dotyczące prowadzenia działalności gospodarczej;					X	X			
PDG(4) rozróżnia przedsiębiorstwa i instytucje występujące w branży i powiązania między nimi;					X	X			
PDG(5) analizuje działania prowadzone przez przedsiębiorstwa funkcjonujące w branży;					X	X			

PDG(6) inicjuje wspólne przedsięwzięcia z różnymi przedsiębiorstwami z branży;					X	X			
PDG(7) przygotowuje dokumentację niezbędną do uruchomienia i prowadzenia działalności gospodarczej;					X	X			
PDG(8) prowadzi korespondencję związaną z prowadzeniem działalności gospodarczej;					X	X			
PDG(9) obsługuje urządzenia biurowe oraz stosuje programy komputerowe wspomagające prowadzenie działalności gospodarczej;					X	X			
PDG(10) planuje i podejmuje działania marketingowe prowadzonej działalności gospodarczej;					X	X			
PDG(11) optymalizuje koszty i przychody prowadzonej działalności gospodarczej.					X	X			
KPS(2) jest kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań;					X	X			
KPS(3) przewiduje skutki podejmowanych działań;					X	X			
KPS(4) jest otwarty na zmiany;					X	X			
KPS(8) potrafi ponosić odpowiedzialność za podejmowane działania;					X	X			
KPS(9) potrafi negocjować warunki porozumień;					X	X			
Łączna liczba godzin									**30**
Elektrotechnika i elektronika									
PKZ(E.a)(1) posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki i elektroniki;	X	X							
PKZ(E.a)(2) opisuje zjawiska związane z prądem stałym i zmiennym;	X	X							
PKZ(E.a)(3) interpretuje wielkości fizyczne związane z prądem zmiennym;	X	X							
PKZ(E.a)(4) wyznacza wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t+\phi)$;	X	X							
PKZ(E.a)(5) stosuje prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych;	X	X							
PKZ(E.a)(6) rozpoznaje elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne;	X	X							70
PKZ(E.a)(7) sporządza schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych i elektronicznych;	X	X							
PKZ(E.a)(8) rozróżnia parametry elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych;	X	X							
PKZ(E.a)(12) określa funkcje elementów i układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej;	X	X							
PKZ(E.a)(17) posługuje się dokumentacją techniczną, katalogami i instrukcjami obsługi oraz przestrzega norm w tym zakresie;	X	X							
PKZ(E.a)(18) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań;	X	X							

PKZ(E.c)(1) wykonuje operacje matematyczne na liczbach zespolonych;	X	X							50
PKZ(E.c)(2) sporządza wykresy w skali logarytmicznej;	X	X							
PKZ(E.c)(3) charakteryzuje parametry elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych;	X	X							
PKZ(E.c)(4) dobiera elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne do określonych warunków eksploatacyjnych;	X	X							
PKZ(E.c)(5) określa wpływ parametrów poszczególnych elementów i podzespołów na pracę układów elektrycznych i elektronicznych;	X	X							
PKZ(E.c)(9) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.	X	X							
								Łączna liczba godzin	**120**
Transmisja danych i przetwarzanie sygnałów									
E.15.2(1) wyjaśnia zjawiska związane z przesyłaniem sygnałów;	X	X							90
E.15.2(2) dokonuje klasyfikacji mediów transmisyjnych;	X	X							
E.15.2(3) rozpoznaje parametry jednostkowe linii długiej;	X	X							
E.15.2(4) rozpoznaje metody kodowania oraz techniki modulacji;	X	X							
E.15.2(5) wyjaśnia zasadę działania przetworników A/C i C/A;	X	X							
E.15.2(6) rozróżnia rodzaje przetworników i określa ich zastosowania;	X	X							
E.15.2(7) rozróżnia rodzaje sygnałów na podstawie opisu, przebiegów czasowych i wyników pomiarów;	X	X							
E.15.2(16) wykonuje pomiary transmisyjnych parametrów toru transmisyjnego;	X	X							
E.15.3(1) rozróżnia rodzaje komutacji;	X	X							
E.15.3(4) rozróżnia rodzaje i typy sygnalizacji w łączach abonenckich;	X	X							
E.15.3(5) rozpoznaje sygnały w łączu abonenckim;	X	X							
E.15.3(6) wykonuje pomiary linii abonenckiej;	X	X							
E.15.3(17) lokalizuje i usuwa uszkodzenia w liniach abonenckich na podstawie pomiarów i wyników testów;	X	X							
KPS(1) przestrzega zasad kultury i etyki;	X	X							
KPS(6) aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe.	X	X							
								Łączna liczba godzin	**90**
Urządzenia teletransmisyjne									

PKZ(E.b)(6) charakteryzuje informatyczne systemy komputerowe;			X	X					
PKZ(E.b)(8) posługuje się terminologią dotyczącą lokalnych sieci komputerowych;			X	X					10
PKZ(E.b)(9) charakteryzuje urządzenia sieciowe;			X	X					
E.15.2(8) wyjaśnia zasadę działania urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych;			X	X					
E.15.2(9) dobiera urządzenia dostępowe systemów transmisyjnych w zależności od specyfikacji zastosowania;			X	X					
E.15.2(10) dobiera parametry konfiguracyjne dla urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych;			X	X					
E.15.2(12) posługuje się terminologią dotyczącą instalacji, uruchamiania oraz utrzymania urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych;			X	X					
E.15.2(13) odczytuje schematy blokowe i montażowe urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych;			X	X					
E.15.2(14) posługuje się instrukcjami, zaleceniami i dokumentacją techniczną;			X	X					
E.15.2(17) wykonuje pomiary i testy urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych;			X	X					
E.15.2(18) ocenia jakość działania urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych na podstawie wyników testów i pomiarów.			X	X					110
E.15.3(2) rozpoznaje elementy urządzeń komutacyjnych na podstawie charakterystyk, symboli graficznych, oznaczeń;			X	X					
E.15.3(3) dobiera parametry konfiguracyjne abonenckich urządzeń sieci komutacyjnych;			X	X					
E.15.3(7) odczytuje schematy blokowe i montażowe cyfrowych urządzeń komutacyjnych, instrukcje, zalecenia, dokumentację techniczną;			X	X					
E.15.3(9) identyfikuje parametry abonenckich urządzeń sieci komutacyjnych;			X	X					
E.15.3(12) wykonuje pomiary uruchomieniowe oraz testy okresowe cyfrowych urządzeń abonenckich;			X	X					
E.15.3(13) ocenia jakość działania cyfrowych urządzeń abonenckich na podstawie wyników testów;			X	X					
E.15.3(16) konfiguruje i utrzymuje modemy i terminale cyfrowych sieci komutacyjnych;			X	X					
E.15.3(17) lokalizuje i usuwa uszkodzenia w liniach abonenckich na podstawie pomiarów i wyników testów.			X	X					
								Łączna liczba godzin	**120**
Sieci komputerowe									
E.13.1(1) rozpoznaje topologie lokalnych sieci komputerowych;			X	X					
E.13.1(2) rozpoznaje i stosuje normy dotyczące okablowania strukturalnego;			X	X					115
E.13.1(3) rozpoznaje protokoły sieci lokalnych i protokoły dostępu do sieci rozległej;			X	X					

E.13.1(4) rozpoznaje urządzenia sieciowe na podstawie opisu, symboli graficznych i wyglądu;			X	X					
E.13.1(5) określa funkcje komputerowego systemu sieciowego;			X	X					
E.13.1(6) wykonuje projekt lokalnej sieci komputerowej;			X	X					
E.13.1(7) dobiera elementy komputerowej sieci strukturalnej, urządzenia i oprogramowanie sieciowe;			X	X					
E.13.1(8) sporządza kosztorys projektowanej sieci komputerowej;			X	X					
E.13.1(13) opisuje i analizuje klasy adresów IP;			X	X					
E.13.1(14) projektuje strukturę adresów IP w sieci;			X	X					
PKZ(E.b)(8) posługuje się terminologią dotyczącą lokalnych sieci komputerowych;			X	X					5
PKZ(E.b)(9) charakteryzuje urządzenia sieciowe;			X	X					
PKZ(E.b)(11) korzysta z publikacji elektronicznych;			X	X					
PKZ(E.b)(13) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.			X	X					
Łączna liczba godzin									**120**
Systemy i sieci transmisyjne									
E.16.1(1) charakteryzuje budowę oraz parametry mediów transmisyjnych;					X	X	X		180
E.16.1(2) rozróżnia złącza, rodzaje włókien światłowodowych oraz ich parametry;					X	X	X		
E.16.1(3) rozpoznaje elementy osprzętu światłowodowego na podstawie wyglądu, parametrów katalogowych oraz symboli graficznych;					X	X	X		
E.16.1(5) dobiera przyrządy i metody pomiaru parametrów transmisyjnych: tłumienia złączy i odcinków światłowodu, reflektancji złączy światłowodowych, tłumienności jednostkowej traktu światłowodowego i poszczególnych odcinków;					X	X	X		
E.16.1(6) ocenia poprawność uzyskanych wyników pomiarów na podstawie zaleceń instytucji standaryzujących;					X	X	X		
E.16.1(7) mierzy parametry światłowodów metodą transmisyjną oraz metodą rozproszenia wstecznego;					X	X	X		
E.16.1(8) charakteryzuje parametry anten;					X	X	X		
E.16.1(9) rozróżnia rodzaje konstrukcji nośnych urządzeń radiokomunikacyjnych;					X	X	X		
E.16.1(11) charakteryzuje techniki zwielokrotniania w teletransmisyjnych systemach cyfrowych;					X	X	X		
E.16.1(12) rozróżnia plezjochroniczne i synchroniczne systemy cyfrowe hierarchii europejskiej i amerykańskiej na podstawie opisów i oznaczeń;					X	X	X		
E.16.1(13) oblicza przepływności podstawowych struktur plezjochronicznych i synchronicznych systemów cyfrowych;					X	X	X		

E.16.1(14) charakteryzuje techniki synchronizacji w systemach cyfrowych;					X	X	X		
E.16.1(15) rozróżnia rodzaje sieci optycznych na podstawie opisu i schematów blokowych;					X	X	X		
E.16.1(16) rozpoznaje konfiguracje i topologie sieci optycznych;					X	X	X		
E.16.1(20) sprawdza alarmy w urządzeniach transmisyjnych;					X	X	X		
E.16.1(21) wykonuje pomiary systemów transmisyjnych oraz interpretuje wyniki pomiarów;					X	X	X		
E.16.1(22) lokalizuje uszkodzenia w traktach transmisyjnych;					X	X	X		
E.16.2(15) charakteryzuje usługi oferowane w sieciach komutacyjnych;					X	X	X		
E.16.2(17) dokonuje analizy raportów ruchowych.					X	X	X		
E.16.3(1) dokonuje analizy parametrów łącza transmisji danych;					X	X	X		
E.16.3(2) rozróżnia technologie sieciowe z komutacją pakietów i komórek;					X	X	X		
E.16.3(3) definiuje i konfiguruje usługi teleinformatyczne;					X	X	X		
E.16.3(4) przestrzega zasad udostępniania i ochrony zasobów sieciowych w sieciach teleinformatycznych;					X	X	X		
E.16.3(5) dokonuje analizy protokołów stosowanych przez interaktywne aplikacje czasu rzeczywistego;					X	X	X		
E.16.3(7) charakteryzuje struktury sieci teleinformatycznej z komutacją w warstwie optycznej;					X	X	X		
E.16.3(8) dobiera i konfiguruje adresację hostów (adresację IP) w sieciach rozległych;					X	X	X		
E.16.3(9) charakteryzuje algorytmy oraz protokoły routingu;					X	X	X		
E.16.3(10) charakteryzuje parametry oraz określa funkcje i zastosowanie routerów dostępowych, szkieletowych i brzegowych;					X	X	X		
E.16.3(13) konfiguruje prawa dostępu do sieci teleinformatycznych i przywileje użytkowników sieci teleinformatycznych;					X	X	X		
E.16.3(14) określa funkcje oraz budowę zarządcy i agenta protokołu zarządzania siecią SNMP (ang. *Simple Network Management Protocol*);					X	X	X		
E.16.3(15) monitoruje ruch w sieci teleinformatycznej i zapobiega jej przeciążeniom;					X	X	X		
E.16.3(16) konfiguruje tunele oraz wirtualne prywatne sieci teleinformatyczne;					X	X	X		
E.16.3(17) monitoruje działanie sieci teleinformatycznych za pomocą standardowych testów;					X	X	X		
E.16.3(18) instaluje urządzenia zasilające i zabezpieczające urządzenia teleinformatyczne;					X	X	X		
E.16.3(19) zabezpiecza sieci teleinformatyczne przed zawirusowaniem i niekontrolowanym przepływem informacji oraz utratą danych.					X	X	X		
								Łączna liczba godzin	**180**

Podstawy komutacji cyfrowej									
E.16.2(1) określa podstawowe funkcje central telefonicznych;					X	X	X		60
E.16.2(2) charakteryzuje budowę oraz określa funkcje podstawowych bloków funkcjonalnych central telefonicznych;					X	X	X		
E.16.2(3) klasyfikuje pola komutacyjne;					X	X	X		
E.16.2(4) rozróżnia podstawowe rodzaje pól komutacyjnych na podstawie opisu i symboli;					X	X	X		
E.16.2(8) określa rodzaje sygnalizacji w łączach abonenckich i międzycentralowych;					X	X	X		
E.16.2(9) charakteryzuje procesy zestawiania i rozłączania połączeń w sieciach komutacyjnych;					X	X	X		
E.16.2(10) przeprowadza testy i pomiary parametrów sieci komutacyjnej;					X	X	X		
E.16.2(11) lokalizuje uszkodzone podzespoły cyfrowej centrali telefonicznej na podstawie alarmów i wyników testu.					X	X	X		
Łączna liczba godzin									**60**
Łączna liczba godzin przeznaczona na kształcenie zawodowe teoretyczne									**750**
Kształcenie zawodowe praktyczne									
Pomiary elektryczne i elektroniczne									
BHP(4) przewiduje zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych;			X	X					10
BHP(5) określa zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy;			X	X					
BHP(6) określa skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka;			X	X					
BHP(7) organizuje stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;			X	X					
BHP(8) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych;			X	X					
BHP(9) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosuje przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;			X	X					
BHP(10) udziela pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia.			X	X					
KPS(5) potrafi radzić sobie ze stresem;			X	X					
KPS(8) potrafi ponosić odpowiedzialność za podejmowane działania;			X	X					
KPS(10) współpracuje w zespole.			X	X					
OMZ(1) planuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań;			X	X					

OMZ(3) kieruje wykonaniem przydzielonych zadań;			X	X					
OMZ(6) komunikuje się ze współpracownikami.			X	X					
PKZ(E.a)(9) posługuje się rysunkiem technicznym podczas prac montażowych i instalacyjnych;			X	X					50
PKZ(E.a)(10) dobiera narzędzia i przyrządy pomiarowe oraz wykonuje prace z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych;			X	X					
PKZ(E.a)(11) wykonuje prace z zakresu obróbki ręcznej;			X	X					
PKZ(E.a)(13) wykonuje połączenia elementów i układów elektrycznych oraz elektronicznych na podstawie schematów ideowych i montażowych;			X	X					
PKZ(E.a)(14) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektronicznych i elektronicznych;			X	X					
PKZ(E.a)(15) wykonuje pomiary wielkości elektrycznych elementów, układów elektrycznych i elektronicznych;			X	X					
PKZ(E.a)(16) przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel i wykresów;			X	X					
PKZ(E.a)(17) posługuje się dokumentacją techniczną, katalogami i instrukcjami obsługi oraz przestrzega norm w tym zakresie;			X	X					
PKZ(E.a)(18) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.			X	X					
PKZ(E.c)(2) sporządza wykresy w skali logarytmicznej;			X	X					60
PKZ(E.c)(5) określa wpływ parametrów poszczególnych elementów i podzespołów na pracę układów elektrycznych i elektronicznych;			X	X					
PKZ(E.c)(6) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;			X	X					
PKZ(E.c)(7) dokonuje analizy pracy układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie schematów ideowych oraz wyników pomiarów;			X	X					
PKZ(E.c)(8) sporządza dokumentację z wykonywanych prac;			X	X					
PKZ(E.c)(9) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.			X	X					
								Łączna liczba godzin	**120**
Systemy komputerowe									
BHP(4) przewiduje zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych;	X	X	X	X					8
BHP(7) organizuje stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;	X	X	X	X					
BHP(8) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych;	X	X	X	X					
BHP(9) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosuje przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;	X	X	X	X					

BHP(10) udziela pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia.	X	X	X	X					
PKZ(E.a)(17) posługuje się dokumentacją techniczną, katalogami i instrukcjami obsługi oraz przestrzega norm w tym zakresie;	X	X	X	X					2
PKZ(E.a)(18) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.	X	X	X	X					
PKZ(E.b)(1) rozpoznaje symbole graficzne i oznaczenia podzespołów systemu komputerowego;	X	X	X	X					30
PKZ(E.b)(2) dobiera elementy i konfiguracje systemu komputerowego;	X	X	X	X					
PKZ(E.b)(3) dobiera oprogramowanie użytkowe do realizacji określonych zadań;	X	X	X	X					
PKZ(E.b)(4) stosuje zabezpieczenia sprzętu komputerowego i systemu operacyjnego;	X	X	X	X					
PKZ(E.b)(5) rozróżnia parametry sprzętu komputerowego;	X	X	X	X					
PKZ(E.b)(6) charakteryzuje informatyczne systemy komputerowe;	X	X	X	X					
PKZ(E.b)(7) określa funkcje systemu operacyjnego;	X	X	X	X					
PKZ(E.b)(8) posługuje się terminologią dotyczącą lokalnych sieci komputerowych;	X	X	X	X					
PKZ(E.b)(11) korzysta z publikacji elektronicznych;	X	X	X	X					
PKZ(E.b)(13) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.	X	X	X	X					
E.15.1(1) charakteryzuje proces uruchamiania komputera oraz konfiguruje BIOS (ang. *Basic Input/Output System*);	X	X	X	X					140
E.15.1(2) instaluje, konfiguruje oraz aktualizuje systemy operacyjne i aplikacje na stacjach roboczych;	X	X	X	X					
E.15.1(3) instaluje i aktualizuje sterowniki urządzeń peryferyjnych;	X	X	X	X					
E.15.1(4) dobiera zabezpieczenia systemów operacyjnych;	X	X	X	X					
E.15.1(5) modernizuje i rekonfiguruje systemy komputerowe;	X	X	X	X					
E.15.1(6) lokalizuje uszkodzenia sprzętowe i systemowe systemów komputerowych na podstawie opisu lub diagnozy;	X	X	X	X					
E.15.1(7) określa funkcje programów monitorujących i zabezpieczających pracę systemu komputerowego oraz jego poszczególnych elementów;	X	X	X	X					
E.15.1(8) posługuje się terminologią dotyczącą informatycznych systemów komputerowych;	X	X	X	X					
E.15.1(9) określa sposoby licencjonowania oprogramowania komputerowego;	X	X	X	X					
E.15.1(10) sporządza wykaz zainstalowanego oprogramowania komputerowego, zarządza licencjami;	X	X	X	X					
E.15.1(11) stosuje narzędzia informatyczne do gromadzenia, porządkowania i prezentacji danych;	X	X	X	X					

E.15.1(12) wykonuje kopie bezpieczeństwa danych.	X	X	X	X					
Łączna liczba godzin									**180**
Konfiguracja i eksploatacja urządzeń teletransmisyjnych									
BHP(4) przewiduje zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych;			X	X					6
BHP(7) organizuje stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;			X	X					
BHP(8) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych;			X	X					
BHP(9) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosuje przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;			X	X					
BHP(10) udziela pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia.			X	X					
OMZ(1) planuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań;			X	X					
OMZ(2) dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań;			X	X					
OMZ(3) kieruje wykonaniem przydzielonych zadań;			X	X					
OMZ(4) ocenia jakość wykonania przydzielonych zadań;			X	X					
OMZ(5) wprowadza rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakość pracy;			X	X					
OMZ(6) komunikuje się ze współpracownikami.			X	X					
PKZ(E.a)(13) wykonuje połączenia elementów i układów elektrycznych oraz elektronicznych na podstawie schematów ideowych i montażowych;			X	X					8
PKZ(E.a)(14) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektronicznych i elektronicznych;			X	X					
PKZ(E.a)(16) przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel i wykresów;			X	X					
PKZ(E.a)(17) posługuje się dokumentacją techniczną, katalogami i instrukcjami obsługi oraz przestrzega norm w tym zakresie;			X	X					
PKZ(E.a)(18) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.			X	X					
PKZ(E.c)(5) określa wpływ parametrów poszczególnych elementów i podzespołów na pracę układów elektrycznych i elektronicznych;			X	X					6
PKZ(E.c)(6) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;			X	X					
PKZ(E.c)(8) sporządza dokumentację z wykonywanych prac;			X	X					
PKZ(E.c)(9) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań;			X	X					

E.15.2(10) dobiera parametry konfiguracyjne dla urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych;			X	X					
E.15.2(11) uruchamia i konfiguruje modemy dostępowe;			X	X					
E.15.2(12) posługuje się terminologią dotyczącą instalacji, uruchamiania oraz utrzymania urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych;			X	X					
E.15.2(13) odczytuje schematy blokowe i montażowe urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych;			X	X					
E.15.2(14) posługuje się instrukcjami, zaleceniami i dokumentacją techniczną;			X	X					
E.15.2(15) instaluje urządzenia zasilające i zabezpieczające urządzenia dostępowe systemów transmisyjnych;			X	X					
E.15.2(17) wykonuje pomiary i testy urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych;			X	X					
E.15.2(18) ocenia jakość działania urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych na podstawie wyników testów i pomiarów.			X	X					
E.15.3(3) dobiera parametry konfiguracyjne abonenckich urządzeń sieci komutacyjnych;			X	X					
E.15.3(6) wykonuje pomiary linii abonenckiej;			X	X					
E.15.3(7) odczytuje schematy blokowe i montażowe cyfrowych urządzeń komutacyjnych, instrukcje, zalecenia, dokumentację techniczną;			X	X					100
E.15.3(8) instaluje urządzenia zasilające i zabezpieczające urządzenia abonenckie;			X	X					
E.15.3(9) identyfikuje parametry abonenckich urządzeń sieci komutacyjnych;			X	X					
E.15.3(10) instaluje i konfiguruje aparaty telefoniczne systemów analogowych i cyfrowych;			X	X					
E.15.3(11) uruchamia telefoniczne centralki abonenckie i administruje nimi;			X	X					
E.15.3(12) wykonuje pomiary uruchomieniowe oraz testy okresowe cyfrowych urządzeń abonenckich;			X	X					
E.15.3(13) ocenia jakość działania cyfrowych urządzeń abonenckich na podstawie wyników testów;			X	X					
E.15.3(14) sprawdza działanie sygnalizacji abonenckiej;			X	X					
E.15.3(15) wykonuje i uruchamia telefoniczne sieci abonenckie;			X	X					
E.15.3(16) konfiguruje i utrzymuje modemy i terminale cyfrowych sieci komutacyjnych;			X	X					
E.15.3(17) lokalizuje i usuwa uszkodzenia w liniach abonenckich na podstawie pomiarów i wyników testów.			X	X					
								Łączna liczba godzin	**120**
Administracja sieciowymi systemami operacyjnymi									
PKZ(E.b)(2) dobiera elementy i konfiguracje systemu komputerowego;					X	X			5

PKZ(E.b)(3) dobiera oprogramowanie użytkowe do realizacji określonych zadań;					X	X			
PKZ(E.b)(4) stosuje zabezpieczenia sprzętu komputerowego i systemu operacyjnego;					X	X			
PKZ(E.b)(6) charakteryzuje informatyczne systemy komputerowe;					X	X			
PKZ(E.b)(7) określa funkcje systemu operacyjnego;					X	X			
PKZ(E.b)(10) charakteryzuje rodzaje oprogramowania użytkowego;					X	X			
PKZ(E.b)(11) korzysta z publikacji elektronicznych;					X	X			
PKZ(E.b)(13) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań;					X	X			
E.13.2(1) modernizuje i rekonfiguruje serwery;					X	X			85
E.13.2(3) konfiguruje sieci wirtualne w lokalnych sieciach komputerowych;					X	X			
E.13.3(1) instaluje sieciowe systemy operacyjne;					X	X			
E.13.3(2) konfiguruje interfejsy sieciowe;					X	X			
E.13.3(3) udostępnia zasoby lokalnej sieci komputerowej;					X	X			
E.13.3(4) charakteryzuje usługi serwerowe;					X	X			
E.13.3(5) określa funkcje profili użytkowników i zasady grup użytkowników;					X	X			
E.13.3(6) zarządza kontami użytkowników i grup użytkowników systemu operacyjnego lub komputera;					X	X			
E.13.3(7) konfiguruje usługi katalogowe lokalnej sieci komputerowej;					X	X			
E.13.3(8) zarządza centralnie stacjami roboczymi;					X	X			
E.13.3(9) rozpoznaje protokoły aplikacyjne;					X	X			
E.13.3(10) monitoruje działania użytkowników lokalnej sieci komputerowej;					X	X			
E.13.3(12) przestrzega zasad udostępniania i ochrony zasobów sieciowych;					X	X			
E.13.3(13) wyjaśnia zasady działania protokołów lokalnej sieci komputerowej;					X	X			
E.13.3(14) konfiguruje usługi odpowiedzialne za adresację hostów (adresację IP), system nazw, routing, zabezpieczenie przed wszelkiego rodzaju atakami z sieci (firewall);					X	X			
E.13.3(16) konfiguruje usługi serwerów internetowych;					X	X			
E.13.3(18) lokalizuje i usuwa przyczyny wadliwego działania systemów sieciowych;					X	X			

E.13.3(19) zabezpiecza komputery przed zawirusowaniem, niekontrolowanym przepływem informacji oraz utratą danych;					X	X			
KPS(1) przestrzega zasad kultury i etyki;					X	X			
KPS(2) jest kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań;					X	X			
KPS(3) przewiduje skutki podejmowanych działań;					X	X			
KPS(4) jest otwarty na zmiany;					X	X			
KPS(5) potrafi radzić sobie ze stresem;					X	X			
KPS(6) aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe;					X	X			
KPS(7) przestrzega tajemnicy zawodowej;					X	X			
KPS(8) potrafi ponosić odpowiedzialność za podejmowane działania.					X	X			
Łączna liczba godzin									**90**
Projektowanie i montaż lokalnych sieci komputerowych									
PKZ(E.b)(1) rozpoznaje symbole graficzne i oznaczenia podzespołów systemu komputerowego;					X	X			
PKZ(E.b)(3) dobiera oprogramowanie użytkowe do realizacji określonych zadań;					X	X			
PKZ(E.b)(4) stosuje zabezpieczenia sprzętu komputerowego i systemu operacyjnego;					X	X			
PKZ(E.b)(8) posługuje się terminologią dotyczącą lokalnych sieci komputerowych;					X	X			5
PKZ(E.b)(9) charakteryzuje urządzenia sieciowe;					X	X			
PKZ(E.b)(11) korzysta z publikacji elektronicznych;					X	X			
PKZ(E.b)(12) przestrzega zasad zarządzania projektem w trakcie organizacji i planowania pracy;					X	X			
PKZ(E.b)(13) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań;					X	X			
E.13.1(6) wykonuje projekt lokalnej sieci komputerowej;					X	X			
E.13.1(7) dobiera elementy komputerowej sieci strukturalnej, urządzenia i oprogramowanie sieciowe;					X	X			
E.13.1(8) sporządza kosztorys projektowanej sieci komputerowej;					X	X			
E.13.1(9) dobiera medium do budowy lokalnej sieci komputerowej;					X	X			115
E.13.1(10) dobiera przyrządy i urządzenia do montażu okablowania strukturalnego;					X	X			
E.13.1(11) montuje okablowanie sieciowe;					X	X			

E.13.1(12) wykonuje pomiary okablowania strukturalnego;					X	X			
E.13.1(13) opisuje i analizuje klasy adresów IP;					X	X			
E.13.1(14) projektuje strukturę adresów IP w sieci;					X	X			
E.13.1(15) wykonuje pomiary i testy sieci logicznej;					X	X			
E.13.1(16) opracowuje dokumentację powykonawczą lokalnej sieci komputerowej;					X	X			
E.13.2(2) konfiguruje przełączniki lokalnych sieci komputerowych;					X	X			
E.13.2(4) konfiguruje routery i urządzenia zabezpieczające typu zapora sieciowa (ang. Firewall);					X	X			
E.13.2(5) konfiguruje urządzenia dostępu do lokalnej sieci komputerowej bezprzewodowej;					X	X			
E.13.2(6) konfiguruje urządzenia telefonii internetowej;					X	X			
E.13.2(7) dobiera i stosuje narzędzia diagnostyczne;					X	X			
E.13.2(8) tworzy sieci wirtualne za pomocą połączeń internetowych;					X	X			
E.13.2(9) monitoruje pracę urządzeń lokalnych sieci komputerowych;					X	X			
E.13.3(11) modernizuje lokalną sieć komputerową;					X	X			
E.13.3(15) podłącza lokalną sieć komputerową do Internetu;					X	X			
E.13.3(17) określa rodzaje awarii lub wadliwego działania lokalnej sieci komputerowej;					X	X			
E.13.3(19) zabezpiecza komputery przed zawirusowaniem, niekontrolowanym przepływem informacji oraz utratą danych;					X	X			
KPS(1) przestrzega zasad kultury i etyki;					X	X			
KPS(2) jest kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań;					X	X			
KPS(3) przewiduje skutki podejmowanych działań;					X	X			
KPS(4) jest otwarty na zmiany;					X	X			
KPS(6) aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe;					X	X			
KPS(8) potrafi ponosić odpowiedzialność za podejmowane działania;					X	X			
KPS(10) współpracuje w zespole.					X	X			
								Łączna liczba godzin	**120**
Konfiguracja i pomiary systemów i sieci transmisyjnych									

BHP(5) określa zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy;					X	X	X		8
BHP(6) określa skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka;					X	X	X		
BHP(7) organizuje stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;					X	X	X		
BHP(8) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych;					X	X	X		
BHP(9) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosuje przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;					X	X	X		
BHP(10) udziela pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia.					X	X	X		
OMZ(1) planuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań;					X	X	X		
OMZ(3) kieruje wykonaniem przydzielonych zadań;					X	X	X		
OMZ(4) ocenia jakość wykonania przydzielonych zadań;					X	X	X		
OMZ(6) komunikuje się ze współpracownikami.					X	X	X		
PKZ(E.a)(10) dobiera narzędzia i przyrządy pomiarowe oraz wykonuje prace z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych;					X	X	X		8
PKZ(E.a)(14) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektronicznych i elektronicznych;					X	X	X		
PKZ(E.a)(16) przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel i wykresów;					X	X	X		
PKZ(E.a)(17) posługuje się dokumentacją techniczną, katalogami i instrukcjami obsługi oraz przestrzega norm w tym zakresie;					X	X	X		
PKZ(E.a)(18) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.					X	X	X		
PKZ(E.b)(3) dobiera oprogramowanie użytkowe do realizacji określonych zadań;					X	X	X		8
PKZ(E.b)(8) posługuje się terminologią dotyczącą lokalnych sieci komputerowych;					X	X	X		
PKZ(E.b)(12) przestrzega zasad zarządzania projektem w trakcie organizacji i planowania pracy;					X	X	X		
PKZ(E.b)(13) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.					X	X	X		
PKZ(E.c)(5) określa wpływ parametrów poszczególnych elementów i podzespołów na pracę układów elektrycznych i elektronicznych;					X	X	X		8
PKZ(E.c)(6) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;					X	X	X		
PKZ(E.c)(8) sporządza dokumentację z wykonywanych prac;					X	X	X		
PKZ(E.c)(9) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań;					X	X	X		

E.16.1(4) montuje złącza kablowe, przełącznice i elementy okablowania urządzeń telekomunikacyjnych;					X	X	X		
E.16.1(5) dobiera przyrządy i metody pomiaru parametrów transmisyjnych: tłumienia złączy i odcinków światłowodu, reflektancji złączy światłowodowych, tłumienności jednostkowej traktu światłowodowego i poszczególnych odcinków;					X	X	X		
E.16.1(6) ocenia poprawność uzyskanych wyników pomiarów na podstawie zaleceń instytucji standaryzujących;					X	X	X		
E.16.1(7) mierzy parametry światłowodów metodą transmisyjną oraz metodą rozproszenia wstecznego;					X	X	X		
E.16.1(10) montuje i uruchamia instalacje antenowe;					X	X	X		
E.16.1(17) instaluje urządzenia zasilające i zabezpieczające urządzenia teletransmisyjne;					X	X	X		
E.16.1(18) montuje i demontuje podzespoły i urządzenia transmisyjne;					X	X	X		
E.16.1(19) uruchamia urządzenia i systemy transmisyjne;					X	X	X		
E.16.1(20) sprawdza alarmy w urządzeniach transmisyjnych;					X	X	X		
E.16.1(21) wykonuje pomiary systemów transmisyjnych oraz interpretuje wyniki pomiarów;					X	X	X		
E.16.1(22) lokalizuje uszkodzenia w traktach transmisyjnych;					X	X	X		
E.16.2(5) przestrzega wymagań producenta dotyczących warunków zasilania, klimatyzacji, ochrony przed wyładowaniami elektrostatycznymi, zabezpieczeń liniowych urządzeń telekomunikacyjnych;					X	X	X		88
E.16.2(6) instaluje urządzenia zasilające i zabezpieczające systemy komutacyjne;					X	X	X		
E.16.2(7) przestrzega zasad zabezpieczeń sprzętowych i programowych w centralach telefonicznych;					X	X	X		
E.16.2(10) przeprowadza testy i pomiary parametrów sieci komutacyjnej;					X	X	X		
E.16.2(11) lokalizuje uszkodzone podzespoły cyfrowej centrali telefonicznej na podstawie alarmów i wyników testu;					X	X	X		
E.16.2(12) wymienia uszkodzone elementy w urządzeniach komutacyjnych;					X	X	X		
E.16.2(13) montuje i demontuje podzespoły i urządzenia sieci komutacyjnej;					X	X	X		
E.16.2(14) dodaje abonentów analogowych i cyfrowych do sieci komutacyjnej;					X	X	X		
E.16.2(16) dodaje usługi dla nowych użytkowników i zmienia funkcjonujące usługi;					X	X	X		
E.16.3(4) przestrzega zasad udostępniania i ochrony zasobów sieciowych w sieciach teleinformatycznych;					X	X	X		
E.16.3(6) konfiguruje systemy VoIP (ang. *Voice over Internet Protocol*);					X	X	X		
E.16.3(8) dobiera i konfiguruje adresację hostów (adresację IP) w sieciach rozległych;					X	X	X		
E.16.3(11) konfiguruje interfejsy routera;					X	X	X		

E.16.3(12) konfiguruje routing statyczny i dynamiczny;					X	X	X		
E.16.3(13) konfiguruje prawa dostępu do sieci teleinformatycznych i przywileje użytkowników sieci teleinformatycznych;					X	X	X		
E.16.3(14) określa funkcje oraz budowę zarządcy i agenta protokołu zarządzania siecią SNMP (ang. *Simple Network Management Protocol*);					X	X	X		
E.16.3(15) monitoruje ruch w sieci teleinformatycznej i zapobiega jej przeciążeniom;					X	X	X		
E.16.3(16) konfiguruje tunele oraz wirtualne prywatne sieci teleinformatyczne;					X	X	X		
E.16.3(17) monitoruje działanie sieci teleinformatycznych za pomocą standardowych testów;					X	X	X		
E.16.3(18) instaluje urządzenia zasilające i zabezpieczające urządzenia teleinformatyczne;					X	X	X		
E.16.3(19) zabezpiecza sieci teleinformatyczne przed zawirusowaniem i niekontrolowanym przepływem informacji oraz utratą danych.					X	X	X		
Łączna liczba godzin									**120**
Łączna liczba godzin przeznaczona na kształcenie zawodowe praktyczne									**750**

ZAŁĄCZNIK 3. USZCZEGÓŁOWIONE EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA ZAWODU TECHNIK TELEINFORMATYK

Efekty kształcenia z podstawy programowej **Uczeń:**	**Uszczegółowione efekty kształcenia** **Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:**
Język obcy w branży teleinformatycznej	
JOZ(1) posługuje się zasobem środków językowych (leksykalnych, gramatycznych, ortograficznych oraz fonetycznych), umożliwiających realizację zadań zawodowych;	JOZ(1)1 posłużyć się poprawnie kontekstem w zrozumieniu wypowiedzi z użyciem specjalistycznego słownictwa stosowanego w branży teleinformatycznej;
	JOZ(1)2 obsłużyć klienta w języku obcym zgodnie z jego oczekiwaniami;
	JOZ(1)3 przeczytać i prawidłowo przetłumaczyć ofertę handlową dotyczącą informatycznych systemów komputerowych;
	JOZ(1)4 prawidłowo zredagować w języku obcym korespondencję wysyłaną za pomocą poczty elektronicznej;
JOZ(2) interpretuje wypowiedzi dotyczące wykonywania typowych czynności zawodowych artykułowane powoli i wyraźnie, w standardowej odmianie języka;	JOZ(2)1 zaplanować poprawnie przeprowadzoną rozmowę kontrahencką w języku obcym zawodowym z uwzględnieniem wypowiedzi projektanta-wykonawcy oraz kontrahenta;
	JOZ(2)2 przeprowadzić rozmowę kontrahencką z klientem w języku obcym z uwzględnieniem rodzaju proponowanych usług;
	JOZ(2)3 zastosować w prawidłowy sposób zwroty grzecznościowe w rozmowach kontrahenckich.
	JOZ(2)4 posłużyć się językiem obcym w zakresie wspomagającym wykonywane zadań zawodowych technika teleinformatyka z zastosowaniem poprawnej terminologii;
	JOZ(2)5 zinterpretować poprawnie typowe pytania stawiane przez klientów w języku obcym;
	JOZ(2)6 wydać polecenia w języku obcym dotyczące realizacji prac zawodowych zgodnie z zasadami gramatyki;
	JOZ(2)7 zastosować zwroty grzecznościowe w języku obcym zgodnie z zasadami;
	JOZ(2)8 negocjować warunki zakupu określonego sprzętu w języku obcym zgodnie z zasadami gramatyki i z wykorzystaniem odpowiedniej terminologii;
	JOZ(2)9 opracować w języku obcym porozumienie o współpracy z kontrahentem zgodnie z zasadami gramatyki;
JOZ(3) analizuje i interpretuje krótkie teksty pisemne dotyczące wykonywania typowych czynności zawodowych;	JOZ(3)1 przetłumaczyć na język obcy z zachowaniem podstawowych zasad gramatyki i ortografii, teksty zawodowe napisane w języku polskim;

Efekty kształcenia z podstawy programowej **Uczeń:**	**Uszczegółowione efekty kształcenia** **Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:**
	JOZ(3)2 sporządzić notatkę na temat wysłuchanego tekstu;
	JOZ(3)3 przeczytać i przetłumaczyć obcojęzyczną korespondencję dotycząca zamawianej usługi;
	JOZ(3)4 przeczytać i przetłumaczyć obcojęzyczne instrukcje dotyczące zasad obsługi urządzeń teleinformatycznych;
	JOZ(3)5 zredagować notatkę w języku obcym z tekstu zawodowego słuchanego i czytanego;
	JOZ(3)6 odczytać informacje zamieszczone w dokumentacji technicznej i instrukcjach obsługi w języku obcym;
JOZ(4) formułuje krótkie i zrozumiałe wypowiedzi oraz teksty pisemne umożliwiające komunikowanie się w środowisku pracy;	JOZ(4)1 porozumieć się z uczestnikami procesu pracy w języku obcym wykorzystując słownictwo zawodowe;
	JOZ(4)2 przekazać w języku obcym informacje dotyczące wykonywanych prac zgodnie z zasadami gramatyki;
	JOZ(4)3 przeczytać i przetłumaczyć obcojęzyczne instrukcje dotyczące stosowanego oprogramowania;
	JOZ(4)4 dokonać analizy informacji zamieszczonych w obcojęzycznej dokumentacji urządzeń i sprzętu;
	JOZ(4)5 słuchać ze zrozumieniem wypowiedzi w języku obcym kontrahentów zgodnie z zasadami aktywnego słuchania;
	JOZ(4)6 porozumiewać się z zespołem współpracowników poprawnie w języku obcym zgodnie z zasadami;
JOZ(5) korzysta z obcojęzycznych źródeł informacji.	JOZ(5)1 skorzystać z obcojęzycznych zasobów Internetu związanych z tematyką zawodową;
	JOZ(5)2 dokonać analizy informacji zawartych na towarach w języku obcym;
	JOZ(5)3 wyszukać w różnych źródłach informacje towaroznawcze;
	JOZ (5)4 skorzystać z obcojęzycznych portali internetowych przy wyszukiwaniu ofert szkoleniowych;
	JOZ (5)5 zgromadzić i przetłumaczyć poprawnie oferty szkoleniowe dla branży teleinformatycznej;

Efekty kształcenia z podstawy programowej **Uczeń:**	**Uszczegółowione efekty kształcenia.** **Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:**
Działalność gospodarcza w branży teleinformatycznej	
BHP(2) rozróżnia zadania i uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce;	BHP(2)1 rozróżnić zadania instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce;
	BHP(2)2 rozróżnić uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce;
BHP(1) rozróżnia pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią;	BHP(1)1 rozróżnić pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią;
BHP(3) określa prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;	BHP(3)1 określić prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;
KPS(2) jest kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań;	KPS(2)1 być kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań;
KPS(3) przewiduje skutki podejmowanych działań;	KPS(3)1 przewidzieć skutki podejmowanych działań;
KPS(4) jest otwarty na zmiany;	KPS(4)1 być otwarty na zmiany;
KPS(8) potrafi ponosić odpowiedzialność za podejmowane działania;	KPS(8)1 ponieść odpowiedzialność za podejmowane działania;
KPS(9) potrafi negocjować warunki porozumień;	KPS(9)1 potrafić negocjować warunki porozumień;
PDG(1) stosuje pojęcia z obszaru funkcjonowania gospodarki rynkowej;	PDG(1)1rozróżnić podstawowe pojęcia z obszaru gospodarki rynkowej;
	PDG(1)2zdefiniować pojęcia: działalność gospodarcza, osobowość prawna, własność prywatna;
	PDG(1)3scharakteryzować pojęcia mikroprzedsiębiorca, małe, średnie i duże przedsiębiorstwo;
PDG(2) stosuje przepisy prawa pracy, przepisy prawa dotyczące ochrony danych osobowych oraz przepisy prawa podatkowego i prawa autorskiego;	PDG(2)1zanalizować przepisy prawa pracy, przepisy prawa dotyczące ochrony danych osobowych oraz przepisy prawa podatkowego i prawa autorskiego.
	PDG(2)2sporządzić umowy o pracę, zlecenie oraz o dzieło;
	PDG(2)3stworzyć wewnętrzne procedury polityki ochrony danych osobowych;
	PDG(2)4zidentyfikować przepisy prawa podatkowego i prawa autorskiego;
	PDG(2)5określić konsekwencje wynikające z nieprzestrzegania przepisów o ochronie danych osobowych oraz przepisy prawa podatkowego i prawa autorskiego;
PDG(3) stosuje przepisy prawa dotyczące prowadzenia działalności gospodarczej.	PDG(3)1zidentyfikować przepisy dotyczące prowadzenia działalności gospodarczej w branży

Efekty kształcenia z podstawy programowej **Uczeń:**	**Uszczegółowione efekty kształcenia.** **Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:**
	teleinformatycznej;
	PDG(3)2zanalizować przepisy dotyczące prowadzenia działalności gospodarczej w branży teleinformatycznej;
	PDG(3)3przewidywać konsekwencje wynikające z nieprzestrzegania przepisów z zakresu prowadzenia działalności gospodarczej;
PDG(4) rozróżnia przedsiębiorstwa i instytucje występujące w branży i powiązania między nimi;	PDG(4)1scharakteryzować formy organizacyjno-prawne przedsiębiorstw;
	PDG(4)2zidentyfikować przedsiębiorstwa i instytucje występujące na rynku i powiązania między nimi;
PDG(5) analizuje działania prowadzone przez firmy funkcjonujące w branży;	PDG(5)1dokonać analizy konkurencji;
	PDG(5)2sporządzić analizę SWOT prowadzonej działalności gospodarczej;
	PDG(5)3zaplanować rozwój działalności gospodarczej.
PDG(6) inicjuje wspólne przedsięwzięcia z różnymi przedsiębiorstwami z branży;	PDG(6)1zdefiniować pojęcia: inkubator przedsiębiorczości, venture capital, franszczyzna, factoring;
	PDG(6)2zorganizować współpracę z kontrahentami w zakresie zaopatrzenia dystrybucji i serwisu.
	PDG(6)3dobrać partnerów handlowych i finansowych według oferty warunków współpracy;
PDG(7) przygotowuje dokumentację niezbędną do uruchomienia i prowadzenia działalności gospodarczej;	PDG(7)1zaplanować strategię własnej działalności gospodarczej;
	PDG(7)2 wybrać odpowiednią do zamierzonego przedsięwzięcia formę opodatkowania działalności gospodarczej;
	PDG(7)3sporządzić biznesplan dla wybranej działalności gospodarczej;
	PDG(7)4sporządzić wniosek o dofinansowanie działalności gospodarczej;
	PDG(7)5sporządzić dokumenty niezbędne do uruchomienia działalności gospodarczej;
	PDG(7)6sporządzić dokumenty niezbędne do ewidencjonowania i rozliczania działalności gospodarczej;
PDG(8) prowadzi korespondencję związaną z prowadzeniem działalności gospodarczej;	PDG(8)1zidentyfikować zasady prowadzenia korespondencji związanej z działalnością gospodarczą;
	PDG(8)2sporządzić pisma związane z prowadzeniem działalności gospodarczej;

Efekty kształcenia z podstawy programowej **Uczeń:**	**Uszczegółowione efekty kształcenia.** **Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:**
	PDG(8)3zidentyfikować przepisy dotyczące obrotu i przechowywania dokumentów w przedsiębiorstwie;
PDG(9) obsługuje urządzenia biurowe oraz stosuje programy komputerowe wspomagające prowadzenie działalności gospodarczej;	PDG(9)1skorzystać z elektronicznych usług administracji publicznej (e-PUAP, e-Deklaracje);
	PDG(9)2zdefiniować pojęcia: profil zaufany, podpis elektroniczny;
	PDG(9)3obsługiwać biurowe urządzenia techniczne;
	PDG(9)4 zastosować programy komputerowe wspomagające prowadzenie handlowej i usługowej działalności gospodarczej;
PDG(10) planuje i podejmuje działania marketingowe prowadzonej działalności gospodarczej;	PDG(10)1zastosować zasady marketing-mix;
	PDG(10)2zanalizować potrzeby rynku w zakresie oferty własnej działalności gospodarczej;
	PDG(10)3dobrać rodzaj reklamy właściwy dla realizacji określonych celów;
	PDG(10)4zaplanować budżet na marketing i reklamę własnej działalności gospodarczej;
PDG(11) optymalizuje koszty i przychody prowadzonej działalności gospodarczej.	PDG(11)1zidentyfikować składniki kosztów i przychodów prowadzonej działalności gospodarczej;
	PDG(11)2określić wpływ kosztów i przychodów na wynik finansowy działalności gospodarczej;
	PDG(11)3zastosować zasady optymalizacji kosztów i przychodów;
	PDG(11)4zidentyfikować formy pozyskiwania kapitału oraz kredytowania działalności gospodarczej;
Elektrotechnika i elektronika	
PKZ(E.a)(1) posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki i elektroniki;	PKZ(E.a)(1)1 posługiwać się pojęciami dotyczącymi jednostek układu SI oraz stosowanych w elektrotechnice i elektronice: podstawowe i pochodne, główne i pokrewne, notacja wykładnicza;
	PKZ(E.a)(1)2 posługiwać się pojęciami dotyczącymi obwodów elektrycznych i elektronicznych;
	PKZ(E.a)(1)3 zdefiniować okres oraz częstotliwość wielkości okresowej;
	PKZ(E.a)(1)4 narysować wykres wielkości okresowej tętniącej i przemiennej
	PKZ(E.a)(1)5 scharakteryzować budowę oraz zasadę działania cewki indukcyjnej i kondensatora;

Efekty kształcenia z podstawy programowej **Uczeń:**	**Uszczegółowione efekty kształcenia.** **Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:**
	PKZ(E.a)(1)7 posługiwać się pojęciami dotyczącymi elementów półprzewodnikowych: półprzewodnik samoistny, półprzewodnik domieszkowany, model pasmowy półprzewodnika;
	PKZ(E.a)(1)8 posługiwać się pojęciami dotyczącymi elementów optoelektronicznych: detektor i źródło promieniowania, wyświetlacz;
	PKZ(E.a)(1)9 posługiwać się pojęciami dotyczącymi wzmacniaczy;
	PKZ(E.a)(1)10 posługiwać się pojęciami dotyczącymi układów prostowniczych, stabilizacyjnych i zasilających;
	PKZ(E.a)(1)11 posługiwać się pojęciami dotyczącymi generatorów;
	PKZ(E.a)(1)12 posługiwać się pojęciami dotyczącymi układów kombinacyjnych;
	PKZ(E.a)(1)13 posługiwać się pojęciami dotyczącymi układów sekwencyjnych;
PKZ(E.a)(2) opisuje zjawiska związane z prądem stałym i zmiennym;	PKZ(E.a)(2)1 zdefiniować napięcie;
	PKZ(E.a)(2)2 wyznaczyć pojemność kondensatora oraz układu kondensatorów;
	PKZ(E.a)(2)3 wyznaczyć indukcyjność własną cewki oraz układu cewek;
	PKZ(E.a)(2)4 wyznaczyć indukcyjność wzajemną układu dwóch cewek sprzężonych magnetycznie;
	PKZ(E.a)(2)5 scharakteryzować zjawisko rezonansu w obwodach zawierających elementy RLC;
PKZ(E.a)(3) interpretuje wielkości fizyczne związane z prądem zmiennym;	PKZ(E.a)(3)1 interpretować wartość skuteczną;
	PKZ(E.a)(3)2 interpretować wartość średnią;
	PKZ(E.a)(3)3 interpretować przesunięcie fazowe przebiegów prądu i napięcia;
PKZ(E.a)(4) wyznacza wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t+\varphi)$	PKZ(E.a)(4)1 wyznaczyć wartość skuteczną przebiegu sinusoidalnego;
	PKZ(E.a)(4)2 wyznaczyć częstotliwość przebiegu sinusoidalnego;
	PKZ(E.a)(4)3 wyznaczyć fazę początkową przebiegu sinusoidalnego;
PKZ(E.a)(5) stosuje prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych;	PKZ(E.a)(5)1 zastosować I i II prawo Kirchhoffa oraz prawo Ohma;
	PKZ(E.a)(5)2 wyznaczyć rezystancję zastępczą;
	PKZ(E.a)(5)3 zapisać dzielnik prądowy i napięciowy;

Efekty kształcenia z podstawy programowej **Uczeń:**	**Uszczegółowione efekty kształcenia.** **Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:**
	PKZ(E.a)(5)4 zastosować metodę kolejnych przekształceń oraz metodę superpozycji do wyznaczenia rozpływu prądów w obwodzie oraz spadków napięć na elementach;
	PKZ(E.a)(5)5 zastosować twierdzenie Thevenina do zastępowania połączenia równoległego dwóch rzeczywistych źródeł napięcia;
	PKZ(E.a)(5)6 zastosować definicję mocy czynnej do sprawdzenia bilansu mocy czynnej, wyznaczania dopasowania odbiornika do rzeczywistego źródła napięcia oraz sprawności układu;
	PKZ(E.a)(5)7 zastosować I i II prawo Kirchhoffa oraz prawo Ohma;
	PKZ(E.a)(5)8 wyznaczyć impedancję i admitancję układów złożonych z elementów RLC i określić na tej podstawie charakter obwodu;
	PKZ(E.a)(5)8 wyznaczyć moc czynną, bierną, pozorną i zespoloną;
	PKZ(E.a)(5)9 oszacować wartości parametrów wzmacniaczy;
	PKZ(E.a)(5)10 oszacować wartości parametrów prostowników, stabilizatorów i zasilaczy;
	PKZ(E.a)(5)11 oszacować wartości parametrów generatorów
PKZ(E.a)(6) rozpoznaje elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne;	PKZ(E.a)(6)1 rozpoznać na schemacie obwodu wymuszenia oraz odbiorniki;
	PKZ(E.a)(6)2 rozpoznać elementy układu elektrycznego na podstawie symbolu i opisu,
	PKZ(E.a)(6)3 rozpoznać elementy półprzewodnikowe na podstawie opisu i symbolu;
	PKZ(E.a)(6)4 rozpoznać elementy optoelektroniczne na podstawie opisu i symbolu;
	PKZ(E.a)(6)5 rozpoznać wzmacniacz na podstawie opisu i schematu;
	PKZ(E.a)(6)6 rozpoznać prostownik, stabilizator, zasilacz na podstawie opisu i schematu,
	PKZ(E.a)(6)7 rozpoznać generator na podstawie opisu i schematu.
	PKZ(E.a)(6)8 rozpoznać bramkę logiczną na podstawie symbolu, równania, tabeli prawdy;
	PKZ(E.a)(6)9 rozpoznać przerzutnik na podstawie symbolu, równania, tabeli wzbudzeń, tabeli przejść wejść-wyjść (prawdy);

Efekty kształcenia z podstawy programowej **Uczeń:**	**Uszczegółowione efekty kształcenia.** **Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:**
PKZ(E.a)(7) sporządza schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych i elektronicznych;	PKZ(E.a)(7)1 sporządzić schemat ideowy analogowego układu elektronicznego;
	PKZ(E.a)(7)2 sporządzić schemat logiczny układu kombinacyjnego na podstawie realizowanej formuły boolowskiej;
PKZ(E.a)(8) rozróżnia parametry elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych;	PKZ(E.a)(8)1 rozróżnić parametry elementów półprzewodnikowych;;
	PKZ(E.a)(8)2 rozróżnić parametry elementów optoelektronicznych;
	PKZ(E.a)(8)3 rozróżnić parametry wzmacniaczy;
	PKZ(E.a)(8)4 rozróżnić parametry prostowników, stabilizatorów i zasilaczy;
	PKZ(E.a)(8)5 rozróżnić parametry generatorów;
	PKZ(E.a)(8)6 rozróżnić parametry statyczne elementów i układów techniki cyfrowej;
	PKZ(E.a)(8)7 rozróżnić parametry dynamiczne elementów i układów techniki cyfrowej;
PKZ(E.a)(12) określa funkcje elementów i układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej;	PKZ(E.a)(12)1 określić funkcje elementów półprzewodnikowych;
	PKZ(E.a)(12)2 określić funkcje elementów optoelektronicznych;
	PKZ(E.a)(12)3 określić funkcje analogowych układów elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej;
	PKZ(E.a)(12)4 określić funkcje scalonych układów techniki cyfrowej na podstawie dokumentacji technicznej;
PKZ(E.a)(17) posługuje się dokumentacją techniczną, katalogami i instrukcjami obsługi oraz przestrzega norm w tym zakresie;	PKZ(E.a)(17)1 znajdować w katalogu lub instrukcji informacje dotyczące elektronicznych układów analogowych;
	PKZ(E.a)(17)2 znajdować w katalogu lub instrukcji informacje dotyczące elektronicznych układów cyfrowych;
PKZ(E.a)(18) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań;	PKZ(E.a)(18)1 zastosować oprogramowanie komputerowe do wyznaczenia szukanych parametrów liniowego obwodu elektrycznego prądu stałego;
	PKZ(E.a)(18)2 zastosować oprogramowanie komputerowe do wyznaczenia szukanych parametrów liniowego obwodu elektrycznego prądu sinusoidalnego;
	PKZ(E.a)(18)3 zastosować oprogramowanie komputerowe

Efekty kształcenia z podstawy programowej **Uczeń:**	**Uszczegółowione efekty kształcenia.** **Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:**
	do wyznaczenia charakterystyk napięciowo-prądowych elementów półprzewodnikowych i optoelektronicznych;
	PKZ(E.a)(18)4 zastosować oprogramowanie komputerowe do wyznaczenia charakterystyk statycznych i dynamicznych analogowych układów elektronicznych;
	PKZ(E.a)(18)5 zastosować oprogramowanie komputerowe do testowania oraz wyznaczenia charakterystyk statycznych i dynamicznych cyfrowych układów elektronicznych
PKZ(E.c)(1) wykonuje operacje matematyczne na liczbach zespolonych;	PKZ(E.c)(1)1 wyznaczyć impedancję i admitancję w oparciu o liczby zespolone;
	PKZ(E.c)(1)2 wyznaczyć rozpływ prądów i spadki napięć w obwodzie zawierającym elementy RLC korzystając z liczb zespolonych;
PKZ(E.c)(2) sporządza wykresy w skali logarytmicznej;	PKZ(E.c)(2)1 sporządzić w skali liniowej przebieg sinusoidalny o znanych parametrach;
	PKZ(E.c)(2)2 sporządzić w skali liniowej wykres wskazowy szeregowego połączenia RL, RC, RLC oraz równoległego połączenia RL, RC, RLC dla elementów idealnych i rzeczywistych;
	PKZ(E.c)(2)3 sporządzić w skali liniowej wykresy krzywych rezonansowych;
	PKZ(E.c)(2)4 sporządzić w skali liniowej charakterystyki napięciowo-prądowe elementów półprzewodnikowych;
	PKZ(E.c)(2)5 sporządzić w skali liniowej charakterystyki napięciowo-prądowe elementów optoelektronicznych;
	PKZ(E.c)(2)6 sporządzić w skali liniowej i logarytmicznej podstawowe charakterystyki wzmacniaczy;
	PKZ(E.c)(2)7 sporządzić w skali liniowej charakterystyki prostowników, stabilizatorów i zasilaczy;
	PKZ(E.c)(2)8 sporządzić w skali liniowej charakterystyki generatorów;
	PKZ(E.c)(2)9 sporządzić w skali liniowej podstawowe charakterystyki statyczne i dynamiczne bramek logicznych i przerzutników;
PKZ(E.c)(3) charakteryzuje parametry elementów oraz układów elektrycznych	PKZ(E.c)(3)1 scharakteryzować parametry wzmacniaczy

Efekty kształcenia z podstawy programowej **Uczeń:**	**Uszczegółowione efekty kształcenia.** **Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:**
i elektronicznych;	PKZ(E.c)(3)2 scharakteryzować parametry prostowników, stabilizatorów, zasilaczy;
	PKZ(E.c)(3)3 scharakteryzować parametry generatorów;
	PKZ(E.c)(3)4 scharakteryzować parametry statyczne elementów i układów techniki cyfrowej;
	PKZ(E.c)(3)5 scharakteryzować parametry dynamiczne elementów i układów techniki cyfrowej;
PKZ(E.c)(4) dobiera elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne do określonych warunków eksploatacyjnych	PKZ(E.c)(4)1 dobrać analogowe układy elektroniczne do określonych warunków eksploatacyjnych;
	PKZ(E.c)(4)2 dobrać scalone układy cyfrowe do określonych warunków eksploatacyjnych;
PKZ(E.c)(5) określa wpływ parametrów poszczególnych elementów i podzespołów na pracę układów elektrycznych i elektronicznych;	PKZ(E.c)(5)1 określić wpływ parametrów poszczególnych elementów i podzespołów na pracę analogowych układów elektronicznych;
	PKZ(E.c)(5)2 określić wpływ parametrów poszczególnych elementów i podzespołów na pracę cyfrowych układów elektronicznych;
PKZ(E.c)(9) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.	PKZ(E.c)(9)1 zastosować oprogramowanie komputerowe do wyznaczenia szukanych parametrów liniowego obwodu elektrycznego prądu stałego;
	PKZ(E.c)(9)2 zastosować oprogramowanie komputerowe do wyznaczenia szukanych parametrów liniowego obwodu elektrycznego prądu sinusoidalnego;
	PKZ(E.c)(9)3 zastosować oprogramowanie komputerowe do wyznaczenia charakterystyk napięciowo-prądowych elementów półprzewodnikowych i optoelektronicznych;
	PKZ(E.c)(9)4 zastosować oprogramowanie komputerowe do wyznaczenia charakterystyk statycznych i dynamicznych analogowych układów elektronicznych;
	PKZ(E.c)(9)5 zastosować oprogramowanie komputerowe do testowania oraz wyznaczenia charakterystyk statycznych i dynamicznych cyfrowych układów elektronicznych.
Transmisja danych i przetwarzania sygnałów	
E.15.2(1) wyjaśnia zjawiska związane z przesyłaniem sygnałów;	E.15.2(1)1 wyjaśnić zjawiska związane z transmisją sygnałów w torach miedzianych;
	E.15.2(1)2 wyjaśnić zjawiska związane z transmisją sygnałów w torach światłowodowych;

Efekty kształcenia z podstawy programowej **Uczeń:**	**Uszczegółowione efekty kształcenia.** **Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:**
	E.15.2(1)3 wyjaśnić zjawiska związane z transmisją sygnałów w torach radiowych i satelitarnych;
E.15.2.(2) dokonuje klasyfikacji mediów transmisyjnych;	E.15.2(2)1 dokonać klasyfikacji mediów transmisyjnych na podstawie oznaczeń;
	E.15.2(2)2 dokonać klasyfikacji mediów transmisyjnych na podstawie parametrów katalogowych;
	E.15.2(2)3 dokonać klasyfikacji mediów transmisyjnych na podstawie właściwości transmisyjnych;
E.15.2(3) rozpoznaje parametry jednostkowe linii długiej;	E.15.2(3)1 rozpoznać parametry jednostkowe linii długiej na podstawie opisu;
	E.15.2(3)2 rozpoznać parametry jednostkowe linii długiej na podstawie jednostek;
	E.15.2(3)3 rozpoznać parametry falowe linii długiej na podstawie wzoru;
E.15.2(4) rozpoznaje metody kodowania oraz techniki modulacji;	E.15.2(4)1 rozpoznać metody kodowania stosowane w torach miedzianych na podstawie opisu, oznaczenia i przebiegu czasowego;
	E.15.2(4)2 rozpoznać metody kodowania stosowane w torach światłowodowych na podstawie opisu, oznaczenia i przebiegu czasowego;
	E.15.2(4)3 rozpoznać metody kodowania stosowane w torach radiowych na podstawie opisu, oznaczenia i przebiegu czasowego;
	E.15.2(4)4 rozpoznać techniki modulacji na podstawie opisu, oznaczenia i przebiegu czasowego;
E.15.2(5) wyjaśnia zasadę działania przetworników A/C i C/A	E.15.2(5)1 wyjaśnić zasadę działania przetwornika A/C;
	E.15.2(5)2 wyjaśnić zasadę działania przetwornika C/A;
E.15.2(6) rozróżnia rodzaje przetworników i określa ich zastosowania;	E.15.2(6)1 rozróżnić rodzaje przetworników na podstawie opisu;
	E.15.2(6)2 rozróżnić rodzaje przetworników na podstawie parametrów;
	E.15.2(6)3 wskazać obszary zastosowań przetworników;
E.15.2(7) rozróżnia rodzaje sygnałów na podstawie opisu, przebiegów czasowych i wyników pomiarów;	E.15.2(7)1 rozróżnić rodzaje sygnałów na podstawie opisu;
	E.15.2(7)2 rozróżnić rodzaje sygnałów na podstawie przebiegów czasowych;
	E.15.2(7)3 rozróżnić rodzaje sygnałów na podstawie wyników pomiarów;

Efekty kształcenia z podstawy programowej **Uczeń:**	**Uszczegółowione efekty kształcenia.** **Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:**
E.15.2(16) wykonuje pomiary transmisyjnych parametrów toru transmisyjnego;	E.15.2(16)1 wykonać pomiary transmisyjnych parametrów toru miedzianego;
	E.15.2(16)2 wykonać pomiary transmisyjnych parametrów toru światłowodowego;
	E.15.2(16)3 wykonać pomiary transmisyjnych parametrów toru radiowego;
E.15.3(1) rozróżnia rodzaje komutacji;	E.15.3(1)1 rozróżnić rodzaje komutacji na podstawie opisu;
	E.15.3(1)2 rozróżnić rodzaje komutacji na podstawie obszarów zastosowań;
E.15.3(4) rozróżnia rodzaje i typy sygnalizacji w łączach abonenckich;	E.15.3(4)1 rozróżnić rodzaje i typy sygnalizacji w łączach abonenckich na podstawie opisu;
	E.15.3(4)2 rozróżnić rodzaje i typy sygnalizacji w łączach abonenckich na podstawie systemu transmisyjnego, w którym jest stosowana;
E.15.3(5) rozpoznaje sygnały w łączu abonenckim;	E.15.3(5)1 rozpoznać sygnały w łączu abonenckim na podstawie opisu;
	E.15.3(5)2 rozpoznać sygnały w łączu abonenckim na podstawie przebiegu czasowego
E.15.3(6) wykonuje pomiary linii abonenckiej;	E.15.3(6)1 wykonać pomiary linii abonenckiej za pomocą oscyloskopu;
	E.15.3(6)2 wykonać pomiary linii abonenckiej za pomocą multimetru cyfrowego;
E.15.3(17) lokalizuje i usuwa uszkodzenia w liniach abonenckich na podstawie pomiarów i wyników testów;	E.15.3(17)1 zlokalizować i usunąć zwarcia w liniach abonenckich na podstawie pomiarów reflektometrem TDR;
	E.15.3(17)2 zlokalizować i usunąć przerwy w liniach abonenckich na podstawie pomiarów reflektometrem TDR;
KPS(1) przestrzega zasad kultury i etyki;	KPS(1) przestrzegać zasad kultury i etyki;
KPS(6) aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe;	KPS(6) zaktualizować wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe.
Urządzenia teletransmisyjne	
PKZ(E.b)(6) charakteryzuje informatyczne systemy komputerowe;	PKZ(E.b)(6)1 scharakteryzować informatyczny system komputerowy pod względem urządzeń służących do przechowywania danych;
	PKZ(E.b)(6)2 scharakteryzować informatyczny system komputerowy pod względem urządzeń służących do komunikacji między sprzętowymi elementami systemu;
	PKZ(E.b)(6)3 scharakteryzować informatyczny system komputerowy pod względem urządzeń służących do odbierania danych ze świata zewnętrznego;
	PKZ(E.b)(6)4 scharakteryzować informatyczny system komputerowy pod względem urządzeń

Efekty kształcenia z podstawy programowej **Uczeń:**	**Uszczegółowione efekty kształcenia.** **Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:**
	służących do wizualizacji i prezentacji danych;
PKZ(E.b)(8) posługuje się terminologią dotyczącą lokalnych sieci komputerowych;	PKZ(E.b)(8)1 posługiwać się terminologią dotyczącą topologii sieci komputerowych;
	PKZ(E.b)(8)2 posługiwać się terminologią dotyczącą parametrów sieci komputerowych;
PKZ(E.b)(9) charakteryzuje urządzenia sieciowe;	PKZ(E.b)(9)1 scharakteryzować budowę, zasadę i właściwości działania urządzeń sieci przewodowych;
	PKZ(E.b)(9)2 scharakteryzować budowę, zasadę działania i właściwości urządzeń sieci bezprzewodowych;
E.15.2(8) wyjaśnia zasadę działania urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych;	E.15.2(8)1 wyjaśnić zasadę działania modemu i bramki VoIP
	E.15.2(8)2 wyjaśnić zasadę działania urządzeń dostępowych Ethernet;
	E.15.2(8)3 wyjaśnić zasadę działania urządzeń dostępowych PDH, SDH
	E.15.2(8)4 wyjaśnić zasadę działania urządzeń umożliwiających zwiększenie zasięgu transmisji;
E.15.2(9) dobiera urządzenia dostępowe systemów transmisyjnych w zależności od specyfikacji zastosowania;	E.15.2(9)1 dobrać urządzenia dostępowe systemów transmisyjnych w zależności od specyfikacji;
	E.15.2(9)1 dobrać urządzenia dostępowe systemów transmisyjnych w zależności od zastosowania;
E.15.2(10) dobiera parametry konfiguracyjne dla urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych;	E.15.2(10)1 dobrać parametry konfiguracyjne dla modemu i bramki VoIP;
	E.15.2(10)2 dobrać parametry konfiguracyjne dla urządzeń dostępowych Ethernet;
	E.15.2(10)3 dobrać parametry konfiguracyjne dla urządzeń dostępowych PDH i SDH;
E.15.2(12) posługuje się terminologią dotyczącą instalacji, uruchamiania oraz utrzymania urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych;	E.15.2(12)1 posługiwać się terminologią dotyczącą instalacji, uruchamiania oraz utrzymania modemów i bramek VoIP;
	E.15.2(12)2 posługiwać się terminologią dotyczącą instalacji, uruchamiania oraz utrzymania urządzeń dostępowych Ethernet;
	E.15.2(12)3 posługiwać się terminologią dotyczącą instalacji, uruchamiania oraz utrzymania urządzeń dostępowych PDH i SDH;
E.15.2(13) odczytuje schematy blokowe i montażowe urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych;	E.15.2(13)1 odczytywać schematy blokowe i montażowe modemów i bramek VoIP;
	E.15.2(13)2 odczytywać schematy blokowe i montażowe urządzeń dostępowych Ethernet;

Efekty kształcenia z podstawy programowej **Uczeń:**	**Uszczegółowione efekty kształcenia.** **Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:**
	E.15.2(13)3 odczytywać schematy blokowe i montażowe urządzeń dostępowych PDH i SDH;
E.15.2(14) posługuje się instrukcjami, zaleceniami i dokumentacją techniczną;	E.15.2(14)1 posługiwać się instrukcjami, zaleceniami i dokumentacją techniczną modemów i bramek VoIP;
	E.15.2(14)2 posługiwać się instrukcjami, zaleceniami i dokumentacją techniczną urządzeń dostępowych Ethernet;
	E.15.2(14)3 posługiwać się instrukcjami, zaleceniami i dokumentacją techniczną urządzeń dostępowych PDH i SDH;
E.15.2(17) wykonuje pomiary i testy urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych;	E.15.2(17)1 wykonać pomiary i testy routerów Ethernet;
	E.15.2(17)2 wykonać pomiary i testy krotnic PDH i SDH;
	E.15.2(17)3 wykonać pomiary i testy regeneratorów i wzmacniaczy;
E.15.2(18) ocenia jakość działania urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych na podstawie wyników testów i pomiarów;	E.15.2(18)1 ocenić jakość działania routerów Ethernet na podstawie wyników testów i pomiarów;
	E.15.2(18)2 ocenić jakość działania krotnic PDH i SDH na podstawie wyników testów i pomiarów;
	E.15.2(18)3 ocenić jakość działania regeneratorów i wzmacniaczy na podstawie wyników testów i pomiarów;
E.15.3(2) rozpoznaje elementy urządzeń komutacyjnych na podstawie charakterystyk, symboli graficznych, oznaczeń;	E.15.3(2)1 rozpoznać elementy aparatu telefonicznego i telefaksu na podstawie charakterystyk, symboli graficznych, oznaczeń;
	E.15.3(2)2 rozpoznać elementy centrali na podstawie charakterystyk, symboli graficznych, oznaczeń;
E.15.3(3) dobiera parametry konfiguracyjne abonenckich urządzeń sieci komutacyjnych;	E.15.3(3)1 dobrać parametry konfiguracyjne aparatów telefonicznych i telefaksów;
	E.15.3(3)2 dobrać parametry konfiguracyjne central abonenckich;
E.15.3(7) odczytuje schematy blokowe i montażowe cyfrowych urządzeń komutacyjnych, instrukcje, zalecenia, dokumentację techniczną;	E.15.3(7)1 odczytać schematy blokowe i montażowe, instrukcje, zalecenia, dokumentację techniczną, dotyczące aparatów telefonicznych i telefaksów;
	E.15.3(7)2 odczytać schematy blokowe i montażowe, instrukcje, zalecenia, dokumentację techniczną, dotyczące central;
E.15.3(9) identyfikuje parametry abonenckich urządzeń sieci komutacyjnych;	E.15.3(9)1 identyfikuje parametry aparatów telefonicznych i telefaksów;
	E.15.3(9)2 identyfikuje parametry central abonenckich;

Efekty kształcenia z podstawy programowej **Uczeń:**	**Uszczegółowione efekty kształcenia.** **Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:**
E.15.3(12) wykonuje pomiary uruchomieniowe oraz testy okresowe cyfrowych urządzeń abonenckich;	E.15.3(12)1 wykonać pomiary uruchomieniowe oraz testy okresowe cyfrowych centralek abonenckich;
	E.15.3(12)2 wykonać pomiary uruchomieniowe oraz testy okresowe modemów cyfrowych;
E.15.3(13) ocenia jakość działania cyfrowych urządzeń abonenckich na podstawie wyników testów;	E.15.3(13)1 oceniać jakość działania cyfrowych centralek abonenckich na podstawie wyników testów;
	E.15.3(13)2 oceniać jakość działania modemów cyfrowych na podstawie wyników testów;
E.15.3(16) konfiguruje i utrzymuje modemy i terminale cyfrowych sieci komutacyjnych;	E.15.3(16)1 skonfigurować modemy i terminale cyfrowych sieci komutacyjnych;
	E.15.3(16)2 utrzymywać modemy i terminale cyfrowych sieci komutacyjnych;
E.15.3(17) lokalizuje i usuwa uszkodzenia w liniach abonenckich na podstawie pomiarów i wyników testów;	E.15.3(17)1 lokalizuje i usuwa uszkodzenia w miedzianych liniach abonenckich na podstawie pomiarów i wyników testów;
	E.15.3(17)2 lokalizuje i usuwa uszkodzenia w światłowodowych liniach abonenckich na podstawie pomiarów i wyników testów;
	E.15.3(17)3 lokalizuje i usuwa uszkodzenia w radiowych liniach abonenckich na podstawie pomiarów i wyników testów.
Sieci komputerowe	
PKZ (E.b)(8) posługuje się terminologią dotyczącą lokalnych sieci komputerowych;	PKZ(E.b)(8)1 zdefiniować podstawowe pojęcia dotyczące lokalnych sieci komputerowych;
	PKZ(E.b)(8)2 zidentyfikować pojęcia i jednostki z zakresu lokalnych sieci komputerowych;
PKZ(E.b)(9) charakteryzuje urządzenia sieciowe.	PKZ(E.b)(9)1 sklasyfikować urządzenia sieciowe;
	PKZ(E.b)(9)2 opisać cechy charakterystyczne i parametry urządzeń sieciowych;
PKZ(E.b)(11) korzysta z publikacji elektronicznych;	PKZ(E.b)(11)1 użyć dokumentacji technicznej urządzeń i instalacji sieciowych w formie elektronicznej;
	PKZ(E.b)(11)2 zanalizować publikacje elektroniczne dotyczące sieci komputerowych;
	PKZ(E.b)(11)3 stworzyć publikacje elektroniczne na potrzeby dokumentacji instalacji sieciowych;
PKZ(E.b)(13) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań;	PKZ(E.b)(13)1 rozróżnić programy komputerowe wspomagające projektowanie;
	PKZ(E.b)(13)2 dobrać program do określonego zadania projektowego;

Efekty kształcenia z podstawy programowej **Uczeń:**	**Uszczegółowione efekty kształcenia.** **Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:**
	PKZ(E.b)(13)3 zastosować programy wspomagające projektowanie, kosztorysowanie i wykonanie lokalnej sieci komputerowej;
E.13.1(1) rozpoznaje topologie lokalnych sieci komputerowych;	E.13.1(1)1 scharakteryzować pojęcia: topologia sieci, środowisko sieciowe (peer to peer, klient-serwer), sieć LAN, ramka;
	E.13.1(1)2 scharakteryzować warstwy modelu odniesienia ISO-OSI;
	E.13.1(1)3 zidentyfikować metody dostępu do sieci LAN (rywalizacja, przesyłanie tokenu, priorytet żądań oraz przełączanie);
	E.13.1(1)4 rozpoznać schematy topologii sieci LAN;
E.13.1(2) rozpoznaje i stosuje normy dotyczące okablowania strukturalnego;	E.13.1(2)1 zanalizować normy dotyczące okablowania strukturalnego;
	E.13.1(2)2 zdefiniować pojęcia: okablowanie strukturalne, architektura sieciowa, punkt dystrybucyjny, punkt elektryczno-logiczny;
	E.13.1(2)3 zidentyfikować kategorie i klasy okablowania strukturalnego;
	E.13.1(2)4 zastosować normy i certyfikaty zgodności w procesie montażu okablowania strukturalnego;
E13.1(3) rozpoznaje protokoły sieci lokalnych i protokoły dostępu do sieci rozległej;	E.13.1(3)1 zidentyfikować protokoły sieci lokalnych;
	E.13.1(3)2zidentyfikować protokoły dostępu do sieci rozległej;
E.13.1(4) rozpoznaje urządzenia sieciowe na podstawie opisu, symboli graficznych i wyglądu;	E.13.1(4)1 zidentyfikować urządzenia sieciowe na podstawie opisu oraz parametrów technicznych;
	E.13.1(4)2 zidentyfikować urządzenia sieciowe na podstawie wyglądu i symboli graficznych;
	E.13.1(4)3 scharakteryzować urządzenia sieciowe na podstawie dokumentacji technicznej;
E.13.1(5) określa funkcje komputerowego systemu sieciowego;	E.13.1(5)1 określić funkcje komputerowego systemu sieciowego;
	E.13.1(5)2 zanalizować komputerowe systemy sieciowe;
E.13.1(6) wykonuje projekt lokalnej sieci komputerowej;	E.13.1(6)1 zastosować zasady projektowania sieci lokalnych;
	E.13.1(6)2 zanalizować wymagania inwestora/zleceniodawcy;
	E.13.1(6)3 zanalizować dokumentacje techniczną i plany budynków;
	E.13.1(6)4 sporządzić schematy sieci i dokumentacje projektu;

Efekty kształcenia z podstawy programowej **Uczeń:**	**Uszczegółowione efekty kształcenia.** **Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:**
	E.13.1(6)5 przestrzegać harmonogramu realizacji prac oraz procedur odbioru;
	E.13.1(6)6 przewidzieć rozwój i modernizację sieci komputerowej na etapie projektu;
E.13.1(7) dobiera elementy komputerowej sieci strukturalnej, urządzenia i oprogramowanie sieciowe;	E.13.1(7)1 zdefiniować pojęcia: medium transmisyjne, router, hub, switch, firewall, AP, karta sieciowa, modem, szafa rack;
	E.13.1(7)2 sklasyfikować elementy komputerowej sieci strukturalnej, urządzenia sieciowe i oprogramowanie sieciowe;
	E.13.1(7)3 dobrać elementy komputerowej sieci strukturalnej do określonej architektury sieci;
	E13.1(7)4 dobrać urządzenia sieciowe do określonych warunków technicznych;
	E13.1(7)5 dobrać oprogramowanie sieciowe do realizacji określonych zadań;
E.13.1(8) sporządza kosztorys projektowanej sieci komputerowej;	E.13.1(8)1 zidentyfikować materiały, urządzenia i narzędzia występujące w procesie budowy lokalnej sieci komputerowej;
	E.13.1(8)2 zidentyfikować etapy robót projektowych, monterskich i konfiguracyjnych;
	E.13.1(8)3 oszacować ilości materiałów, urządzeń, narzędzi, oprogramowania oraz pracy na podstawie norm, obmiarów i założeń projektowych.;
	E.13.1(8)4 skalkulować ceny według ustalonych metod i norm;
	E.13.1(8)5 sporządzić kosztorys projektowanej sieci komputerowej jako dokument finansowy;
E.13.1(13) opisuje i analizuje klasy adresów IP;	E.13.1(13)1 zidentyfikować klasy adresów IPv4/IPv6;
	E.13.1(13)2 zanalizować strukturę sieci pod względem adresacji IP;
	E.13.1(13)3 obliczyć ilość hostów w danej sieci komputerowej oraz ich przynależność do sieci.
E.13.1(14) projektuje strukturę adresów IP w sieci.	E.13.1(14)1 zdefiniować elementy struktury adresów IP w sieci (adres IP, adres rozgłoszeniowy, podsieć, maska podsieci);
	E.13.1(14)2 określić klasę adresów IP oraz liczbę możliwych podsieci w projektowanej strukturze sieciowej;
	E.13.1(14)3 określić dopuszczalność adresów IP w podsieciach;
	E.13.1(14)4 sporządzić dokumentacje projektu adresacji IP;

Efekty kształcenia z podstawy programowej **Uczeń:**	**Uszczegółowione efekty kształcenia.** **Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:**
Systemy i sieci transmisyjne	
E.16.1(1) charakteryzuje budowę oraz parametry mediów transmisyjnych;	E.16.1(1)1 scharakteryzować budowę oraz parametry torów i kabli symetrycznych;
	E.16.1(1)2 scharakteryzować budowę oraz parametry torów i kabli współosiowych;
	E.16.1(1)3 scharakteryzować budowę oraz parametry torów i kabli światłowodowych;
	E.16.1(1)4 scharakteryzować budowę oraz parametry torów radiowych i satelitarnych;
E.16.1(2) rozróżnia złącza, rodzaje włókien światłowodowych oraz ich parametry;	E.16.1(2)1 rozróżnić złącza rozłączne, spawy mechaniczne i spawy łukiem elektrycznym na podstawie reflektogramu, oznaczeń i ich parametrów;
	E.16.1(2)2 rozróżnić rodzaje włókien światłowodowych na podstawie oznaczeń i ich parametrów;
E.16.1(3) rozpoznaje elementy osprzętu światłowodowego na podstawie wyglądu, parametrów katalogowych oraz symboli graficznych;	E.16.1(3)1 rozpoznać źródła światła stosowane w technice światłowodowej na podstawie wyglądu, parametrów katalogowych oraz symboli graficznych;
	E.16.1(3)2 rozpoznać detektory światła stosowane w technice światłowodowej na podstawie wyglądu, parametrów katalogowych oraz symboli graficznych;
	E.16.1(3)3 rozpoznać wzmacniacze stosowane w technice światłowodowej na podstawie wyglądu, parametrów katalogowych oraz symboli graficznych;
	E.16.1(3)4 rozpoznać mufę stosowaną w technice światłowodowej na podstawie wyglądu, parametrów katalogowych oraz symboli graficznych;
E.16.1(5) dobiera przyrządy i metody pomiaru parametrów transmisyjnych: tłumienia złączy i odcinków światłowodu, reflektancji złączy światłowodowych, tłumienności jednostkowej traktu światłowodowego i poszczególnych odcinków;	E.16.1(5)1 dobrać miernik mocy optycznej, źródło światła laserowego, sposób kalibracji do pomiaru tłumienia złączy rozłącznych metodą dwupunktową (odcięcia) oraz metodą wtrąceniową (transmisyjną);
	E.16.1(5)2 dobrać miernik mocy optycznej, źródło światła laserowego, sposób kalibracji do pomiaru tłumienia odcinków światłowodu metodą dwupunktową (odcięcia) oraz metodą wtrąceniową (transmisyjną);
	E.16.1(5)3 dobrać reflektometr światłowodowy do pomiaru tłumienia i reflektancji złączy, tłumienia i tłumienności jednostkowej odcinków światłowodu metodą dwupunktową (odcięcia), tłumienności jednostkowej traktu światłowodowego i poszczególnych odcinków światłowodu metodą dwupunktową (2PA albo TPA);

Efekty kształcenia z podstawy programowej **Uczeń:**	**Uszczegółowione efekty kształcenia.** **Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:**
	E.16.1(5)4 dobrać reflektometr światłowodowy do pomiaru tłumienia i reflektancji złączy metodą czteropunktową (LSA);
E.16.1(6) ocenia poprawność uzyskanych wyników pomiarów na podstawie zaleceń instytucji standaryzujących;	E.16.1(6)1 ocenić poprawność uzyskanych wyników pomiarów tłumienia i reflektancji złączy światłowodowych w II i III oknie optycznym na podstawie zaleceń i instrukcji OPERATORÓW SIECI ROZLEGŁYCH;
	E.16.1(6)2 ocenić poprawność uzyskanych wyników pomiarów i obliczeń tłumienności jednostkowej włókien światłowodowych w II i III oknie optycznym na podstawie zaleceń ITU-T;
E.16.1(7) mierzy parametry światłowodów metodą transmisyjną oraz metodą rozproszenia wstecznego;	E.16.1(7)1 zmierzyć tłumienie włókien światłowodowych metodą wtrąceniową (transmisyjną);
	E.16.1(7)1 zmierzyć tłumienie i tłumienność jednostkową włókien światłowodowych metodą reflektometryczną (rozproszenia wstecznego);
E.16.1(8) charakteryzuje parametry anten;	E.16.1(8)1 scharakteryzować parametry anten kierunkowych;
	E.16.1(8)2 scharakteryzować parametry anten sektorowych;
	E.16.1(8)3 scharakteryzować parametry anten dookolnych;
E.16.1(9) rozróżnia rodzaje konstrukcji nośnych urządzeń radiokomunikacyjnych;	E.16.1(9)1 rozróżnić rodzaje masztów stosowanych do montażu urządzeń radiokomunikacyjnych realizujących odbiór zbiorczy polaryzacyjny;
	E.16.1(9)2 rozróżnić rodzaje masztów stosowanych do montażu urządzeń radiokomunikacyjnych realizujących odbiór zbiorczy przestrzenny;
	E.16.1(9)3 rozróżnić rodzaje podstaw masztów stosowanych do montażu urządzeń radiokomunikacyjnych
E.16.1(11) charakteryzuje techniki zwielokrotniania w teletransmisyjnych systemach cyfrowych;	E.16.1(11)1 scharakteryzować zwielokrotnianie w dziedzinie czasu (TDM);
	E.16.1(11)2 scharakteryzować zwielokrotnianie w dziedzinie częstotliwości (FDM);
	E.16.1(11)3 scharakteryzować zwielokrotnianie w dziedzinie kodu (CDM);
	E.16.1(11)4 scharakteryzować zwielokrotnianie w dziedzinie długości fali (xWDM – WDM, DWDM, CWDM, UWDM);
E.16.1(12) rozróżnia plezjochroniczne i synchroniczne systemy cyfrowe hierarchii europejskiej i amerykańskiej na podstawie opisów i oznaczeń;	E.16.1(12)1 rozróżnić system PDH (hierarchia europejska i amerykańska) na podstawie opisu i oznaczeń;
	E.16.1(12)2 rozróżnić systemy SDH (hierarchia europejska) i SONET (hierarchia amerykańska)na podstawie opisu i oznaczeń;

Efekty kształcenia z podstawy programowej **Uczeń:**	**Uszczegółowione efekty kształcenia.** **Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:**
E.16.1(13) oblicza przepływności podstawowych struktur plezjochronicznych i synchronicznych systemów cyfrowych	E.16.1(13)1 obliczyć przepływności podstawowych struktur plezjochronicznych – PDH: E1, E2, E3, E4,E5 (hierarchia europejska) oraz T1, T2, T3, T4 (hierarchia amerykańska);
	E.16.1(13)2 obliczyć przepływności podstawowych struktur synchronicznych – SDH i SONET: STM-0, STM-1, STM-4, STM-16, STM-64, STM-256 (hierarchia europejska) oraz STS-1, STS-3, STS-12, STS-48, STS-192, STS-768 (hierarchia amerykańska w wersji elektrycznej) i OC-1, OC-3, OC-12, OC-48, OC-192, OC-768 (hierarchia amerykańska w wersji optycznej);
E.16.1(14) charakteryzuje techniki synchronizacji w systemach cyfrowych;	E.16.1(14)1 scharakteryzować synchronizację bezpośrednią i elementową;
	E.16.1(14)2 scharakteryzować synchronizację typu master-slave;
	E.16.1(14)3 scharakteryzować synchronizację wzajemną;
	E.16.1(14)4 scharakteryzować synchronizację mieszaną;
E.16.1(15) rozróżnia rodzaje sieci optycznych na podstawie opisu i schematów blokowych;	E.16.1(15)1 rozróżnić sieci optyczne FITL, FTTB, FTTC, FTTH, FTTO, FTTD, FTTW na podstawie opisu i schematu blokowego;
	E.16.1(15)2 rozróżnić sieć optyczne FDDI na podstawie opisu i schematu blokowego;
	E.16.1(15)3 rozróżnić sieci optyczne PDH i SDH na podstawie opisu i schematu blokowego;
	E.16.1(15)4 rozróżnić szerokopasmowe i selektywne sieci optyczne na podstawie opisu i schematu blokowego;
	E.16.1(15)5 rozróżnić optyczne sieci telewizji kablowej (CATV) na podstawie opisu i schematu blokowego;
	E.16.1(15)6 rozróżnić sieci optyczne przezroczyste na podstawie opisu i schematu blokowego;
	E.16.1(15)7 rozróżnić sieci GSM i UMTA na podstawie opisu i schematu blokowego;
E.16.1(16) rozpoznaje konfiguracje i topologie sieci optycznych;	E.16.1(16)1 rozpoznać topologię łańcuchową sieci optycznej i jej konfigurację;
	E.16.1(16)2 rozpoznać topologię pierścienia sieci optycznej i jej konfigurację;
	E.16.1(16)3 rozpoznać strukturę sieci GSM i UMTS;
E.16.1(20) sprawdza alarmy w urządzeniach transmisyjnych;	E.16.1(20)1 sprawdzić alarmy w urządzeniach PDH;
	E.16.1(20)2 sprawdzić alarmy w urządzeniach SDH;
	E.16.1(20)3 uporządkować wg hierarchii alarmy w urządzeniach transmisyjnych;

Efekty kształcenia z podstawy programowej **Uczeń:**	**Uszczegółowione efekty kształcenia.** **Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:**
E.16.1(21) wykonuje pomiary systemów transmisyjnych oraz interpretuje wyniki pomiarów;	E.16.1(21)1 wykonać pomiar SNR w systemach analogowych;
	E.16.1(21)2 wykonać pomiar BER, Q-Factor, Jittera w systemach cyfrowych;
	E.16.1(21)3 wykonać pomiar czasu przełączenia na rezerwę urządzeń SDH;
	E.16.1(21)4 wykonać pomiar In service i Out of service;
E.16. 1.(22) lokalizuje uszkodzenia w traktach transmisyjnych;	E.16.1(22)1 zlokalizować uszkodzone urządzenia w traktach transmisyjnych na podstawie pomiarów;
	E.16.1(22)2 zlokalizować uszkodzone medium transmisyjne w traktach transmisyjnych na podstawie pomiarów;
E.16.2(15) charakteryzuje usługi oferowane w sieciach komutacyjnych;	E.16.2(15)1 scharakteryzować usługi oferowane w sieciach ATM;
	E.16.2(15)2 scharakteryzować usługi oferowane w sieciach ISDN;
	E.16.2(15)3 scharakteryzować usługi oferowane w sieciach X.25;
	E.16.2(15)4 scharakteryzować usługi oferowane w sieciach Frame Relay;
	E.16.2(15)5 scharakteryzować usługi oferowane w sieciach IP over SDH;
	E.16.2(15)6 scharakteryzować usługi oferowane w sieciach GSM i UMTS;
E.16. 2.(17) dokonuje analizy raportów ruchowych;	E.16.2(17)1 wyznaczyć natężenie ruchu w sieci;
	E.16.2(17)2 wyznaczyć prawdopodobieństwo wystąpienia natłoku w sieci;
	E.16.2(17)3 wyznaczyć czas po jakim wystąpi natłok w sieci;
E.16.3(1) dokonuje analizy parametrów łącza transmisji danych;	E.16.3(1)1 dokonać analizy parametrów łącza transmisji danych w oparciu o sekundy z błędami;
	E.16.3(1)2 dokonać analizy parametrów łącza transmisji danych w oparciu o sekundy z poważnymi błędami;
	E.16.3(1)3 dokonać analizy parametrów łącza transmisji danych w oparciu o utratę synchronizacji ramki – LOF;
	E.16.3(1)4 dokonać analizy parametrów łącza transmisji danych w oparciu o bajty B1 (sekcja regeneratora), B2 (sekcja multipleksera), B3 (kontener wirtualny VC-3);
	E.16.3(1)5 dokonać analizy parametrów łącza transmisji danych w oparciu o zawartość kontenera wirtualnego VC-5;
E.16.3(2) rozróżnia technologie sieciowe z komutacją pakietów i komórek;	E.16.3(2)1 rozróżnić technologie sieciowe z komutacją pakietów;

Efekty kształcenia z podstawy programowej **Uczeń:**	**Uszczegółowione efekty kształcenia.** **Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:**
	E.16.3(2)2 rozróżnić technologie sieciowe z komutacją komórek;
E.16.3(3) definiuje i konfiguruje usługi teleinformatyczne;	E.16.3(3)1 zdefiniować i skonfigurować usługi dla abonentów domowych;
	E.16.3(3)2 zdefiniować i skonfigurować usługi dla abonentów biznesowych;
	E.16.3(3)3 zdefiniować i skonfigurować usługi operatorskie;
E.16.3(4) przestrzega zasad udostępniania i ochrony zasobów sieciowych w sieciach teleinformatycznych;	E.16.3(4)1 przestrzegać zasad udostępniania zasobów sieciowych w sieciach teleinformatycznych;
	E.16.3(4)2 przestrzegać zasad ochrony zasobów sieciowych w sieciach teleinformatycznych;
E.16.3(5) dokonuje analizy protokołów stosowanych przez interaktywne aplikacje czasu rzeczywistego;	E.16.3(5)1 dokonać analizy protokołów RTP i RTCP;
	E.16.3(5)2 dokonać analizy protokołów sygnalizacyjnych;
E.16.3(7) charakteryzuje struktury sieci teleinformatycznej z komutacją w warstwie optycznej;	E.16.3.(7)1 scharakteryzować struktury optyczne IP/SDH/WDM;
	E.16.3.(7)2 scharakteryzować struktury optyczne IP/SDH
	E.16.3.(7)3 scharakteryzować struktury optyczne IP/WDM oraz IP/DWDM;
	E.16.3.(7)4 scharakteryzować technologię sterowania (przełączania) w sieciach optycznych – MPλS;
	E.16.3.(7)5 scharakteryzować strukturę optycznej sieci transportowej oraz optycznej sieci standardu ASON;
E.16.3(8) dobiera i konfiguruje adresację hostów (adresację IP) w sieciach rozległych;	E.16.3(8)1 dobrać i skonfigurować adresację IPv4 hostów w sieciach rozległych;
	E.16.3(8)2 dobrać i skonfigurować adresację IPv6 hostów w sieciach rozległych;
E.16.3(9) charakteryzuje algorytmy oraz protokoły routingu;	E.16.3(9)1 scharakteryzować routing statyczny i dynamiczny;
	E.16.3(9)2 scharakteryzować domyślny routing skierowany do przodu;
	E.16.3(9)3 scharakteryzować routing klasowy i bezklasowy;
	E.16.3(9)4 scharakteryzować klasy routingu dynamicznego;
	E.16.3(9)5 scharakteryzować protokoły routingu ;
E.16.3(10) charakteryzuje parametry oraz określa funkcje i zastosowanie routerów dostępowych, szkieletowych i brzegowych	E.16.3(10)1 scharakteryzować parametry oraz określa funkcje i zastosowanie routerów dostępowych;
	E.16.3(10)2 scharakteryzować parametry oraz określa funkcje i zastosowanie routerów szkieletowych;
	E.16.3(10)3 scharakteryzować parametry oraz określa funkcje i zastosowanie routerów brzegowych;

Efekty kształcenia z podstawy programowej **Uczeń:**	**Uszczegółowione efekty kształcenia.** **Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:**
E.16.3(13) konfiguruje prawa dostępu do sieci teleinformatycznych i przywileje użytkowników sieci teleinformatycznych;	E.16.3(13)1 skonfigurować prawa dostępu do sieci teleinformatycznych;
	E.16.3(13)2 skonfigurować przywileje użytkowników sieci teleinformatycznych;
E.16.3(14) określa funkcje oraz budowę zarządcy i agenta protokołu zarządzania siecią SNMP (ang. *Simple Network Management Protocol)*	E.16.3(14)1 określić budowę zarządcy i agenta protokołu zarządzania siecią SNMP;
	E.16.3(14)2 określić funkcje zarządcy i agenta protokołu zarządzania siecią SNMP;
	E.16.3(14)3 określić rodzaje komunikatów w protokole zarządzania siecią SNMP;
	E.16.3(14)4 określić bezpieczeństwo użytkowników protokołu zarządzania siecią SNMP;
E.16.3(15) monitoruje ruch w sieci teleinformatycznej i zapobiega jej przeciążeniom;	E.16.3(15)1 monitorować ruch w sieci teleinformatycznej;
	E.16.3(15)2 zapobiegać przeciążeniom sieci teleinformatycznej;
E.16.3(16) konfiguruje tunele oraz wirtualne prywatne sieci teleinformatyczne;	E.16.3(16)1 skonfigurować tunele oparte na protokole IPSec;
	E.16.3(16)2 skonfigurować tunele oparte na protokole PPTP
	E.16.3(16)3 skonfigurować wirtualne prywatne sieci teleinformatyczne Remote-Access;
	E.16.3(16)4 skonfigurować wirtualne prywatne sieci teleinformatyczne Site-to-Site;
	E.16.3(16)5 skonfigurować wirtualne prywatne sieci teleinformatyczne oparte na BGP/MPLS;
E.16.3(17) monitoruje działanie sieci teleinformatycznych za pomocą standardowych testów;	E.16.3(17)1 monitorować działanie sieci teleinformatycznych za pomocą testów odgórnych (top down);
	E.16.3(17)2 monitorować działanie sieci teleinformatycznych za pomocą testów oddolnych (bottom up);
E.16.3(18) instaluje urządzenia zasilające i zabezpieczające urządzenia teleinformatyczne;	E.16.3(18)1 zainstalować zasilacze UPS
	E.16.3(18)2 zainstalować siłownie i zasilacze DC;
	E.16.3(18)3 zainstalować centralne, strefowe i rozproszone zabezpieczenia zasilania;
	E.16.3(18)4 zainstalować układy redundancyjne zasilaczy UPS;
	E.16.3(18)5 zainstalować układy redundancyjne siłowni i zasilaczy DC;
	E.16.3(18)6 zainstalować agregaty prądotwórcze;
E.16.3(19) zabezpiecza sieci teleinformatyczne przed zawirusowaniem	E.16.3(19)1 zabezpieczać sieci teleinformatyczne przed zawirusowaniem;

Efekty kształcenia z podstawy programowej **Uczeń:**	**Uszczegółowione efekty kształcenia.** **Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:**
i niekontrolowanym przepływem informacji oraz utratą danych.	E.16.3(19)2 zabezpieczać sieci teleinformatyczne przed niekontrolowanym przepływem informacji;
	E.16.3(19)3 zabezpieczać sieci teleinformatyczne przed utratą danych.
Podstawy komutacji cyfrowej	
E.16.2(1) określa podstawowe funkcje central telefonicznych.;	E.16.2(1)1 określić podstawowe funkcje central abonenckich (wewnętrznie obsługujących budynki);
	E.16.2(1)2 określić podstawowe funkcje central lokalnych (miejskich, miejscowych);
	E.16.2(1)3 określić podstawowe funkcje central tandemowych (tranzytujących połączenia w sieci strefowej);
	E.16.2(1)4 określić podstawowe funkcje central międzymiastowych;
	E.16.2(1)5 określić podstawowe funkcje central międzynarodowych (tranzytujących połączenia między siecią krajową i międzynarodową);
	E.16.2(1)6 określić podstawowe funkcje central międzynarodowych tranzytowych (tranzytujących połączenia między sieciami międzynarodowymi);
	E.16.2(1)7 określić podstawowe funkcje sieci inteligentnej i usługi Centrex ;
	E.16.2(1)8 określić podstawowe funkcje central cyfrowych i serwerowych;
E.16.2(2) charakteryzuje budowę oraz określa funkcje podstawowych bloków funkcjonalnych central telefonicznych;	E.16.2(2)1 scharakteryzować budowę oraz określa funkcje przełącznicy głównej;
	E.16.2(2)2 scharakteryzować budowę oraz określa funkcje pola komutacyjnego;
	E.16.2(2)3 scharakteryzować budowę oraz określa funkcje zespołu obsługi i zespołu przełączającego;
	E.16.2(2)4 scharakteryzować budowę oraz określa funkcje abonenckiego zespołu liniowego;
	E.16.2(2)5 scharakteryzować budowę oraz określa funkcje urządzeń sterujących, zasilających i badaniowych;
E.16.2(3) klasyfikuje pola komutacyjne;	E.16.2(3)1 sklasyfikować przestrzenne pola komutacyjne z komutacją kanałów;
	E.16.2(3)2 sklasyfikować czasowo-przestrzenne pola komutacyjne z komutacją kanałów;
	E.16.2(3)3 sklasyfikować pola komutacyjne ATM;
	E.16.2(3)4 sklasyfikować pola komutacyjne optoelektroniczne i optyczne;
E.16.2(4) rozróżnia podstawowe rodzaje pól komutacyjnych na podstawie	E.16.2(4)1 rozróżnić czasowe pole komutacyjne na podstawie opisu i symbolu;

Efekty kształcenia z podstawy programowej **Uczeń:**	**Uszczegółowione efekty kształcenia.** **Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:**
opisu i symboli;	E.16.2(4)2 rozróżnić przestrzenne pole komutacyjne na podstawie opisu i symbolu;
	E.16.2(4)3 rozróżnić czasowo-przestrzenne pole komutacyjne na podstawie opisu i symbolu;
E.16.2(8) określa rodzaje sygnalizacji w łączach abonenckich i międzycentralowych;	E.16.2(8)1 scharakteryzować sygnalizację informacyjną;
	E.16.2(8)2 scharakteryzować sygnalizację sygnałową (prądem stałym, prądem przemiennym, impulsową – cyfrową);
	E.16.2(8)3 scharakteryzować sygnalizację abonencką;
	E.16.2(8)4 scharakteryzować sygnalizację liniową;
	E.16.2(8)5 scharakteryzować sygnalizację rejestrową;
	E.16.2(8)6 scharakteryzować sygnalizację cyfrową;
	E.16.2(8)7 scharakteryzować sygnalizację nadzorczą, adresową, zarządzającą;
	E.16.2(8)8 scharakteryzować sygnalizację SS7;
E.16.2(9) scharakteryzować procesy zestawiania i rozłączania połączeń w sieciach komutacyjnych;	E.16.2(9)1 scharakteryzować wybór tonowy i impulsowy;
	E.16.2(9)2 scharakteryzować sygnały w łączu abonenckim;
	E.16.2(9)3 scharakteryzować proces zestawiania połączenia głosowego;
	E.16.2(9)4 scharakteryzować proces zestawiania połączenia transmisji danych i wiadomości tekstowych;
	E.16.2(9)5 scharakteryzować proces zestawiania połączenia konferencyjnego;
	E.16.2(9)6 scharakteryzować proces zestawiania połączenia wideokonferencyjnego;
E.16.2(10) przeprowadza testy i pomiary parametrów sieci komutacyjnej;	E.16.2(10)1 przeprowadzić testy i pomiary utrzymaniowe związane ze sprzętem stosowanym w sieciach komutacyjnych;
	E.16.2(10)2 przeprowadzić testy i pomiary utrzymaniowe związane z oprogramowaniem stosowanym w sieciach komutacyjnych;
	E.16.2(10)3 przeprowadzić testy i pomiary utrzymaniowe związane z każdym łączem abonenckim i zespołem liniowym koncentratora;
	E.16.2(10)4 wykorzystać sieć TMN do zarządzania siecią komutacyjną;
E.16.2(11) lokalizuje uszkodzone podzespoły cyfrowej centrali telefonicznej	E.16.2(11)1 zlokalizować uszkodzone pola komutacyjne na podstawie alarmów i wyników testu;

Efekty kształcenia z podstawy programowej **Uczeń:**	**Uszczegółowione efekty kształcenia.** **Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:**
na podstawie alarmów i wyników testu.	E.16.2(11)2 zlokalizować uszkodzone komutatory w polu komutacyjnym na podstawie alarmów i wyników testu.
Pomiary elektryczne i elektroniczne	
BHP(4) przewiduje zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych;	BHP(4)1 przewidywać zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka związane z wykonywaniem prac pomiarowych i montażowych;
	BHP(4)2 przewidywać zagrożenia dla mienia i środowiska związane z wykonywaniem prac pomiarowych i montażowych;
BHP(5) określa zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy;	BHP(5) określić zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy;
BHP(6) określa skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka;	BHP(6) określić skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka;
BHP(7) organizuje stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;	BHP(7)1 zorganizować stanowisko pomiarowo-komputerowego zgodnie z wymogami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
	BHP(7)2 dokonać analizy wszystkich zaprezentowanych zasad organizacji stanowiska pomiarowo-montażowego;
BHP(8) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych;	BHP(8)1 zastosować środki ochrony indywidualnej podczas wykonywania prac pomiarowych i montażowych;
	BHP(8)2 zastosować środki ochrony zbiorowej podczas wykonywania prac pomiarowych i montażowych;
BHP(9) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosuje przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;	BHP(9)1 dokonać analizy przepisów i zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania prac pomiarowych i montażowych;
	BHP(9)2 przestrzegać wszystkich zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów ochrony przeciwpożarowej podczas wykonywania prac pomiarowych i montażowych;
	BHP(9)3 przestrzegać zasad ochrony środowiska podczas wykonywania prac pomiarowych i montażowych;
BHP(10) udziela pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia;	BHP(10)1 powiadomić system pomocy medycznej w przypadku sytuacji stanowiącej zagrożenie zdrowia i życia przy wykonywaniu prac pomiarowych i montażowych;
	BHP(10)2 zapobiegać zagrożeniom życia i zdrowia w miejscu wykonywania prac pomiarowych i montażowych;
	BHP(10)3 zidentyfikować stany zagrożenia zdrowia i życia podczas wykonywania prac pomiarowych i

Efekty kształcenia z podstawy programowej **Uczeń:**	**Uszczegółowione efekty kształcenia.** **Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:**
	montażowych;
	BHP(10)4 zidentyfikować polski system pomocy medycznej w stanach zagrożenia zdrowia i życia oraz sposoby powiadamiania;
	BHP(10)5 udzielić pierwszej pomocy w stanach zagrożenia życia i zdrowia zgodnie z aktualnymi zasadami udzielania pierwszej pomocy;
KPS(5) potrafi radzić sobie ze stresem;	KPS(5) radzić sobie ze stresem;
KPS(8) potrafi ponosić odpowiedzialność za podejmowane działania;	KPS(8) ponosić odpowiedzialność za podejmowane działania;
KPS(10) współpracuje w zespole;	KPS(10) współpracować w zespole;
OMZ(1) planuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań;	OMZ(1) planować pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań;
OMZ(3) kieruje wykonaniem przydzielonych zadań	OMZ(3) kierować wykonaniem przydzielonych zadań;
OMZ(6) komunikuje się ze współpracownikami;	OMZ(6) komunikować się ze współpracownikami;
PKZ(E.a)(9) posługuje się rysunkiem technicznym podczas prac montażowych i instalacyjnych;	PKZ(E.a) (9)1 posługiwać się rysunkiem technicznym podczas prac montażowych;
	PKZ(E.a) (9)2 posługiwać się rysunkiem technicznym podczas prac instalacyjnych;
PKZ(E.a)(11) wykonuje prace z zakresu obróbki ręcznej;	PKZ(E.a)(11) wykonać prace z zakresu obróbki ręcznej;
PKZ(E.a)(13) wykonuje połączenia elementów i układów elektrycznych oraz elektronicznych na podstawie schematów ideowych i montażowych;	PKZ(E.a)(13)1 wykonać połączenia elementów i układów elektrycznych prądu i napięcia stałego na podstawie schematów ideowych;
	PKZ(E.a)(13)2 wykonać połączenia elementów i układów elektrycznych prądu i napięcia sinusoidalnego na podstawie schematów ideowych;
	PKZ(E.a)(13)3 wykonać połączenia elementów i układów elektronicznych na podstawie schematów ideowych;
PKZ(E.a)(14) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektronicznych i elektronicznych;	PKZ(E.a)(14)1 dobrać metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych prądu i napięcia stałego;
	PKZ(E.a)(14)2 dobrać metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych prądu i napięcia sinusoidalnego;
	PKZ(E.a)(14)3 dobrać metody i przyrządy do pomiaru parametrów elementów elektronicznych;
	PKZ(E.a)(14)4dobrać metody i przyrządy do pomiaru parametrów analogowych układów elektronicznych;

Efekty kształcenia z podstawy programowej **Uczeń:**	**Uszczegółowione efekty kształcenia.** **Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:**
	PKZ(E.a)(14)5dobrać metody i przyrządy do pomiaru parametrów cyfrowych układów elektronicznych;
PKZ(E.a)(15) wykonuje pomiary wielkości elektrycznych elementów, układów elektrycznych i elektronicznych;	PKZ(E.a)(15)1 wykonać pomiary wielkości elektrycznych elementów i układów elektrycznych prądu i napięcia stałego;
	PKZ(E.a)(15)2 wykonać pomiary wielkości elektrycznych elementów i układów elektrycznych prądu i napięcia sinusoidalnego;
	PKZ(E.a)(15)3 wykonać pomiary wielkości elektrycznych elementów elektronicznych;
	PKZ(E.a)(15)4 wykonać pomiary wielkości elektrycznych analogowych układów elektronicznych;
	PKZ(E.a)(15)5 wykonać pomiary wielkości elektrycznych cyfrowych układów elektronicznych;
PKZ(E.a)(16) przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel i wykresów;	PKZ(E.a)(16)1 przedstawić wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel;
	PKZ(E.a)(16)2 przedstawić wyniki pomiarów i obliczeń w postaci wykresów;
PKZ(E.a)(17) posługuje się dokumentacją techniczną, katalogami i instrukcjami obsługi oraz przestrzega norm w tym zakresie;	PKZ(E.a) (17)1 posługiwać się instrukcjami obsługi;
	PKZ(E.a) (17)2 posługiwać się dokumentacją techniczną;
	PKZ(E.a) (17)3 posługiwać się katalogami;
	PKZ(E.a) (17)4 przestrzegać norm;
PKZ(E.a)(18) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań;	PKZ(E.a)(18)1 zastosować programy komputerowe wspomagające wykonywanie analiz i pomiarów obwodów prądu stałego;
	PKZ(E.a)(18)2 zastosować programy komputerowe wspomagające wykonywanie analiz i pomiarów obwodów prądu sinusoidalnego;
	PKZ(E.a)(18)3 zastosować programy komputerowe wspomagające wykonywanie analiz i pomiarów elementów elektronicznych;
	PKZ(E.a)(18)4 zastosować programy komputerowe wspomagające wykonywanie analiz i pomiarów analogowych układów elektronicznych;
	PKZ(E.a)(18)5 zastosować programy komputerowe wspomagające wykonywanie analiz i pomiarów cyfrowych układów elektronicznych;
PKZ(E.c)(2) sporządza wykresy w skali logarytmicznej;	PKZ(E.c)(2) sporządzić wykresy w skali logarytmicznej;
PKZ(E.c)(5) określa wpływ parametrów poszczególnych elementów i podzespołów na pracę układów elektrycznych i elektronicznych;	PKZ(E.c)(5)1 określić wpływ parametrów poszczególnych elementów i podzespołów na pracę analogowych układów elektrycznych i elektronicznych;

Efekty kształcenia z podstawy programowej **Uczeń:**	**Uszczegółowione efekty kształcenia.** **Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:**
	PKZ(E.c)(5)2 określić wpływ parametrów poszczególnych elementów i podzespołów na pracę cyfrowych układów elektrycznych i elektronicznych;
PKZ(E.c)(6) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;	PKZ(E.c)(6)1 dobrać metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych prądu i napięcia stałego;
	PKZ(E.c)(6)2 dobrać metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych prądu i napięcia sinusoidalnego;
	PKZ(E.c)(6)3 dobrać metody i przyrządy do pomiaru parametrów elementów elektronicznych;
	PKZ(E.c)(6)4 dobrać metody i przyrządy do pomiaru parametrów analogowych układów elektronicznych;
	PKZ(E.c)(6)5 dobrać metody i przyrządy do pomiaru parametrów cyfrowych układów elektronicznych;
PKZ(E.c)(7) dokonuje analizy pracy układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie schematów ideowych oraz wyników pomiarów;	PKZ(E.c)(7)1 dokonać analizy pracy układów elektrycznych prądu i napięcia stałego na podstawie schematów ideowych oraz wyników pomiarów;
	PKZ(E.c)(7)2 dokonać analizy pracy układów elektrycznych prądu i napięcia sinusoidalnego na podstawie schematów ideowych oraz wyników pomiarów;
	PKZ(E.c)(7)3 dokonać analizy pracy elementów elektronicznych na podstawie schematów ideowych oraz wyników pomiarów;
	PKZ(E.c)(7)4 dokonać analizy pracy analogowych układów elektronicznych na podstawie schematów ideowych oraz wyników pomiarów;
	PKZ(E.c)(7)5 dokonać analizy pracy cyfrowych układów elektronicznych na podstawie schematów ideowych oraz wyników pomiarów;
PKZ(E.c)(8) sporządza dokumentację z wykonywanych prac;	PKZ(E.c)(8)1 sporządzić dokumentację z wykonywanych prac pomiarowych;
	PKZ(E.c)(8)2 sporządzić dokumentację z wykonywanych prac montażowych;
PKZ(E.c) (9) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.	PKZ(E.c)(9)1 zastosować programy komputerowe wspomagające wykonywanie analiz i pomiarów obwodów elektrycznych prądu stałego;
	PKZ(E.c)(9)2 zastosować programy komputerowe wspomagające wykonywanie analiz i pomiarów obwodów elektrycznych prądu sinusoidalnego;
	PKZ(E.c)(9)2 zastosować programy komputerowe wspomagające wykonywanie analiz i pomiarów elementów elektronicznych.
Systemy komputerowe	

Efekty kształcenia z podstawy programowej **Uczeń:**	**Uszczegółowione efekty kształcenia.** **Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:**
BHP(4) przewiduje zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych;	BHP(4) przewidywać zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych;
BHP(7) organizuje stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;	BHP(7)1 zorganizować stanowisko komputerowe zgodnie z wymogami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
	BHP(7)2 dokonać analizy wszystkich zaprezentowanych zasad organizacji stanowiska komputerowego;
BHP8) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych;	BHP(8)1 zastosować środki ochrony indywidualnej podczas wykonywania prac na stanowisku komputerowym;
	BHP(8)2 zastosować środki ochrony zbiorowej podczas wykonywania prac na stanowisku komputerowym;
BHP(9) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosuje przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;	BHP(9)1 dokonać analizy przepisów i zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania prac na stanowisku komputerowym;
	BHP(9)2 przestrzegać wszystkich zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów ochrony przeciwpożarowej podczas wykonywania prac na stanowisku komputerowym;
	BHP(9)3 przestrzegać zasad ochrony środowiska podczas wykonywania prac na stanowisku komputerowym
BHP(10) udziela pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia;	BHP(10)1 powiadomić system pomocy medycznej w przypadku sytuacji stanowiącej zagrożenie zdrowia i życia przy wykonywaniu prac na stanowisku komputerowym;
	BHP(10)2 zapobiegać zagrożeniom życia i zdrowia w miejscu wykonywania prac na stanowisku komputerowym;
	BHP(10)3 zidentyfikować stany zagrożenia zdrowia i życia podczas wykonywania prac pomiarowych i montażowych;
	BHP(10)4 zidentyfikować polski system pomocy medycznej w stanach zagrożenia zdrowia i życia oraz sposoby powiadamiania;
	BHP(10)5 udzielić pierwszej pomocy w stanach zagrożenia życia i zdrowia zgodnie z aktualnymi zasadami udzielania pierwszej pomocy;
PKZ(E.a)(17) posługuje się dokumentacją techniczną, katalogami i instrukcjami obsługi oraz przestrzega norm w tym zakresie;	PKZ(E.a)(17)1 posługiwać się dokumentacją techniczną dotyczącą podzespołów systemu komputerowego;
	PKZ(E.a)(17)2 posługiwać się instrukcjami dotyczącymi podzespołów systemu komputerowego;
	PKZ(E.a)(17)3 przestrzegać norm dotyczących montażu podzespołów systemu komputerowego;

Efekty kształcenia z podstawy programowej **Uczeń:**	**Uszczegółowione efekty kształcenia.** **Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:**
PKZ(E.a)(18) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań;	PKZ(E.a)(18) zastosować programy komputerowe wspomagające diagnozowanie systemu komputerowego;
PKZ(E.b)(1) rozpoznaje symbole graficzne i oznaczenia podzespołów systemu komputerowego;	PKZ(E.b)(1)1 rozpoznawać symbole graficzne podzespołów systemu komputerowego;
	PKZ(E.b)(1)2 rozpoznawać symbole oznaczenia podzespołów systemu komputerowego;
PKZ(E.b)(2) dobiera elementy i konfiguracje systemu komputerowego;	PKZ(E.b)(2)1 dobrać elementy systemu komputerowego;
	PKZ(E.b)(2)2 dobrać konfiguracje systemu komputerowego;
PKZ(E.b)(3) dobiera oprogramowanie użytkowe do realizacji określonych zadań;	PKZ(E.b)(3) dobrać oprogramowanie użytkowe do realizacji określonych zadań;
PKZ(E.b)(4) stosuje zabezpieczenia sprzętu komputerowego i systemu operacyjnego;	PKZ(E.b)(4)1 zastosować zabezpieczenia sprzętu komputerowego;
	PKZ(E.b)(4)2 zastosować zabezpieczenia systemu operacyjnego;
PKZ(E.b)(5) rozróżnia parametry sprzętu komputerowego;	PKZ(E.b)(5) rozróżnić parametry sprzętu komputerowego;
PKZ(E.b)(6) charakteryzuje informatyczne systemy komputerowe;	PKZ(E.b)(6) scharakteryzować informatyczne systemy komputerowe;
PKZ(E.b)(7) określa funkcje systemu operacyjnego;	PKZ(E.b)(7) określić funkcje systemu operacyjnego;
PKZ(E.b)(8) posługuje się terminologią dotyczącą lokalnych sieci komputerowych;	PKZ(E.b)(8)1 posługiwać się terminologią dotyczącą konfiguracji lokalnych sieci komputerowych;
	PKZ(E.b)(8)2 posługiwać się terminologią dotyczącą urządzeń lokalnych sieci komputerowych;
PKZ(E.b)(11) korzysta z publikacji elektronicznych;	PKZ(E.b)(11)1 skorzystać z publikacji elektronicznych dotyczących diagnozowania systemu komputerowego;
	PKZ(E.b)(11)2 skorzystać z publikacji elektronicznych dotyczących modernizacji systemu komputerowego;
	PKZ(E.b)(11)3 skorzystać z publikacji elektronicznych dotyczących instalacji systemu operacyjnego;
	PKZ(E.b)(11)4 skorzystać z publikacji elektronicznych dotyczących aktualizacji oprogramowania komputerowego
PKZ(E.b)(13) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań;	PKZ(E.b)(13) zastosować programy komputerowe wspomagające diagnozowanie systemu komputerowego;
E.15.1(1) charakteryzuje proces uruchamiania komputera oraz konfiguruje BIOS (ang. Basic Input/Output System);	E.15.1(1)1 scharakteryzować proces uruchamiania komputera;
	E.15.1(1)2 scharakteryzować proces konfiguruje BIOS (ang. *Basic Input/Output System*);

Efekty kształcenia z podstawy programowej **Uczeń:**	**Uszczegółowione efekty kształcenia.** **Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:**
E.15.1(2) instaluje, konfiguruje oraz aktualizuje systemy operacyjne i aplikacje na stacjach roboczych;	E.15.1(2)1 zainstalować systemy operacyjne na stacjach roboczych;
	E.15.1(2)2 skonfigurować systemy operacyjne na stacjach roboczych;
	E.15.1(2)3 zaktualizować systemy operacyjne na stacjach roboczych;
	E.15.1(2)4 zainstalować aplikacje na stacjach roboczych;
	E.15.1(2)5 skonfigurować aplikacje na stacjach roboczych;
	E.15.1(2)6 zaktualizować aplikacje na stacjach roboczych;
E.15.1(3) instaluje i aktualizuje sterowniki urządzeń peryferyjnych;	E.15.1(3)1 zainstalować sterowniki urządzeń peryferyjnych;
	E.15.1(3)2 zaktualizować sterowniki urządzeń peryferyjnych;
E.15.1(4) dobiera zabezpieczenia systemów operacyjnych;	E.15.1(4) dobrać zabezpieczenia systemów operacyjnych;
E.15.1(5) modernizuje i rekonfiguruje systemy komputerowe;	E.15.1(5)1 modernizować systemy komputerowe;
	E.15.1(5)2 reskonfigurować systemy komputerowe;
E.15.1(6) lokalizuje uszkodzenia sprzętowe i systemowe systemów komputerowych na podstawie opisu lub diagnozy;	E.15.1(6)1 zlokalizować uszkodzenia sprzętowe systemów komputerowych na podstawie opisu;
	E.15.1(6)2 zlokalizować uszkodzenia systemowe systemów komputerowych na podstawie diagnozy;
E.15.1(7) określa funkcje programów monitorujących i zabezpieczających pracę systemu komputerowego oraz jego poszczególnych elementów;	E.15.1(7)1 określić funkcje poszczególnych elementów systemu komputerowego;
	E.15.1(7)2 określić funkcje programów monitorujących pracę systemu komputerowego oraz jego poszczególnych elementów;
	E.15.1(7)3 określić funkcje programów zabezpieczających pracę systemu komputerowego;
E.15.1(8) posługuje się terminologią dotyczącą informatycznych systemów komputerowych;	E.15.1(8) posługiwać się terminologią dotyczącą informatycznych systemów komputerowych;
E.15.1(9) określa sposoby licencjonowania oprogramowania komputerowego	E.15.1(9) określić sposoby licencjonowania oprogramowania komputerowego;
E.15.1(10) sporządza wykaz zainstalowanego oprogramowania komputerowego, zarządza licencjami;	E.15.1(10)1 sporządzić wykaz zainstalowanego oprogramowania komputerowego;
	E.15.1(10)2 zarządzać licencjami zainstalowanego oprogramowania;
E.15.1(11) stosuje narzędzia informatyczne do gromadzenia, porządkowania i prezentacji danych;	E.15.1(11)1 zastosować narzędzia informatyczne do gromadzenia danych;
	E.15.1(11)2 zastosować narzędzia informatyczne do porządkowania danych;

Efekty kształcenia z podstawy programowej **Uczeń:**	**Uszczegółowione efekty kształcenia.** **Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:**
	E.15.1(11)3 zastosować narzędzia informatyczne do prezentacji danych;
E.15.1(12) wykonuje kopie bezpieczeństwa danych.	E.15.1(12)1 wykonać kopie bezpieczeństwa danych zainstalowanego systemu operacyjnego;
	E.15.1(12)2 wykonać kopie bezpieczeństwa zainstalowanego oprogramowania;
Konfiguracja i eksploatacja urządzeń teletransmisyjnych	
BHP(4) przewiduje zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych;	BHP(4)1 przewidywać zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka związane z wykonywaniem prac pomiarowych i konfiguracyjnych;
	BHP(4)2 przewidywać zagrożenia dla mienia i środowiska związane z wykonywaniem prac pomiarowych i konfiguracyjnych;
BHP(7) organizuje stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;	BHP(7)1 zorganizować stanowisko pomiarowo-komputerowego zgodnie z wymogami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
	BHP(7)2 dokonać analizy wszystkich zaprezentowanych zasad organizacji stanowiska pomiarowo-komputerowego;
BHP(8) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych;	BHP(8)1 zastosować środki ochrony indywidualnej podczas wykonywania prac pomiarowych i konfiguracyjnych;
	BHP(8)2 zastosować środki ochrony zbiorowej podczas wykonywania prac pomiarowych i konfiguracyjnych;
BHP(9) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosuje przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;	BHP(9)1 dokonać analizy przepisów i zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania prac pomiarowych i konfiguracyjnych;
	BHP(9)2 przestrzegać wszystkich zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów ochrony przeciwpożarowej podczas wykonywania prac pomiarowych i konfiguracyjnych;
	BHP(9)3 przestrzegać zasad ochrony środowiska podczas wykonywania prac pomiarowych i konfiguracyjnych;
BHP(10) udziela pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia;	BHP(10)1 powiadomić system pomocy medycznej w przypadku sytuacji stanowiącej zagrożenie zdrowia i życia przy wykonywaniu prac pomiarowych i konfiguracyjnych;
	BHP(10)2 zapobiegać zagrożeniom życia i zdrowia w miejscu wykonywania prac pomiarowych i konfiguracyjnych;
	BHP(10)3 zidentyfikować stany zagrożenia zdrowia i życia podczas wykonywania prac pomiarowych i konfiguracyjnych;
	BHP(10)4 zidentyfikować polski system pomocy medycznej w stanach zagrożenia zdrowia i życia oraz

Efekty kształcenia z podstawy programowej **Uczeń:**	**Uszczegółowione efekty kształcenia.** **Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:**
	sposoby powiadamiania;
	BHP(10)5 udzielić pierwszej pomocy w stanach zagrożenia życia i zdrowia zgodnie z aktualnymi zasadami udzielania pierwszej pomocy;
OMZ(1) planuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań;	OMZ(1) zaplanować pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań pomiarowych lub konfiguracyjnych;
OMZ(2) dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań;	OMZ(2) dobrać osoby do wykonania przydzielonych zadań pomiarowych lub konfiguracyjnych;
OMZ(3) kieruje wykonaniem przydzielonych zadań;	OMZ(3) kierować wykonaniem przydzielonych zadań pomiarowych lub konfiguracyjnych;
OMZ(4) ocenia jakość wykonania przydzielonych zadań;	OMZ(4) ocenić jakość wykonania przydzielonych zadań pomiarowych lub konfiguracyjnych;
OMZ(5) wprowadza rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakość pracy;	OMZ(5) wprowadzić rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakość prac pomiarowych lub konfiguracyjnych;
OMZ(6) komunikuje się ze współpracownikami;	OMZ(6) komunikować się ze współpracownikami podczas wykonywania prac pomiarowych lub konfiguracyjnych;
PKZ(E.a)(13) wykonuje połączenia elementów i układów elektrycznych oraz elektronicznych na podstawie schematów ideowych i montażowych;	PKZ(E.a)(13)1 wykonać połączenia elementów elektrycznych oraz elektronicznych na podstawie schematów ideowych i montażowych urządzeń dostępowych;
	PKZ(E.a)(13)2 wykonać połączenia układów elektrycznych oraz elektronicznych na podstawie schematów ideowych i montażowych urządzeń dostępowych;
	PKZ(E.a)(13)3 wykonać połączenia elementów elektrycznych oraz elektronicznych na podstawie schematów ideowych i montażowych urządzeń abonenckich;
	PKZ(E.a)(13)4 wykonać połączenia układów elektrycznych oraz elektronicznych na podstawie schematów ideowych i montażowych urządzeń abonenckich;
PKZ(E.a)(14) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektronicznych i elektronicznych;	PKZ(E.a)(14)1 dobrać metody do pomiaru parametrów układów elektronicznych i elektronicznych urządzeń dostępowych;
	PKZ(E.a)(14)2 dobrać przyrządy do pomiaru parametrów układów elektronicznych i elektronicznych urządzeń dostępowych;
	PKZ(E.a)(14)3 dobrać metody do pomiaru parametrów układów elektronicznych i elektronicznych urządzeń abonenckich;
	PKZ(E.a)(14)4 dobrać przyrządy do pomiaru parametrów układów elektronicznych i elektronicznych urządzeń abonenckich;
PKZ(E.a)(16) przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel	PKZ(E.a)(16)1 przedstawić wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel;

Efekty kształcenia z podstawy programowej **Uczeń:**	**Uszczegółowione efekty kształcenia.** **Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:**
i wykresów;	PKZ(E.a)(16)2 przedstawić wyniki pomiarów i obliczeń w postaci wykresów;
PKZ(E.a)(17) posługuje się dokumentacją techniczną, katalogami i instrukcjami obsługi oraz przestrzega norm w tym zakresie;	PKZ(E.a)(17)1 posługiwać się dokumentacją techniczną dotyczącą torów transmisyjnych i linii abonenckich, katalogami i instrukcjami obsługi oraz przestrzega norm w tym zakresie;
	PKZ(E.a)(17)2 posługiwać się instrukcjami dotyczącymi pomiarów torów transmisyjnych i linii abonenckich;
	PKZ(E.a)(17)3 przestrzegać norm w tym zakresie pomiarów torów transmisyjnych i linii abonenckich;
	PKZ(E.a)(17)4 posługiwać się dokumentacją techniczną dotyczącą urządzeń dostępowych;
	PKZ(E.a)(17)5 posługiwać się katalogami dotyczącymi urządzeń dostępowych;
	PKZ(E.a)(17)6 posługiwać się instrukcjami obsługi urządzeń dostępowych;
	PKZ(E.a)(17)7 przestrzegać norm w zakresie utrzymania i pomiarów urządzeń dostępowych;
	PKZ(E.a)(17)8 posługiwać się dokumentacją techniczną dotyczącą urządzeń abonenckich;
	PKZ(E.a)(17)9 posługiwać się katalogami dotyczącymi urządzeń abonenckich;
	PKZ(E.a)(17)10 posługiwać się instrukcjami obsługi urządzeń abonenckich;
	PKZ(E.a)(17)11 przestrzegać norm w zakresie pomiarów urządzeń abonenckich;
PKZ(E.a)(18) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań;	PKZ(E.a)(18)1 zastosować programy komputerowe wspomagające wykonywanie pomiarów torów transmisyjnych i linii abonenckich;
	PKZ(E.a)(18)2 zastosować programy komputerowe wspomagające konfigurację, utrzymanie i pomiary urządzeń dostępowych;
	PKZ(E.a)(18)3 zastosować programy komputerowe wspomagające konfigurację i pomiary urządzeń abonenckich;
PKZ(E.c)(5) określa wpływ parametrów poszczególnych elementów i podzespołów na pracę układów elektrycznych i elektronicznych;	PKZ(E.c)(5)1 określić wpływ parametrów poszczególnych elementów i podzespołów na pracę układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń dostępowych;
	PKZ(E.c)(5)2 określić wpływ parametrów poszczególnych elementów i podzespołów na pracę układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń abonenckich;
PKZ(E.c)(6) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;	PKZ(E.c)(6)1 dobrać metody do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń dostępowych;

Efekty kształcenia z podstawy programowej **Uczeń:**	**Uszczegółowione efekty kształcenia.** **Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:**
	PKZ(E.c)(6)2 dobrać przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń dostępowych;
	PKZ(E.c)(6)3 dobrać metody do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń abonenckich;
	PKZ(E.c)(6)4 dobrać przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń abonenckich;
PKZ(E.c)(8) sporządza dokumentację z wykonywanych prac;	PKZ(E.c)(8)1 sporządzić dokumentację z pomiarów torów transmisyjnych i linii abonenckich;
	PKZ(E.c)(8)2 sporządzić dokumentację z konfiguracji i pomiarów urządzeń dostępowych;
	PKZ(E.c)(8)3 sporządzić dokumentację z konfiguracji i pomiarów urządzeń abonenckich;
PKZ(E.c)(9) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań;	PKZ(E.c)(9)1 zastosować programy komputerowe wspomagające wykonywanie pomiarów torów transmisyjnych i linii abonenckich;
	PKZ(E.c)(9)2 zastosować programy komputerowe wspomagające konfigurację, utrzymanie i pomiary urządzeń dostępowych;
	PKZ(E.c)(9)3 zastosować programy komputerowe wspomagające konfigurację i pomiary urządzeń abonenckich;
E.15.2(10) dobiera parametry konfiguracyjne dla urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych;	E.15.2(10) dobrać parametry konfiguracyjne dla urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych;
E.15.2(11) uruchamia i konfiguruje modemy dostępowe;	E.15.2(11)1 uruchamiać modemy dostępowe;
	E.15.2(11)2 skonfigurować modemy dostępowe;
E.15.2(12) posługuje się terminologią dotyczącą instalacji, uruchamiania oraz utrzymania urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych;	E.15.2(12)1 posługiwać się terminologią dotyczącą instalacji urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych;
	E.15.2(12)2 posługiwać się terminologią dotyczącą uruchamiania urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych;
	E.15.2(12)3 posługiwać się terminologią dotyczącą utrzymania urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych;
E.15.2(13) odczytuje schematy blokowe i montażowe urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych;	E.15.2(13)1 odczytywać schematy blokowe urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych;
	E.15.2(13)2 odczytywać schematy montażowe urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych;

Efekty kształcenia z podstawy programowej **Uczeń:**	**Uszczegółowione efekty kształcenia.** **Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:**
E.15.2(14) posługuje się instrukcjami, zaleceniami i dokumentacją techniczną;	E.15.2(14)1 posługiwać się instrukcjami dotyczącymi pomiarów torów transmisyjnych i linii abonenckich;
	E.15.2(14)2 posługiwać się zaleceniami dotyczącymi torów transmisyjnych i linii abonenckich i dokumentacją techniczną;
	E.15.2(14)3 posługiwać się dokumentacją techniczną torów transmisyjnych i linii abonenckich;
	E.15.2(14)4 posługiwać się instrukcjami dotyczącymi konfiguracji urządzeń dostępowych;
	E.15.2(14)5 posługiwać się zaleceniami dotyczącymi utrzymania urządzeń dostępowych;
	E.15.2(14)6 posługiwać się dokumentacją techniczną dotyczącą pomiarów urządzeń dostępowych;
E.15.2(15) instaluje urządzenia zasilające i zabezpieczające urządzenia dostępowe systemów transmisyjnych;	E.15.2(15)1 zainstalować urządzenia zasilające urządzenia dostępowe systemów transmisyjnych;
	E.15.2(15)2 zainstalować urządzenia zabezpieczające urządzenia dostępowe systemów transmisyjnych;
E.15.2(17) wykonuje pomiary i testy urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych;	E.15.2(17)1 wykonać pomiary urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych;
	E.15.2(17)2 wykonać testy urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych;
E.15.2(18) ocenia jakość działania urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych na podstawie wyników testów i pomiarów;	E.15.2(18)1 ocenić jakość działania urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych na podstawie wyników pomiarów;
	E.15.2(18)2 ocenić jakość działania urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych na podstawie wyników testów;
E.15.3(3) dobiera parametry konfiguracyjne abonenckich urządzeń sieci komutacyjnych;	E.15.3(3) dobrać parametry konfiguracyjne abonenckich urządzeń sieci komutacyjnych;
E.15.3(6) wykonuje pomiary linii abonenckiej;	E.15.3(6) wykonać pomiary linii abonenckiej;
E.15.3(7) odczytuje schematy blokowe i montażowe cyfrowych urządzeń komutacyjnych, instrukcje, zalecenia, dokumentację techniczną;	E.15.3(7)1 odczytywać schematy blokowe i montażowe cyfrowych urządzeń komutacyjnych;
	E.15.3(7)2 odczytywać instrukcje dotyczące konfiguracji i pomiarów cyfrowych urządzeń komutacyjnych;
	E.15.3(7)3 odczytywać zalecenia dotyczące konfiguracji i pomiarów cyfrowych urządzeń komutacyjnych;
	E.15.3(7)4 odczytywać dokumentację techniczną cyfrowych urządzeń komutacyjnych;
E.15.3(8) instaluje urządzenia zasilające i zabezpieczające urządzenia	E.15.3(8)1 zainstalować urządzenia zasilające urządzenia abonenckie;

Efekty kształcenia z podstawy programowej **Uczeń:**	**Uszczegółowione efekty kształcenia.** **Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:**
abonenckie;	E.15.3(8)2 zainstalować urządzenia zabezpieczające urządzenia abonenckie;
E.15.3(9) identyfikuje parametry abonenckich urządzeń sieci komutacyjnych;	E.15.3(9) identyfikować parametry abonenckich urządzeń sieci komutacyjnych;
E.15.3(10) instaluje i konfiguruje aparaty telefoniczne systemów analogowych i cyfrowych;	E.15.3(10)1 zainstalować aparaty telefoniczne systemów analogowych i cyfrowych;
	E.15.3(10)2 skonfigurować aparaty telefoniczne systemów analogowych i cyfrowych;
E.15.3(11) uruchamia telefoniczne centralki abonenckie i administruje nimi;	E.15.3(11)1 uruchamiać telefoniczne centralki abonenckie
	E.15.3(11)2 administrować telefonicznymi centralkami abonenckimi;
E.15.3(12) wykonuje pomiary uruchomieniowe oraz testy okresowe cyfrowych urządzeń abonenckich;	E.15.3(12)1 wykonać pomiary uruchomieniowe cyfrowych urządzeń abonenckich;
	E.15.3(12)2 wykonać testy okresowe cyfrowych urządzeń abonenckich;
E.15.3(13) ocenia jakość działania cyfrowych urządzeń abonenckich na podstawie wyników testów;	E.15.3(13) ocenić jakość działania cyfrowych urządzeń abonenckich na podstawie wyników testów;
E.15.3(14) sprawdza działanie sygnalizacji abonenckiej;	E.15.3(14) sprawdzić działanie sygnalizacji abonenckiej;
E.15.3(15) wykonuje i uruchamia telefoniczne sieci abonenckie;	E.15.3(15)1 wykonać telefoniczne sieci abonenckie;
	E.15.3(15)2 uruchamiać telefoniczne sieci abonenckie;
E.15.3(16) konfiguruje i utrzymuje modemy i terminale cyfrowych sieci komutacyjnych;	E.15.3(16)1 skonfigurować modemy cyfrowych sieci komutacyjnych;
	E.15.3(16)2 skonfigurować terminale cyfrowych sieci komutacyjnych;
	E.15.3(16)3 utrzymywać modemy cyfrowych sieci komutacyjnych;
	E.15.3(16)4 utrzymywać terminale cyfrowych sieci komutacyjnych;
E.15.3(17) lokalizuje i usuwa uszkodzenia w liniach abonenckich na podstawie pomiarów i wyników testów.	E.15.3(17)1 zlokalizować uszkodzenia w liniach abonenckich na podstawie pomiarów;
	E.15.3(17)2 zlokalizować uszkodzenia w liniach abonenckich na podstawie wyników testów;
	E.15.3(17)3 usunąć uszkodzenia w liniach abonenckich.
Projektowanie i montaż lokalnych sieci komputerowych	
PKZ(E.b)(1) rozpoznaje symbole graficzne i oznaczenia podzespołów systemu komputerowego;	PKZ(E.b)(1)1 zidentyfikować symbole graficzne podzespołów systemu komputerowego w dokumentacji projektowej;
	PKZ(E.b)(1)2 zidentyfikować oznaczenia podzespołów systemu komputerowego w dokumentacji projektowej;

Efekty kształcenia z podstawy programowej **Uczeń:**	**Uszczegółowione efekty kształcenia.** **Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:**
PKZ(E.b)(3) dobiera oprogramowanie użytkowe do realizacji określonych zadań;	PKZ(E.b)(3)1 zidentyfikować funkcje programów do administracji sieci komputerowej;
	PKZ(E.b)(3)2 zanalizować zadania pod względem wykorzystania określonych funkcji programów użytkowych;
	PKZ(E.b)(3)3 dobrać oprogramowanie użytkowe do realizacji określonych zadań w konfiguracji i monitoringu sieciowego;
PKZ(E.b)(4) stosuje zabezpieczenia sprzętu komputerowego i systemu operacyjnego;	PKZ(E.b)(4)1 zastosować metody zabezpieczenia sprzętu komputerowego pracującego w sieci;
	PKZ(E.b)(4)2 zabezpieczyć dostęp do systemu operacyjnego komputerów pracujących w sieci;
PKZ (E.b)(8) posługuje się terminologią dotyczącą lokalnych sieci komputerowych;	PKZ(E.b)(8)1 zdefiniować podstawowe pojęcia dotyczące montażu lokalnych sieci komputerowych;
	PKZ(E.b)(8)2 zidentyfikować pojęcia i jednostki z zakresu montażu lokalnych sieci komputerowych;
PKZ(E.b)(9) charakteryzuje urządzenia sieciowe;	PKZ(E.b)(9)1 zidentyfikować urządzenia sieciowe przeznaczone do montażu;
	PKZ(E.b)(9)2 opisać cechy charakterystyczne i parametry urządzeń sieciowych przeznaczonych demontażu;
PKZ(E.b)(11) korzysta z publikacji elektronicznych;	PKZ(E.b)(11)1 użyć dokumentacji technicznej urządzeń i instalacji sieciowych w formie elektronicznej podczas instalacji;
	PKZ(E.b)(11)2 zanalizować publikacje elektroniczne podczas prac montażowych;
	PKZ(E.b)(11)3 stworzyć publikacje elektroniczne na potrzeby dokumentacji instalacji sieciowych;
PKZ(E.b)(12) przestrzega zasad zarządzania projektem w trakcie organizacji i planowania pracy;	PKZ(E.b)(12)1 zidentyfikować etapy projektowania sieci i organizacji pracy podczas montażu elementów sieci komputerowej;
	PKZ(E.b)(12)2 zorganizować pracę podczas tworzenia projektu i montażu sieci;
	PKZ(E.b)(12)3 zastosować zasady dotyczące organizacji montażu lokalnych sieci komputerowych;
PKZ(E.b)(13) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań;	PKZ(E.b)(13)1 rozróżnić programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań konfiguracji urządzeń sieciowych;
	PKZ(E.b)(13)2 dobrać program do określonego zadania;
	PKZ(E.b)(13)3 zastosować programy wspomagające projektowanie, kosztorysowanie i wykonanie lokalnej sieci komputerowej;
E.13.1(6) wykonuje projekt lokalnej sieci komputerowej;	E.13.1(6)1 zastosować zasady projektowania i montażu sieci lokalnych;

Efekty kształcenia z podstawy programowej **Uczeń:**	**Uszczegółowione efekty kształcenia.** **Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:**
	E.13.1(6)2 zanalizować wymagania inwestora/zleceniodawcy dotyczące montażu lokalnej sieci komputerowej;
	E.13.1(6)3 zanalizować dokumentacje techniczną i plany budynków podczas projektowania i modernizacji;
	E.13.1(6)4 sporządzić schematy modernizacji sieci i dokumentacje projektu.
	E.13.1(6)5 przestrzegać harmonogramu realizacji prac montażowych oraz procedur odbioru.
	E.13.1(6)6 przewidzieć rozwój i modernizację sieci komputerowej na etapie projektu;
E.13.1(7) dobiera elementy komputerowej sieci strukturalnej, urządzenia i oprogramowanie sieciowe;	E.13.1(7)1 zdefiniować podstawowe pojęcia dotyczące elementów okablowania strukturalnego;
	E.13.1(7)2 sklasyfikować elementy komputerowej sieci strukturalnej, urządzenia sieciowe i oprogramowanie sieciowe na etapie montażu sieci;
	E.13.1(7)3 dobrać elementy komputerowej sieci strukturalnej do określonej architektury sieci;
	E.13.1(7)4 dobrać urządzenia sieciowe do określonych warunków montażowych;
	E.13.1(7)5 dobrać oprogramowanie sieciowe do realizacji określonych zadań;
E.13.1(8) sporządza kosztorys projektowanej sieci komputerowej;	E.13.1(8)1 zidentyfikować materiały, urządzenia i narzędzia występujące w procesie budowy lokalnej sieci komputerowej;
	E.13.1(8)2 zidentyfikować etapy robót projektowych, monterskich i konfiguracyjnych;
	E.13.1(8)3 oszacować ilości materiałów, urządzeń, narzędzi, oprogramowania oraz pracy na podstawie norm, obmiarów i założeń projektowych;
	E.13.1(8)4 skalkulować ceny według ustalonych metod i norm;
	E.13.1(8)5 sporządzić kosztorys modernizowanej sieci komputerowej jako dokument finansowy;
E.13.1(9) dobiera medium do budowy lokalnej sieci komputerowej;	E.13.1(9)1 zidentyfikować różnego rodzaju medium transmisyjne podczas prac montażowych;
	E.13.1(9)2 rozróżnić rodzaje i kategorie medium transmisyjnego;
	E.13.1(9)3 dobrać medium transmisyjne do projektu lokalnej sieci komputerowej;
E.13.1(10) dobiera przyrządy i urządzenia do montażu okablowania strukturalnego;	E.13.1(10)1 rozróżnić narzędzia, przyrządy oraz urządzenia do montażu okablowania strukturalnego;
	E.13.1(10)2 dobrać określone narzędzia, przyrządy oraz urządzenia do realizowanych prac montażowych;

Efekty kształcenia z podstawy programowej **Uczeń:**	**Uszczegółowione efekty kształcenia.** **Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:**
E.13.1(11) montuje okablowanie sieciowe;	E.13.1(11)1 zastosować zasady montażu okablowania strukturalnego;
	E.13.1(11)2 wykonać montaż okablowania strukturalnego według projektu;
	E.13.1(11)3 sprawdzić poprawność montażu okablowania strukturalnego;
E.13.1(12) wykonuje pomiary okablowania strukturalnego;	E.13.1(12)1 zidentyfikować urządzenia do pomiarów okablowania strukturalnego;
	E.13.1(12)2 dobrać urządzenia do pomiaru określonego medium transmisyjnego;
	E.13.1(12)3 wykonać pomiar okablowania strukturalnego;
	E.13.1(12)4 zanalizować wyniki pomiarów okablowania strukturalnego;
E.13.1(13) opisuje i analizuje klasy adresów IP;	E.13.1(13)1 zidentyfikować klasy adresów IPv4/IPv6
	E.13.1(13)2 zanalizować strukturę sieci pod względem adresacji IP;
	E.13.1(13)3 obliczyć ilość i przedział adresów w danej sieci komputerowej oraz ich przynależność do sieci;
E.13.1(14) projektuje strukturę adresów IP w sieci;	E.13.1(14)1 zdefiniować elementy struktury adresów IP w sieci (adres IP, adres rozgłoszeniowy, podsieć, maska podsieci);
	E.13.1(14)2 określić klasę adresów IP oraz liczbę możliwych podsieci w modernizowanej strukturze sieciowej;
	E.13.1(14)3 określić poprawność adresów IP w podsieciach;
	E.13.1(14)4 sporządzić dokumentacje projektu modernizacji adresacji IP;
E.13.1(15) wykonuje pomiary i testy sieci logicznej;	E.13.1(15)1 scharakteryzować rodzaje pomiarów i testów pasywnych i aktywnych struktury logicznej lokalnej sieci komputerowej;
	E.13.1(15)2 monitorować funkcjonowanie sieci korzystając z analizatorów lokalnej sieci komputerowej;
	E.13.1(15)3 wykonać aktywne pomiary sieci logicznej z iniekcją zestawów testowych;
	E.13.1(15)4 zanalizować wyniki pomiarów i testów;
E.13.1(16) opracowuje dokumentację powykonawczą lokalnej sieci komputerowej;	E.13.1(16)1 zastosować zasady tworzenia dokumentacji powykonawczej lokalnej sieci komputerowej;
	E.13.1(16)2 opracować dokumentacje powykonawczej lokalnej sieci komputerowej;
E.13.2(2) konfiguruje przełączniki lokalnych sieci komputerowych;	E.13.2(2)1 scharakteryzować funkcje zarządzalnego przełącznika sieciowego;

Efekty kształcenia z podstawy programowej **Uczeń:**	**Uszczegółowione efekty kształcenia.** **Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:**
	E.13.2(2)2 zalogować się do programu konfiguracyjnego zarządzalnego przełącznika sieciowego;
	E.13.2(2)3 skonfigurować ustawienia zarządzalnego przełącznika sieciowego;
	E.13.2(2)4 zaktualizować oprogramowanie zarządzalnego przełącznika sieciowego;
E.13.2(4) konfiguruje routery i urządzenia zabezpieczające typu zapora sieciowa (ang. firewall);	E.13.2(4)1 scharakteryzować funkcje routerów i firewalli sieciowych;
	E.13.2(4)2 zalogować się do programu konfiguracyjnego routera przewodowego;
	E.13.2(4)3 zalogować się do programu konfiguracyjnego firewalla;
	E.13.2(4)4 skonfigurować ustawienia routera przewodowego;
	E.13.2(4)5 skonfigurować ustawienia firewalla.
	E.13.2(4)6 zaktualizować oprogramowanie routera i firewalla sprzętowego;
E.13.2(5) konfiguruje urządzenia dostępu do lokalnej sieci komputerowej bezprzewodowej;	E.13.2(5)1 zidentyfikować urządzenia dostępu do lokalnej sieci bezprzewodowej i ich funkcje;
	E.13.2(5)2 zalogować się do programu konfiguracyjnego urządzeń dostępu do lokalnej sieci bezprzewodowej;
	E.13.2(5)3 skonfigurować urządzenia dostępu do lokalnej sieci bezprzewodowej;
	E.13.2(5)4 zaktualizować oprogramowanie urządzeń dostepu do lokalnej sieci bezprzewodowej;
E.13.2(6) konfiguruje urządzenia telefonii internetowej;	E.13.2(6)1 zidentyfikować urządzenia telefonii internetowej VoIP i ich funkcje;
	E.13.2(6)2 zalogować się do programu konfiguracyjnego urządzeń telefonii internetowej VoIP
	E.13.2(6)3 skonfigurować urządzenia telefonii internetowej VoIP
	E.13.2(6)4 zaktualizować oprogramowanie urządzeń telefonii internetowej VoIP
E.13.2(7) dobiera i stosuje narzędzia diagnostyczne;	E.13.2(7)1 zidentyfikować sieciowe narzędzia diagnostyczne
	E.13.2(7)2 dobrać narzędzia diagnostyczne do określonych pomiarów;
	E.13.2(7)3 zastosować właściwe narzędzia do wykonania określonych pomiarów diagnostycznych;
E.13.2(8) tworzy sieci wirtualne za pomocą połączeń internetowych;	E.13.2(8)1 zdefiniować podstawowe pojęcia dotyczące sieci wirtualnych;
	E.13.2(8)2 dobrać urządzenia, typ łącza danych i oprogramowanie do tworzenia i administrowania sieciami wirtualnymi;

Efekty kształcenia z podstawy programowej **Uczeń:**	**Uszczegółowione efekty kształcenia.** **Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:**
	E.13.2(8)3 stworzyć różne konfiguracje wirtualnych sieci;
	E.13.2(8)4 monitorować i reskonfigurować sieci wirtualne;
E.13.2(9) monitoruje pracę urządzeń lokalnych sieci komputerowych;	E.13.2(9)1 scharakteryzować oprogramowanie i urządzenia do monitorowania sieci komputerowej;
	E.13.2(9)2 monitorować pracę urządzeń lokalnych sieci komputerowych;
	E.13.2(9)3 zanalizować monitoring lokalnych sieci komputerowych;
E.13.3(11) modernizuje lokalną sieć komputerową;	E.13.3(11)1 zanalizować budowę sieci komputerowej pod kątem możliwości jej zmodernizowania;
	E.13.3(11)2 dobrać materiały, narzędzia oraz urządzenia do modernizacji lokalnej sieci komputerowej;
	E.13.3(11)3 wykonać modernizację i rekonfigurację lokalnej sieci komputerowej;
E.13.3(15) podłącza lokalną sieć komputerową do Internetu;	E.13.3(15)1 zanalizować możliwości techniczne dostępu do sieci Internet;
	E.13.3(15)2 dobrać urządzenia dostępu do sieci internet oraz dostawcę łącza;
	E.13.3(15)3 skonfigurować dostęp do sieci Internet.
	E.13.3(15)4 rozdzielić połączenie internetowe w sieci lokalnej;
E.13.3(17) określa rodzaje awarii lub wadliwego działania lokalnej sieci komputerowej;	E.13.3(17)1 zdefiniować możliwe awarie lokalnej sieci komputerowej;
	E.13.3(17)2 zdiagnozować wadliwe działanie elementów okablowania strukturalnego;
	E.13.3(17)3 dokonać sprawdzenia i wymiany wadliwych urządzeń sieciowych;
	E.13.3(17)4 dokonać naprawy okablowania strukturalnego;
E.13.3(19) zabezpiecza komputery przed zawirusowaniem, niekontrolowanym przepływem informacji oraz utratą danych;	E.13.3(19)1 zidentyfikować możliwe zagrożenia lokalnej sieci komputerowej pod względem zawirusowania, niekontrolowanym przepływem danych oraz ich utratą;
	E.13.3(19)2 dobrać i zastosować urządzenia i oprogramowanie zabezpieczające przed zawirusowaniem, niekontrolowanym przepływem danych i ich utratą;
	E.13.3(19)3 dobrać i zastosować urządzenia do podtrzymywania napięcia w sieci (UPS);
	E.13.3(19)4 dobrać i zastosować urządzenia i oprogramowanie do archiwizacji danych w sieci;
KPS(1) przestrzega zasad kultury i etyki;	KPS(1)1 przestrzegać zasad etyki w monitorowaniu sieci;
KPS(2) jest kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań;	KPS(2)1 być kreatywnym i konsekwentnym w realizacji zadań monterskich;

Efekty kształcenia z podstawy programowej **Uczeń:**	**Uszczegółowione efekty kształcenia.** **Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:**
KPS(3) przewiduje skutki podejmowanych działań;	KPS(3)1 przewidzieć skutki podejmowanych działań monterskich;
KPS(4) jest otwarty na zmiany;	KPS(4)1 być otwarty na zmiany;
KPS(6) aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe;	KPS(6)1 zaktualizować wiedzę i udoskonalić umiejętności z zakresu lokalnych sieci komputerowych;
KPS(8) potrafi ponosić odpowiedzialność za podejmowane działania;	KPS(8)1 potrafić ponosić odpowiedzialność za podejmowane działania;
KPS(10) współpracuje w zespole.	KPS(10)1 współpracować w zespole.
Konfiguracja i pomiary systemów i sieci transmisyjnych	
BHP(5) określa zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy;	BHP(5) określić zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy podczas konfiguracji i pomiarów systemów i sieci transmisyjnych;
BHP(6) określa skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka;	BHP(6) określić skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka podczas konfiguracji i pomiarów systemów i sieci transmisyjnych;
BHP(7) organizuje stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;	BHP(7)1 zorganizować stanowisko pomiarowo-komputerowego zgodnie z wymogami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
	BHP(7)2 dokonać analizy wszystkich zaprezentowanych zasad organizacji stanowiska pomiarowo-komputerowego;
BHP(8) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych;	BHP(8)1 zastosować środki ochrony indywidualnej podczas wykonywania prac pomiarowych i konfiguracyjnych;
	BHP(8)2 zastosować środki ochrony zbiorowej podczas wykonywania prac pomiarowych i konfiguracyjnych;
BHP(9) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosuje przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;	BHP(9)1 dokonać analizy przepisów i zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania prac pomiarowych i konfiguracyjnych;
	BHP(9)2 przestrzegać wszystkich zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów ochrony przeciwpożarowej podczas wykonywania prac pomiarowych i konfiguracyjnych;
	BHP(9)3 przestrzegać zasad ochrony środowiska podczas wykonywania prac pomiarowych i konfiguracyjnych;
BHP(10) udziela pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia;	BHP(10)1 powiadomić system pomocy medycznej w przypadku sytuacji stanowiącej zagrożenie zdrowia i życia przy wykonywaniu prac pomiarowych i konfiguracyjnych;
	BHP(10)2 zapobiegać zagrożeniom życia i zdrowia w miejscu wykonywania prac pomiarowych i konfiguracyjnych;

Efekty kształcenia z podstawy programowej **Uczeń:**	**Uszczegółowione efekty kształcenia.** **Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:**
	BHP(10)3 zidentyfikować stany zagrożenia zdrowia i życia podczas wykonywania prac pomiarowych i konfiguracyjnych
	BHP(10)4 zidentyfikować polski system pomocy medycznej w stanach zagrożenia zdrowia i życia oraz sposoby powiadamiania;
	BHP(10)5 udzielić pierwszej pomocy w stanach zagrożenia życia i zdrowia zgodnie z aktualnymi zasadami udzielania pierwszej pomocy;
OMZ(1) planuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań;	OMZ(1) zaplanować pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań pomiarowych lub konfiguracyjnych;
OMZ(3) kieruje wykonaniem przydzielonych zadań;	OMZ(3) kierować wykonaniem przydzielonych zadań pomiarowych lub konfiguracyjnych;
OMZ(4) ocenia jakość wykonania przydzielonych zadań;	OMZ(4) ocenić jakość wykonania przydzielonych zadań pomiarowych lub konfiguracyjnych;
OMZ(6) komunikuje się ze współpracownikami;	OMZ(6) komunikować się ze współpracownikami podczas wykonywania prac pomiarowych lub konfiguracyjnych;
PKZ(E.a)(10) dobiera narzędzia i przyrządy pomiarowe oraz wykonuje prace z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych;	PKZ(E.a)(10)1 wykonać prace z zakresu montażu mechanicznego elementów urządzeń transmisyjnych;
	PKZ(E.a)(10)2 wykonać prace z zakresu montażu mechanicznego urządzeń transmisyjnych;
	PKZ(E.a)(10)3 wykonać prace z zakresu montażu mechanicznego elementów urządzeń komutacyjnych;
	PKZ(E.a)(10)4 wykonać prace z zakresu montażu mechanicznego urządzeń komutacyjnych;
PKZ(E.a)(14) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektronicznych i elektronicznych;	PKZ(E.a)(14)1 dobrać metody do pomiaru parametrów układów elektronicznych i elektronicznych traktów transmisyjnych;
	PKZ(E.a)(14)2 dobrać przyrządy do pomiaru parametrów układów elektronicznych i elektronicznych traktów transmisyjnych;
PKZ(E.a)(16) przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel i wykresów;	PKZ(E.a)(16)1 przedstawić wyniki pomiarów i obliczeń parametrów traktów transmisyjnych w postaci tabel i wykresów;
PKZ(E.a)(17) posługuje się dokumentacją techniczną, katalogami i instrukcjami obsługi oraz przestrzega norm w tym zakresie;	PKZ(E.a)(17)1 posługiwać się dokumentacją techniczną dotyczącą pomiarów traktów transmisyjnych;
	PKZ(E.a)(17)2 posługiwać się instrukcjami obsługi przyrządów pomiarowych wykorzystywanych do badania traktów transmisyjnych;
	PKZ(E.a)(17)3 przestrzegać norm w tym zakresie pomiarów traktów transmisyjnych i analizy uzyskanych wyników;
	PKZ(E.a)(17)4 posługiwać się dokumentacją techniczną urządzeń transmisyjnych;

Efekty kształcenia z podstawy programowej **Uczeń:**	**Uszczegółowione efekty kształcenia.** **Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:**
	PKZ(E.a)(17)5 posługiwać się instrukcjami obsługi urządzeń transmisyjnych;
	PKZ(E.a)(17)6 przestrzegać norm w zakresie montażu i konfiguracji urządzeń transmisyjnych;
	PKZ(E.a)(17)7 posługiwać się dokumentacją techniczną urządzeń komutacyjnych;
	PKZ(E.a)(17)8 posługiwać się instrukcjami obsługi urządzeń komutacyjnych;
	PKZ(E.a)(17)9 przestrzegać norm w zakresie montażu i konfiguracji urządzeń komutacyjnych;
	PKZ(E.a)(17)10 posługiwać się dokumentacją techniczną urządzeń sieci teleinformatycznych;
	PKZ(E.a)(17)11 posługiwać się instrukcjami obsługi urządzeń sieci teleinformatycznych;
	PKZ(E.a)(17)12 przestrzegać norm w zakresie konfiguracji urządzeń i sieci teleinformatycznych;
PKZ(E.a)(18) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań;	PKZ(E.a)(18)1 zastosować programy komputerowe wspomagające wykonywanie pomiarów traktów transmisyjnych;
	PKZ(E.a)(18)2zastosować programy komputerowe wspomagające konfigurację urządzeń transmisyjnych;
	PKZ(E.a)(18)3 zastosować programy komputerowe wspomagające utrzymanie urządzeń transmisyjnych;
	PKZ(E.a)(18)4 zastosować programy komputerowe wspomagające konfigurację urządzeń transmisyjnych;
	PKZ(E.a)(18)5 zastosować programy komputerowe wspomagające konfigurację urządzeń i sieci teleinformatycznych;
PKZ(E.b)(3) dobiera oprogramowanie użytkowe do realizacji określonych zadań;	PKZ(E.b)(3)1 dobrać oprogramowanie użytkowe wspomagające wykonywanie pomiarów traktów transmisyjnych;
	PKZ(E.b)(3)2 dobrać oprogramowanie użytkowe do konfiguracji urządzeń transmisyjnych;
	PKZ(E.b)(3)3 dobrać oprogramowanie użytkowe do realizacji konfiguracji urządzeń komutacyjnych;
	PKZ(E.b)(3)4 dobrać oprogramowanie użytkowe do konfiguracji urządzeń sieci teleinformatycznych;
	PKZ(E.b)(3)5 dobrać oprogramowanie użytkowe do konfiguracji sieci teleinformatycznych;
PKZ(E.b)(8) posługuje się terminologią dotyczącą lokalnych sieci komputerowych;	PKZ(E.b)(8)1 posługiwać się terminologią dotyczącą urządzeń sieciowych;
	PKZ(E.b)(8)2 posługiwać się terminologią dotyczącą parametrów mediów transmisyjnych;

Efekty kształcenia z podstawy programowej **Uczeń:**	**Uszczegółowione efekty kształcenia.** **Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:**
	PKZ(E.b)(8)3 posługiwać się terminologią dotyczącą konfiguracji urządzeń sieciowych;
	PKZ(E.b)(8)4 posługiwać się terminologią dotyczącą utrzymania urządzeń sieciowych;
	PKZ(E.b)(8)5 posługuje się terminologią dotyczącą urządzeń komutacyjnych sieci komputerowych;
	PKZ(E.b)(8)6 posługuje się terminologią dotyczącą protokołów lokalnych sieci komputerowych;
PKZ(E.b)(12) przestrzega zasad zarządzania projektem w trakcie organizacji i planowania pracy;	PKZ(E.b)(12)1 przestrzegać zasad zarządzania projektem w trakcie organizacji pracy;
	PKZ(E.b)(12)2 przestrzegać zasad zarządzania projektem w trakcie planowania pracy;
PKZ(E.b)(13) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań;	PKZ(E.b)(13)1 zastosować programy komputerowe wspomagające wykonywanie pomiarów traktów transmisyjnych;
	PKZ(E.b)(13)2 zastosować programy komputerowe wspomagające konfigurację urządzeń transmisyjnych;
	PKZ(E.b)(13)3 zastosować programy komputerowe wspomagające utrzymanie urządzeń transmisyjnych;
	PKZ(E.b)(13)4 zastosować programy komputerowe wspomagające konfigurację urządzeń transmisyjnych;
	PKZ(E.b)(13)5 zastosować programy komputerowe wspomagające konfigurację urządzeń i sieci teleinformatycznych;
PKZ(E.c)(5) określa wpływ parametrów poszczególnych elementów i podzespołów na pracę układów elektrycznych i elektronicznych;	PKZ(E.c)(5)1 określić wpływ parametrów poszczególnych elementów na pracę układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń transmisyjnych;
	PKZ(E.c)(5)2 określić wpływ parametrów poszczególnych podzespołów na pracę układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń transmisyjnych;
	PKZ(E.c)(5)3 określić wpływ parametrów poszczególnych elementów na pracę układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń komutacyjnych;
	PKZ(E.c)(5)4 określić wpływ parametrów poszczególnych podzespołów na pracę układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń komutacyjnych;
PKZ(E.c)(6) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;	PKZ(E.c)(6)1 dobrać metody do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń transmisyjnych;
	PKZ(E.c)(6)2 dobrać przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń transmisyjnych;

Efekty kształcenia z podstawy programowej **Uczeń:**	**Uszczegółowione efekty kształcenia.** **Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:**
	PKZ(E.c)(6)1 dobrać metody do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń transmisyjnych;
	PKZ(E.c)(6)2 dobrać przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń transmisyjnych;
PKZ(E.c)(8) sporządza dokumentację z wykonywanych prac	PKZ(E.c)(8)1 sporządzić dokumentację z wykonywanych prac pomiarowych traktów transmisyjnych;
	PKZ(E.c)(8)2 sporządzić dokumentację z wykonywanych prac montażowych urządzeń transmisyjnych;
	PKZ(E.c)(8)3 sporządzić dokumentację z wykonywanych prac konfiguracyjnych urządzeń transmisyjnych;
	PKZ(E.c)(8)4 sporządzić dokumentację z wykonywanych prac montażowych urządzeń komutacyjnych;
	PKZ(E.c)(8)5 sporządzić dokumentację z wykonywanych prac konfiguracyjnych urządzeń komutacyjnych;
	PKZ(E.c)(8)6 sporządzić dokumentację z wykonywanej konfiguracji urządzeń sieci teleinformatycznych;
PKZ(E.c)(9) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań;	PKZ(E.c)(9)1 zastosować programy komputerowe wspomagające wykonywanie pomiarów traktów transmisyjnych;
	PKZ(E.c)(9)2 zastosować programy komputerowe wspomagające konfigurację urządzeń transmisyjnych;
	PKZ(E.c)(9)3 zastosować programy komputerowe wspomagające utrzymanie urządzeń transmisyjnych;
	PKZ(E.c)(9)4 zastosować programy komputerowe wspomagające konfigurację urządzeń transmisyjnych;
	PKZ(E.c)(9)5 zastosować programy komputerowe wspomagające konfigurację urządzeń i sieci teleinformatycznych;
E.16.1(4) montuje złącza kablowe, przełącznice i elementy okablowania urządzeń telekomunikacyjnych;	E.16.1(4)1 montować złącza kablowe;
	E.16.1(4)2 montować przełącznice;
	E.16.1(4)3 montować elementy okablowania urządzeń telekomunikacyjnych;
E.16.1(5) dobiera przyrządy i metody pomiaru parametrów transmisyjnych: tłumienia złączy i odcinków światłowodu, reflektancji złączy światłowodowych, tłumienności jednostkowej traktu światłowodowego i poszczególnych odcinków;	E.16.1(5)1 dobrać przyrządy i metody pomiaru tłumienia złączy światłowodowych;
	E.16.1(5)2 dobrać przyrządy i metody pomiaru tłumienia odcinków światłowodu;
	E.16.1(5)3 dobrać przyrządy i metody pomiaru parametrów transmisyjnych: tłumienności

Efekty kształcenia z podstawy programowej **Uczeń:**	**Uszczegółowione efekty kształcenia.** **Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:**
	jednostkowej traktu światłowodowego i poszczególnych jego odcinków;
E.16.1(6) ocenia poprawność uzyskanych wyników pomiarów na podstawie zaleceń instytucji standaryzujących;	E.16.1(6)1 ocenić poprawność uzyskanych wyników pomiarów tłumienia i reflektanci złączy światłowodowych na podstawie zaleceń instytucji standaryzujących;
	E.16.1(6)2 ocenić poprawność uzyskanych wyników pomiarów tłumienia i tłumienności włókien światłowodowych na podstawie zaleceń instytucji standaryzujących;
E.16.1(7) mierzy parametry światłowodów metodą transmisyjną oraz metodą rozproszenia wstecznego;	E.16.1(7)1 zmierzyć parametry światłowodów metodą transmisyjną;
	E.16.1(7)2 zmierzyć parametry światłowodów metodą rozproszenia wstecznego;
E.16.1(10) montuje i uruchamia instalacje antenowe;	E.16.1(10)1 montować instalacje antenowe;
	E.16.1(10)2 uruchamiać instalacje antenowe;
E.16.1(17) instaluje urządzenia zasilające i zabezpieczające urządzenia teletransmisyjne;	E.16.1(17)1 zainstalować urządzenia zasilające urządzenia teletransmisyjne;
	E.16.1(17)2 zainstalować urządzenia zabezpieczające urządzenia teletransmisyjne;
E.16.1(18) montuje i demontuje podzespoły i urządzenia transmisyjne;	E.16.1(18)1 montować podzespoły i urządzenia transmisyjne
	E.16.1(18)2 demontować podzespoły i urządzenia transmisyjne;
E.16.1(19) uruchamia urządzenia i systemy transmisyjne;	E.16.1(19)1 uruchamiać urządzenia transmisyjne;
	E.16.1(19)2 uruchamiać systemy transmisyjne;
E.16.1(20) sprawdza alarmy w urządzeniach transmisyjnych;	E.16.1(20) sprawdzać alarmy w urządzeniach transmisyjnych;
E.16.1(21) wykonuje pomiary systemów transmisyjnych oraz interpretuje wyniki pomiarów;	E.16.1(21)1 wykonać pomiary systemów transmisyjnych;
	E.16.1(21)2 interpretować wyniki pomiarów systemów transmisyjnych;
E.16.1(22) lokalizuje uszkodzenia w traktach transmisyjnych;	E.16.1(22) zlokalizować uszkodzenia w traktach transmisyjnych;
E.16.2(5) przestrzega wymagań producenta dotyczących warunków zasilania, klimatyzacji, ochrony przed wyładowaniami elektrostatycznymi, zabezpieczeń liniowych urządzeń telekomunikacyjnych;	E.16.2(5)1 przestrzegać wymagań producenta dotyczących warunków zasilania liniowych urządzeń telekomunikacyjnych;
	E.16.2(5)2 przestrzegać wymagań producenta dotyczących warunków klimatyzacji liniowych urządzeń telekomunikacyjnych;
	E.16.2(5)3 przestrzegać wymagań producenta dotyczących ochrony przed wyładowaniami elektrostatycznymi i zabezpieczeń liniowych urządzeń telekomunikacyjnych
E.16.2(6) instaluje urządzenia zasilające i zabezpieczające systemy	E.16.2(6)1 zainstalować urządzenia zasilające systemy komutacyjne;

Efekty kształcenia z podstawy programowej **Uczeń:**	**Uszczegółowione efekty kształcenia.** **Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:**
komutacyjne;	E.16.2(6)2 zainstalować urządzenia zabezpieczające systemy komutacyjne;
E.16.2(7) przestrzega zasad zabezpieczeń sprzętowych i programowych w centralach telefonicznych;	E.16.2(7)1 przestrzegać zasad zabezpieczeń sprzętowych w centralach telefonicznych;
	E.16.2(7)2 przestrzegać zasad zabezpieczeń programowych w centralach telefonicznych;
E.16.2(10) przeprowadza testy i pomiary parametrów sieci komutacyjnej;	E.16.2(10)1 przeprowadzać testy sieci komutacyjnej;
	E.16.2(10)2 przeprowadzać pomiary parametrów sieci komutacyjnej;
E.16.2(11) lokalizuje uszkodzone podzespoły cyfrowej centrali telefonicznej na podstawie alarmów i wyników testu;	E.16.2(11)1 zlokalizować uszkodzone podzespoły cyfrowej centrali telefonicznej na podstawie alarmów;
	E.16.2(11)2 zlokalizować uszkodzone podzespoły cyfrowej centrali telefonicznej na podstawie wyników testu;
E.16.2(12) wymienia uszkodzone elementy w urządzeniach komutacyjnych;	E.16.2(12) wymieniać uszkodzone elementy w urządzeniach komutacyjnych;
E.16.2(13) montuje i demontuje podzespoły i urządzenia sieci komutacyjnej;	E.16.2(13)1 montować podzespoły i urządzenia sieci komutacyjnej;
	E.16.2(13)2 demontować podzespoły i urządzenia sieci komutacyjnej;
E.16.2(14) dodaje abonentów analogowych i cyfrowych do sieci komutacyjnej;	E.16.2(14)1 dodawać abonentów analogowych do sieci komutacyjnej;
	E.16.2(14)2 dodawać abonentów cyfrowych do sieci komutacyjnej;
E.16.2(16) dodaje usługi dla nowych użytkowników i zmienia funkcjonujące usługi;	E.16.2(16)1 dodawać usługi dla nowych użytkowników;
	E.16.2(16)2 zmieniać funkcjonujące usługi;
E.16.3(4) przestrzega zasad udostępniania i ochrony zasobów sieciowych w sieciach teleinformatycznych;	E.16.3(4)1 przestrzegać zasad udostępniania zasobów sieciowych w sieciach teleinformatycznych;
	E.16.3(4)2 przestrzegać zasad ochrony zasobów sieciowych w sieciach teleinformatycznych;
E.16.3(6) konfiguruje systemy VoIP (ang. *Voice over Internet Protocol*);	E.16.3(6) skonfigurować systemy VoIP (ang. *Voice over Internet Protocol*);
E.16.3(8) dobiera i konfiguruje adresację hostów (adresację IP) w sieciach rozległych;	E.16.3(8)1 dobrać adresację hostów (adresację IP) w sieciach rozległych;
	E.16.3(8)2 skonfigurować adresację hostów (adresację IP) w sieciach rozległych;
E.16.3(11) konfiguruje interfejsy routera;	E.16.3(11) skonfigurować interfejsy routera;
E.16.3(12) konfiguruje routing statyczny i dynamiczny;	E.16.3(12)1 skonfigurować routing statyczny;
	E.16.3(12)2 skonfigurować routing dynamiczny;

Efekty kształcenia z podstawy programowej **Uczeń:**	**Uszczegółowione efekty kształcenia.** **Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:**
E.16.3(13) konfiguruje prawa dostępu do sieci teleinformatycznych i przywileje użytkowników sieci teleinformatycznych;	E.16.3(13)1 skonfigurować prawa dostępu do sieci teleinformatycznych;
	E.16.3(13)2 skonfigurować przywileje użytkowników sieci teleinformatycznych;
E.16.3(14) określa funkcje oraz budowę zarządcy i agenta protokołu zarządzania siecią SNMP (ang. *Simple Network Management Protocol);*	E.16.3(14)1 określić funkcje oraz budowę zarządcy protokołu zarządzania siecią SNMP (ang. *Simple Network Management Protocol);*
	E.16.3(14)2 określić funkcje oraz budowę agenta protokołu zarządzania siecią SNMP (ang. *Simple Network Management Protocol);*
E.16.3(15) monitoruje ruch w sieci teleinformatycznej i zapobiega jej przeciążeniom;	E.16.3(15)1 monitorować ruch w sieci teleinformatycznej;
	E.16.3(15)2 zapobieganie przeciążeniom sieci teleinformatycznej;
E.16.3(16) konfiguruje tunele oraz wirtualne prywatne sieci teleinformatyczne;	E.16.3(16)1 skonfigurować tunele;
	E.16.3(16)2 skonfigurować wirtualne prywatne sieci teleinformatyczne;
E.16.3(17) monitoruje działanie sieci teleinformatycznych za pomocą standardowych testów;	E.16.3(17) monitorować działanie sieci teleinformatycznych za pomocą standardowych testów;
E.16.3(18) instaluje urządzenia zasilające i zabezpieczające urządzenia teleinformatyczne	E.16.3(18)1 zainstalować urządzenia zasilające urządzenia teleinformatyczne;
	E.16.3(18)2 zainstalować urządzenia zabezpieczające urządzenia teleinformatyczne;
E.16.3(19) zabezpiecza sieci teleinformatyczne przed zawirusowaniem i niekontrolowanym przepływem informacji oraz utratą danych;	E.16.3(19)1 zabezpieczać sieci teleinformatyczne przed zawirusowaniem;
	E.16.3(19)2 zabezpieczać sieci teleinformatyczne przed niekontrolowanym przepływem informacji;
	E.16.3(19)3 zabezpieczać sieci teleinformatyczne przed utratą danych.
Praktyka zawodowa	
BHP(4) przewiduje zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych;	BHP(4)1 przewidywać zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka związane z wykonywaniem prac pomiarowych i konfiguracyjnych;
	BHP(4)2 przewidywać zagrożenia dla mienia i środowiska związane z wykonywaniem prac pomiarowych i konfiguracyjnych;
BHP(7) organizuje stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;	BHP(7)1 zorganizować stanowisko pomiarowo-komputerowego zgodnie z wymogami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
	BHP(7)2 dokonać analizy wszystkich zaprezentowanych zasad organizacji stanowiska pomiarowo-komputerowego;
BHP(8) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas	BHP(8)1 zastosować środki ochrony indywidualnej podczas wykonywania prac pomiarowych i

Efekty kształcenia z podstawy programowej **Uczeń:**	**Uszczegółowione efekty kształcenia.** **Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:**
wykonywania zadań zawodowych;	konfiguracyjnych;
	BHP(8)2 zastosować środki ochrony zbiorowej podczas wykonywania prac pomiarowych i konfiguracyjnych;
BHP(9) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosuje przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;	BHP(9)1 dokonać analizy przepisów i zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania prac pomiarowych i konfiguracyjnych;
	BHP(9)2 przestrzegać wszystkich zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów ochrony przeciwpożarowej podczas wykonywania prac pomiarowych i konfiguracyjnych;
	BHP(9)3 przestrzegać zasad ochrony środowiska podczas wykonywania prac pomiarowych i konfiguracyjnych;
BHP(10) udziela pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia;	BHP(10)1 powiadomić system pomocy medycznej w przypadku sytuacji stanowiącej zagrożenie zdrowia i życia przy wykonywaniu prac pomiarowych i konfiguracyjnych;
	BHP(10)2 zapobiegać zagrożeniom życia i zdrowia w miejscu wykonywania prac pomiarowych i konfiguracyjnych;
	BHP(10)3 zidentyfikować stany zagrożenia zdrowia i życia podczas wykonywania prac pomiarowych i konfiguracyjnych;
	BHP(10)4 zidentyfikować polski system pomocy medycznej w stanach zagrożenia zdrowia i życia oraz sposoby powiadamiania;
	BHP(10)5 udzielić pierwszej pomocy w stanach zagrożenia życia i zdrowia zgodnie z aktualnymi zasadami udzielania pierwszej pomocy;
OMZ(1) planuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań;	OMZ(1) zaplanować pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań pomiarowych lub konfiguracyjnych;
OMZ(2) dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań;	OMZ(2) dobrać osoby do wykonania przydzielonych zadań pomiarowych lub konfiguracyjnych;
OMZ(3) kieruje wykonaniem przydzielonych zadań;	OMZ(3) kierować wykonaniem przydzielonych zadań pomiarowych lub konfiguracyjnych;
OMZ(4) ocenia jakość wykonania przydzielonych zadań;	OMZ(4) ocenić jakość wykonania przydzielonych zadań pomiarowych lub konfiguracyjnych;
OMZ(5) wprowadza rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakość pracy;	OMZ(5) wprowadzić rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakość prac pomiarowych lub konfiguracyjnych;
OMZ(6) komunikuje się ze współpracownikami;	OMZ(6) komunikować się ze współpracownikami podczas wykonywania prac pomiarowych lub konfiguracyjnych;
PKZ(E.a)(17) posługuje się dokumentacją techniczną, katalogami	PKZ(E.a)(17)1 posługiwać się dokumentacją techniczną oraz instrukcjami pomiarowymi dotyczącymi

Efekty kształcenia z podstawy programowej **Uczeń:**	**Uszczegółowione efekty kształcenia.** **Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:**
i instrukcjami obsługi oraz przestrzega norm w tym zakresie;	mediów i torów transmisyjnych;
	PKZ(E.a)(17)2 posługiwać się dokumentacją techniczną oraz instrukcjami pomiarowymi dotyczącymi urządzeń teletransmisyjnych;
	PKZ(E.a)(17)3 posługiwać się dokumentacją techniczną oraz instrukcjami pomiarowymi i montażowymi dotyczącymi urządzeń sieciowych;
PKZ(E.a)(18) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań;	PKZ(E.a)(18)1 zastosować programy komputerowe wspomagające wykonywanie pomiarów mediów i torów transmisyjnych;
	PKZ(E.a)(18)2 zastosować programy komputerowe wspomagające konfigurację, utrzymanie i pomiary urządzeń teletransmisyjnych;
	PKZ(E.a)(18)3 zastosować programy komputerowe wspomagające konfigurację i pomiary urządzeń sieciowych;
PKZ(E.c)(6) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;	PKZ(E.c)(6)1 dobrać metody do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń teletransmisyjnych;
	PKZ(E.c)(6)2 dobrać przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń sieciowych;
PKZ(E.c)(8) sporządza dokumentację z wykonywanych prac;	PKZ(E.c)(8)1 sporządzić dokumentację z pomiarów mediów i torów transmisyjnych;
	PKZ(E.c)(8)2 sporządzić dokumentację z konfiguracji i pomiarów urządzeń teletransmisyjnych;
	PKZ(E.c)(8)3 sporządzić dokumentację z konfiguracji i pomiarów urządzeń sieciowych;
PKZ(E.c)(9) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań;	PKZ(E.c)(9)1 zastosować programy komputerowe wspomagające wykonywanie pomiarów mediów i torów transmisyjnych;
	PKZ(E.c)(9)2 zastosować programy komputerowe wspomagające konfigurację, utrzymanie i pomiary urządzeń teletransmisyjnych;
	PKZ(E.c)(9)3 zastosować programy komputerowe wspomagające konfigurację, utrzymanie i pomiary urządzeń sieciowych;
E.13.1(7) dobiera elementy komputerowej sieci strukturalnej, urządzenia i oprogramowanie sieciowe;	E.13.1(7)1 dobrać medium transmisyjne stosownie do rodzaju sieci komputerowej;
	E.13.1(7)2 dobrać urządzenia stosownie do rodzaju sieci komputerowej;
	E.13.1(7)3 dobrać oprogramowanie sieciowe stosownie do rodzaju sieci komputerowej;

Efekty kształcenia z podstawy programowej **Uczeń:**	**Uszczegółowione efekty kształcenia.** **Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:**
E.13.1(8) sporządza kosztorys projektowanej sieci komputerowej;	E.13.1(8) sporządzić kosztorys projektowanej sieci komputerowej;
E.13.1(10) dobiera przyrządy i urządzenia do montażu okablowania strukturalnego;	E.13.1(10)1 dobrać przyrządy do montażu okablowania strukturalnego;
	E.13.1(10)2 dobrać urządzenia do montażu okablowania strukturalnego;
E.13.1(11) montuje okablowanie sieciowe;	E.13.1(11) montować okablowanie sieciowe;
E.13.1(12) wykonuje pomiary okablowania strukturalnego;	E.13.1(12) wykonać pomiary okablowania strukturalnego;
E.15.2(10) dobiera parametry konfiguracyjne dla urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych;	E.15.2(10) dobrać parametry konfiguracyjne dla urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych;
E.15.2(11) uruchamia i konfiguruje modemy dostępowe;	E.15.2(11)1 uruchamiać modemy dostępowe;
	E.15.2(11)2 skonfigurować modemy dostępowe;
E.15.2(16) wykonuje pomiary transmisyjnych parametrów toru transmisyjnego;	E.15.2(16)1 wykonać pomiary transmisyjnych parametrów toru miedzianego;
	E.15.2(16)2 wykonać pomiary transmisyjnych parametrów toru światłowodowego;
	E.15.2(16)3 wykonać pomiary transmisyjnych parametrów toru radiowego;
E.15.2(17) wykonuje pomiary i testy urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych;	E.15.2(17)1 wykonać pomiary urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych;
	E.15.2(17)2 wykonać testy urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych;
E.15.2(18) ocenia jakość działania urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych na podstawie wyników testów i pomiarów;	E.15.2(18)1 ocenić jakość działania urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych na podstawie wyników pomiarów;
	E.15.2(18)2 ocenić jakość działania urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych na podstawie wyników testów;
E.15.3(3) dobiera parametry konfiguracyjne abonenckich urządzeń sieci komutacyjnych;	E.15.3(3) dobrać parametry konfiguracyjne abonenckich urządzeń sieci komutacyjnych;
E.15.3(10) instaluje i konfiguruje aparaty telefoniczne systemów analogowych i cyfrowych;	E.15.3(10)1 zainstalować aparaty telefoniczne systemów analogowych i cyfrowych;
	E.15.3(10)2 skonfigurować aparaty telefoniczne systemów analogowych i cyfrowych;
E.15.3(11) uruchamia telefoniczne centralki abonenckie i administruje nimi;	E.15.3(11)1 uruchamiać telefoniczne centralki abonenckie;
	E.15.3(11)2 administrować telefonicznymi centralkami abonenckimi;
E.15.3(12) wykonuje pomiary uruchomieniowe oraz testy okresowe	E.15.3(12)1 wykonać pomiary uruchomieniowe cyfrowych urządzeń abonenckich;

Efekty kształcenia z podstawy programowej **Uczeń:**	**Uszczegółowione efekty kształcenia.** **Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:**
cyfrowych urządzeń abonenckich;	E.15.3(12)2 wykonać testy okresowe cyfrowych urządzeń abonenckich;
E.15.3(13) ocenia jakość działania cyfrowych urządzeń abonenckich na podstawie wyników testów;	E.15.3(13) oceniać jakość działania cyfrowych urządzeń abonenckich na podstawie wyników testów;
E.15.3(16) konfiguruje i utrzymuje modemy i terminale cyfrowych sieci komutacyjnych;	E.15.3(16)1 skonfigurować modemy cyfrowych sieci komutacyjnych;
	E.15.3(16)2 skonfigurować terminale cyfrowych sieci komutacyjnych;
	E.15.3(16)3 utrzymywać modemy cyfrowych sieci komutacyjnych;
	E.15.3(16)4 utrzymywać terminale cyfrowych sieci komutacyjnych;