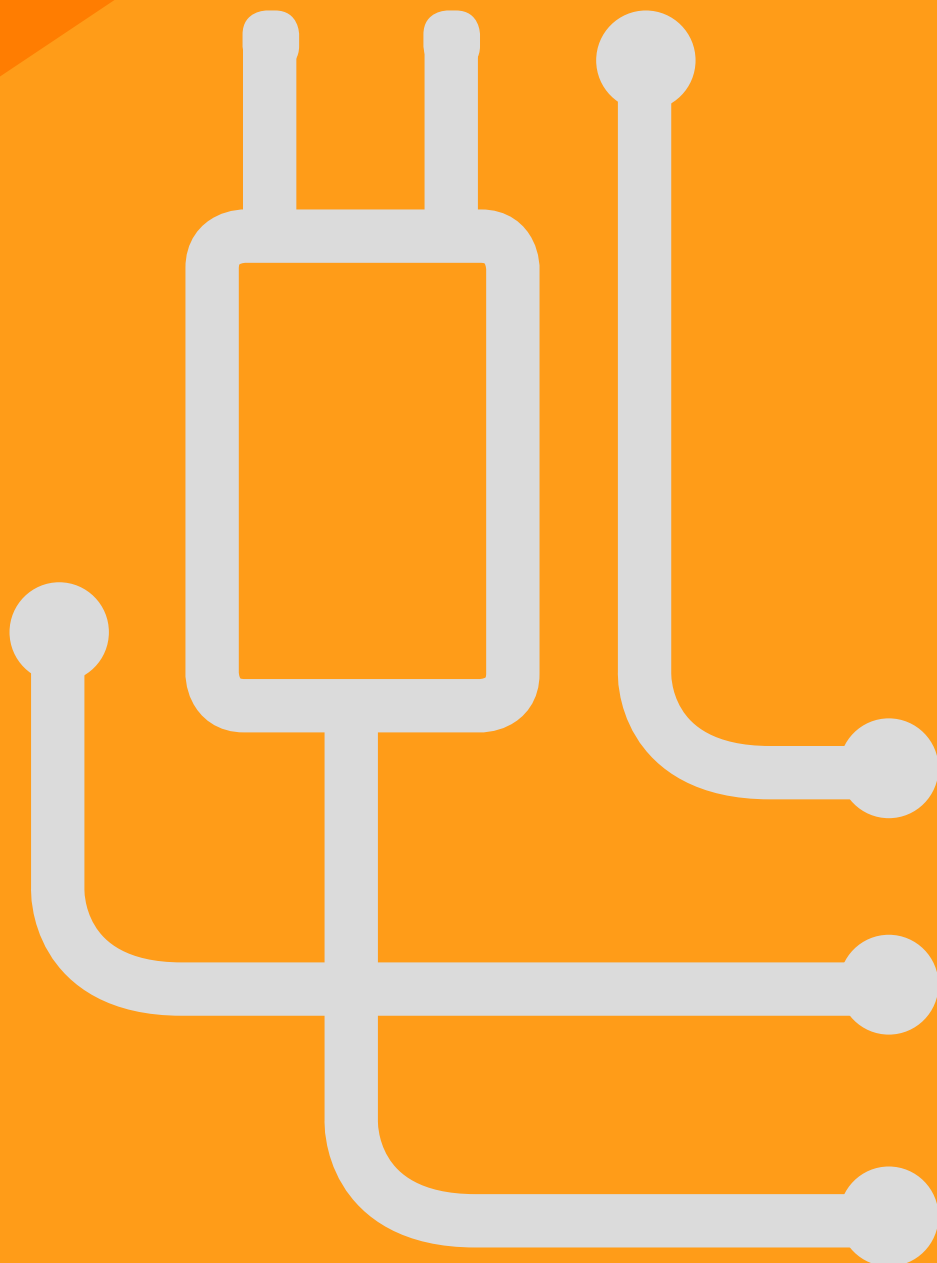




# ORGANIZACJA ZAJĘĆ DLA UCZNIÓW

DLA ZAWODU MONTER SIECI I URZĄDZEŃ  
TELEKOMUNIKACYJNYCH (SYMBOL CYFROWY  
ZAWODU 742202)



## Beneficjenci



Politechnika Łódzka

Politechnika Łódzka  
ul. Żeromskiego 116  
90-924 Łódź



Powiat Tomaszowski  
ul. Św. Antoniego 41  
97-200 Tomaszów Maz.

## przy współpracy



Zespołu Szkół Ponadpodstawowych Nr 1  
im. Tadeusza Kościuszki  
w Tomaszowie Mazowieckim

Ważnym zadaniem kształcenia zawodowego jest przygotowanie uczniów do wykonywania zadań zawodowych, w tym do znajomości nowoczesnych technik i technologii stosowanych w zawodzie.

W ramach projektu opracowano propozycje dodatkowych zajęć dla uczniów kształcących się w zawodzie monter sieci i urządzeń telekomunikacyjnych. Zajęcia prowadzone były przez nauczycieli akademickich oraz nauczycieli kształcenia zawodowego. Celem zajęć było nabycie i rozwijanie wiedzy przygotowującej uczniów do wykonywania zadań zawodowych wykraczających poza podstawę programową kształcenia w zawodzie.

#### **Przygotowane i przeprowadzone przez nauczycieli akademickich Politechniki Łódzkiej**

1. Spawanie światłowodów (program tych zajęć zostały włączone do przykładowego programu nauczania dla montera sieci i urządzeń telekomunikacyjnych opracowanego w ramach projektu).
2. Elementy torów światłowodowych.
3. Pomiary w torach światłowodowych oraz wykrywanie w nich uszkodzeń (program tych zajęć zostały włączone do przykładowego programu nauczania dla montera sieci i urządzeń telekomunikacyjnych opracowanego w ramach projektu).
4. Aparatura pomiarowa podstawowych układów elektronicznych.
5. Elementy półprzewodnikowe.
6. Opracowanie dokumentacji projektowej/technicznej (program tych zajęć zostały włączone do przykładowego programu nauczania dla montera sieci i urządzeń telekomunikacyjnych opracowanego w ramach projektu).
7. Urządzenia systemów radiokomunikacyjnych.
8. Pomiary w systemach radiokomunikacyjnych.
9. Modelowanie zasięgów systemów radiokomunikacyjnych.

#### **Przygotowane i przeprowadzone przez nauczycieli kształcenia zawodowego**

1. Podstawy telekomunikacji. Charakterystyka mediów transmisyjnych. Rozróżnianie mediów transmisyjnych.
2. Sygnały transmisji przewodowej w zależności od rodzaju medium. Klasyfikacja sygnałów transmisyjnych na podstawie opisu, przebiegów czasowych lub częstotliwościowych.
3. Programy techniczne typu CAD stosowane do wykonywania specjalistycznych rysunków technicznych.
4. Tworzenia rysunku instalacji telekomunikacyjnych w programach dedykowanych.

## Opis przykładowych zajęć dla uczniów kształcących się w zawodzie monter sieci i urządzeń telekomunikacyjnych.

Przygotowane i przeprowadzone przez nauczycieli akademickich Politechniki Łódzkiej

Temat zajęć	Spawanie światłowodów
Nazwa i symbol kwalifikacji, w ramach której będą prowadzone zajęcia	INF.01. <i>Montaż i utrzymanie torów telekomunikacyjnych oraz urządzeń abonenckich.</i>
Nazwa jednostki efektów kształcenia, w ramach której będą prowadzone zajęcia	<p>INF.01.2. Podstawy telekomunikacji:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. opisuje media i sygnały transmisyjne;</li> <li>2. posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki i elektroniki;</li> <li>3. opisuje techniki i metody transmisji sygnału;</li> <li>4. wykorzystuje oprogramowanie wbudowane monitorowania i regulacji urządzeń;</li> <li>5. rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych;</li> </ol> <p>INF.01.3. Montaż i konserwacja traktów telekomunikacyjnych:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. opisuje budowę traktów telekomunikacyjnych;</li> <li>2. montuje telekomunikacyjne kable światłowodowe; EK</li> <li>3. zestawia trakty telekomunikacyjne;</li> </ol> <p>INF.01.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. opisuje pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią;</li> </ol>
Powiązane efekty kształcenia, w tym KPS	<p>KPS(1) przestrzega zasad kultury i etyki;</p> <p>KPS(2) jest kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań;</p> <p>KPS(3) przewiduje skutki podejmowanych działań;</p> <p>KPS(4) jest otwarty na zmiany;</p> <p>KPS(5) potrafi radzić sobie ze stresem;</p> <p>KPS(6) aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe;</p> <p>KPS(7) przestrzega tajemnicy zawodowej;</p> <p>KPS(8) potrafi ponosić odpowiedzialność za podejmowane działania;</p> <p>KPS(9) współpracuje w zespole.</p>
Nazwa przedmiotu, w ramach którego będą organizowane zajęcia (jeśli dotyczy)	Montaż i utrzymanie torów telekomunikacyjnych oraz urządzeń abonenckich.
Klasa	2/3
Liczba godzin lekcyjnych przeznaczonych na zajęcia	6
Cele zajęć (ogólne i operacyjne)	<p>Przekazanie uczniom wiedzy i umiejętności z zasad montażu torów światłowodowych.</p> <p>Uczeń potrafi:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. rozpoznać rodzaj włókna światłowodowego,</li> <li>2. przygotować włókno światłowodowe do spawania za pomocą odpowiednich narzędzi,</li> <li>3. zespawać ze sobą włókna światłowodowe,</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. zamontować zespawane włókna światłowodowe w przełącznicach światłowodowych lub mufach,</li> <li>5. odpowiednio zabezpieczyć wykonane spawy,</li> <li>6. scharakteryzować wykonane spawy,</li> <li>7. wykrywać uszkodzenia światłowodu.</li> </ol>
Materiał nauczania (krótki opis treści nauczania realizowanych podczas zajęć)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pomiary torów światłowodowych metodą transmisyjną i reflektometryczną.</li> <li>2. Wykrywanie makrozgięć i uszkodzeń światłowodu.</li> <li>3. Spawanie kabli światłowodowych przez uczniów.</li> <li>4. Charakteryzowanie włókien i tub w optycznych kablach wielowłoknowych.</li> <li>5. Metodologia układania spawów w kasetkach spawów i przełącznicach światłowodowych.</li> </ol>
Sposób realizacji (metody, formy pracy podczas zajęć)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykład,</li> <li>• pogadanka,</li> <li>• dyskusja,</li> <li>• praca indywidualna/w grupach,</li> <li>• prezentacje multimedialne,</li> <li>• materiały foto/wideo.</li> </ul>
Sposoby oceniania uczniów (z zachowaniem wewnątrzszkolnego systemu oceniania)	<p>Ocena zaangażowania ucznia podczas zajęć np. w czasie dyskusji. Ocena wyników przydzielonych zadań np. zespawane przez ucznia światłowody.</p> <p><i>Przykład: Jak wygląda proces przygotowania włókien światłowodowych do spawania?</i></p>
Miejsce realizacji zajęć (nazwa pracowni)	Zajęcia odbywają się w dowolnej pracowni wyposażonej w stanowisko komputerowe oraz projektor, telewizor lub tablicę multimedialną.
Wyposażenie niezbędne do realizacji zajęć	<ul style="list-style-type: none"> <li>• spawarka światłowodowa,</li> <li>• zestaw narzędzi do przygotowania włókien światłowodowych do spawania,</li> <li>• okulary ochronne dla uczniów,</li> <li>• przełącznica światłowodowa i/lub mufa,</li> <li>• kable optyczne i pigtaile,</li> <li>• osłonki spawów.</li> </ul>
Wymagania wstępne (co uczeń powinien wiedzieć, potrafić przed zajęciami, aby móc z nich skorzystać)	Uczniowie powinni posiadać wiedzę z podstaw fizyki i elektroniki, a w szczególności budowy kabla światłowodowego i włókna światłowodowego.
Osoba prowadząca zajęcia (stanowisko osoby prowadzącej zajęcia)	Nauczyciel przedmiotów zawodowych elektrycznych.
Ewaluacja zajęć (obszar ewaluacji, wskaźniki, sposoby ewaluacji oraz przykładowe narzędzia ewaluacji)	<p>Ewaluacji podlegać będą treści zajęć, czas przeznaczony na realizację zagadnień oraz metody pracy.</p> <p>Wskaźnikiem informującym o zrealizowaniu celów szczegółowych będą oceny zdobywane przez uczniów oraz obserwacja prowadzącego zajęcia podczas wykonania zadań.</p>

	<p>Sposoby ewaluacji: informacja zwrotna od uczniów w zakresie treści zajęć i tempa realizacji zadań, pytania kontrolne do uczniów, jakość wykonywanych zadań przez uczniów.</p> <p>Do zbierania danych od uczniów można wykorzystać ankietę, arkusz obserwacji, kwestionariusz analizy sprawozdań uczniów.</p> <p>Pytania kontrolne oraz zagadnienia problematyczne związane z przygotowaniem włókien do spawania i procesem spawania włókien optycznych.</p>
--	--

## Szczegółowy opis przebiegu zajęć:

### Część organizacyjna:

Powitanie uczniów, sprawdzenie listy obecności. Przypomnienie podstawowych zjawisk związanych z fizyką, w szczególności z budową kabla światłowodowego i zasadą układania włókien w przełącznicach światłowodowych. Omówienie zasad BHP w pracy z gołym włóknem światłowodowym.

### Część wprowadzająca:

Podanie tematu oraz celów lekcji. Przybliżenie słuchaczom procesu przygotowania włókna do spawania.

### Część właściwa teoretyczna:

W trakcie lekcji należy wyjaśnić następujące zagadnienia:

- Opisać proces obierania kabla optycznego.
- Omówić proces zdejmowania powłok ochronnych z włókna światłowodowego.
- Wyjaśnić proces spawania włókien optycznych.
- Omówić spawy mechaniczne i przedstawić różnice pomiędzy spawami termicznymi.
- Wykrywanie uszkodzeń kabli światłowodowych przy użyciu VFL i OTDR.

### Część właściwa praktyczna:

- Przygotować 2 kable światłowodowe wielowłóknowe i zespawać je ze sobą lub też z pigtailami znajdującymi się w przełącznicy światłowodowej.
- Zamontować kable w przełącznicy światłowodowej.

### Część podsumowująca:

Powtórzenie zagadnień poruszanych podczas zajęć, omówienie i ocena wiedzy oraz zaangażowania uczniów, przedstawienie wniosków w odniesieniu do rzeczywistych sieci telekomunikacyjnych.

### Przykłady pytań podsumowujących:

- Co to jest refleksyjność?
- Jak powinno być tłumienie spawu?
- Opisz kroki, które trzeba zrealizować, aby przygotować włókna światłowodowe do spawania.
- Jak wykryć uszkodzenie linii optycznej i ustalić jej miejsce?

Ocena najaktywniejszych uczniów.

Temat zajęć	Elementy toru światłowodowego
Nazwa i symbol kwalifikacji, w ramach której będą prowadzone zajęcia	INF.01. Montaż i utrzymanie torów telekomunikacyjnych oraz urządzeń abonenckich.
Liczba godzin lekcyjnych przeznaczonych na zajęcia	6
Osoba prowadząca zajęcia (stanowisko osoby prowadzącej zajęcia)	Nauczyciel przedmiotów zawodowych elektrycznych lub elektronicznych.
Nazwa jednostki efektów kształcenia, w ramach której będą prowadzone zajęcia	INF.01.2. Podstawy telekomunikacji: 6. charakteryzuje media i sygnały transmisyjne, 7. posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki i elektroniki. INF.01.3. Montaż i konserwacja traktów telekomunikacyjnych: 1. charakteryzuje budowę traktów telekomunikacyjnych, 2. charakteryzuje elementy telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej.
Powiązane efekty kształcenia, w tym KPS (Kompetencje Personalne i Społeczne)	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) współpracuje w zespole.
Cele zajęć (ogólne i operacyjne)	Uczeń: 1. opisuje media i sygnały transmisyjne, 2. opisuje techniki i metody transmisji sygnału, 3. opisuje budowę traktów telekomunikacyjnych, 4. opisuje elementy infrastruktury sieci abonenckich, 5. usuwa uszkodzenia w sieciach abonenckich.
Materiał nauczania (krótki opis treści nauczania realizowanych podczas zajęć)	1. Charakterystyka elementów pasywnych i aktywnych w sieciach światłowodowych. Topologie sieci światłowodowych. Zasada działania źródeł światła i detektorów optycznych. 2. Parametry elementów pasywnych w sieciach światłowodowych.
Sposób realizacji (metody, formy pracy podczas zajęć)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykład,</li> <li>• pogadanka,</li> <li>• dyskusja,</li> <li>• praca indywidualna/w grupach,</li> <li>• prezentacje multimedialne,</li> <li>• materiały foto/wideo.</li> </ul>
Sposoby oceniania uczniów (z zachowaniem wewnątrzszkolnego systemu oceniania)	Ocena zaangażowania ucznia podczas zajęć, np. w czasie dyskusji. Ocena wyników przydzielonych zadań, np. uczeń ma wskazać popularne pasywne elementy sieci światłowodowych stosowanych w systemach telekomunikacyjnych.

	<i>Przykład: Zaproponuj zewnętrzną mufę światłowodową i splitter optyczny, który umożliwi podłączenie do pojedynczego włókna światłowodowego wejściowego 16 użytkowników końcowych.</i>
Miejsce realizacji zajęć (nazwa pracowni)	Zajęcia odbywają się w dowolnej pracowni wyposażonej w stanowisko komputerowe oraz projektor, telewizor lub tablicę multimedialną.
Wyposażenie niezbędne do realizacji zajęć	Zajęcia odbywają się w dowolnej pracowni wyposażonej w stanowisko komputerowe oraz projektor, telewizor lub tablicę multimedialną.
Wymagania wstępne (co uczeń powinien wiedzieć, potrafić przed zajęciami, aby móc z nich skorzystać)	Podstawy fizyki, a w szczególności zagadnienia związane z optyką i falami. Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje prawo odbicia i prawo załamania fal na granicy dwóch ośrodków;</li> <li>• posługuje się pojęciem współczynnika załamania ośrodka;</li> <li>• oblicza kąt graniczny;</li> <li>• opisuje działanie światłowodu jako przykład wykorzystania zjawiska całkowitego wewnętrznego odbicia.</li> </ul>
Ewaluacja zajęć (obszar ewaluacji, wskaźniki, sposoby ewaluacji oraz przykładowe narzędzia ewaluacji)	Pytania kontrolne oraz zagadnienia problematyczne, związane z elementami toru światłowodowego (poziom wyczerpania tematu, odpowiedzi słuchacza).

## Szczegółowy opis przebiegu zajęć:

### Część organizacyjna:

Powitanie uczniów, sprawdzenie listy obecności. Przypomnienie podstawowych zjawisk związanych z fizyką, w szczególności z falami elektromagnetycznymi. Dyskusja z uczniami.

### Część wprowadzająca:

Podanie tematu oraz celów lekcji. Przybliżenie słuchaczom zjawisk fizycznych towarzyszących przesyłaniu sygnałów optycznych w torach światłowodowych.

### Część właściwa teoretyczna:

W trakcie lekcji należy wyjaśnić następujące zagadnienia:

- Scharakteryzować urządzenia aktywne i pasywne w torach światłowodowych.
- Omówić propagację światła w światłowodzie (całkowite wewnętrzne odbicie).
- Wyjaśnić następujące pojęcia: straty wtrąceniowe, reflektancja, straty odbiciowe.
- Omówić elementy prostego modelu sieci światłowodowej oraz podział przepływności pomiędzy użytkownikami końcowymi.
- Omówić przepływności w standardach GPON, GEPON, 10GPON.

### Część podsumowująca:

Powtórzenie zagadnień poruszanych podczas zajęć, omówienie i ocena zaangażowania oraz wiedzy. Przedstawienie wniosków w odniesieniu do rzeczywistych sieci telekomunikacyjnych.

### Przykłady pytań podsumowujących:

- Co to jest reflektancja?



- Czym różni się złącze światłowodowe płaskie od kąтового?
- Co to jest splitter optyczny?
- Jaka jest przepływność jednego portu w OLT w standardzie GPON?
- Czym musi charakteryzować się światłowodowy kabel wewnętrzny?
- Jak można łączyć ze sobą światłowody?
- Czemu światło pozostaje w rdzeniu?
- Co to jest płaszcz światłowodowy i jaką pełni rolę?

Ocena najaktywniejszych uczniów.

Temat zajęć	Pomiary w torach światłowodowych
Nazwa i symbol kwalifikacji, w ramach której będą prowadzone zajęcia	INF.01. Montaż i utrzymanie torów telekomunikacyjnych oraz urządzeń abonenckich.
Liczba godzin lekcyjnych przeznaczonych na zajęcia	6
Osoba prowadząca zajęcia (stanowisko osoby prowadzącej zajęcia)	Nauczyciel przedmiotów zawodowych elektrycznych lub elektronicznych.
Nazwa jednostki efektów kształcenia, w ramach której będą prowadzone zajęcia	INF.01.2. Podstawy telekomunikacji: 8. charakteryzuje media i sygnały transmisyjne, 9. posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki i elektroniki. INF.01.4. Pomiary parametrów transmisyjnych w torach telekomunikacyjnych: 4. charakteryzuje zjawiska w torach telekomunikacyjnych, 5. wykonuje pomiary parametrów w torach światłowodowych.
Powiązane efekty kształcenia, w tym KPS Kompetencje Personalne i Społeczne	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) współpracuje w zespole.
Cele zajęć (ogólne i operacyjne)	1. Opisuje metody pomiarów parametrów sygnałów w torach transmisyjnych. 2. Wykonuje pomiary parametrów w torach światłowodowych. 3. Naprawia uszkodzenia w torach miedzianych i światłowodowych.
Materiał nauczania (krótki opis treści nauczania realizowanych podczas zajęć)	1. Zapoznanie uczniów z metodologią pomiarów w sieciach światłowodowych. Pomiary za pomocą metody transmisyjnej i reflektometrycznej. 2. Metody lokalizacji i naprawy uszkodzeń w sieciach światłowodowych. Urządzenia typu VFL i wykrywanie makrozgięć światłowodów.

Sposób realizacji (metody, formy pracy podczas zajęć)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykład,</li> <li>• pogadanka,</li> <li>• dyskusja,</li> <li>• praca indywidualna/w grupach,</li> <li>• prezentacje multimedialne,</li> <li>• materiały foto/wideo.</li> </ul>
Sposoby oceniania uczniów (z zachowaniem wewnątrzszkolnego systemu oceniania)	<p>Ocena zaangażowania ucznia podczas zajęć, np. w czasie dyskusji. Ocena wyników przydzielonych uczniom zadań, np. wskazanie popularnych pasywnych elementów sieci światłowodowych stosowanych w systemach telekomunikacyjnych.</p> <p><i>Przykład: Jakie powinno być szacunkowe tłumienie toru światłowodowego składającego się z 10 km SMF, 4 złącz optycznych i splittera 1x16.</i></p>
Miejsce realizacji zajęć (nazwa pracowni)	Zajęcia odbywają się w dowolnej pracowni wyposażonej w stanowisko komputerowe oraz projektor, telewizor lub tablicę multimedialną.
Wyposażenie niezbędne do realizacji zajęć	<ul style="list-style-type: none"> <li>• reflektometr optyczny,</li> <li>• źródło światła,</li> <li>• miernik mocy optycznej.</li> </ul>
Wymagania wstępne (co uczeń powinien wiedzieć, potrafić przed zajęciami, aby móc z nich skorzystać)	<p>Podstawy fizyki, a w szczególności zagadnienia związane z optyką i falami.</p> <p>1. Uczeń posługuje się pojęciami: straty mocy optycznej, refleksja, straty wtrąceniowe.</p>
Ewaluacja zajęć (obszar ewaluacji, wskaźniki, sposoby ewaluacji oraz przykładowe narzędzia ewaluacji)	Pytania kontrolne oraz zagadnienia problematyczne związane z pomiarami wykonywanymi w sieciach światłowodowych.

## Szczegółowy opis przebiegu zajęć:

### Część organizacyjna:

Powitanie uczniów, sprawdzenie listy obecności. Przypomnienie podstawowych zjawisk związanych z fizyką, w szczególności z falami elektromagnetycznymi, stratami mocy optycznej i refleksją. Omówienie zasad bezpieczeństwa w pracy z laserami. Dyskusja z uczniami.

### Część wprowadzająca:

Podanie tematu oraz celów lekcji. Przybliżenie słuchaczom charakterystyki sygnałów optycznych oraz zjawisk fizycznych towarzyszących ich przesyłaniu w torach światłowodowych. Omówienie metody transmisyjnej i reflektometrycznej jako podstawowych metod pomiarowych wykorzystywanych w pomiarach sieci optycznych.

### Część właściwa teoretyczna:

W trakcie lekcji należy wyjaśnić następujące zagadnienia:

- Scharakteryzować zasadę pomiaru tłumienia z wykorzystaniem metody transmisyjnej.
- Omówić zasadę działania reflektometru optycznego i interpretowania reflektogramu.
- Wyjaśnić następujące zagadnienia: straty wtrąceniowe, refleksja, straty odbiciowe.
- Scharakteryzować prosty model sieci światłowodowej. Wyznaczyć tłumienie całkowite toru, wyznaczyć refleksję poszczególnych elementów toru.

## Część podsumowująca:

Powtórzenie zagadnień poruszanych podczas zajęć, omówienie i ocena wiedzy oraz zaangażowania uczniów, przedstawienie wniosków w odniesieniu do rzeczywistych sieci telekomunikacyjnych.

## Przykłady pytań podsumowujących:

- Co to jest refleksja?
- Wyjaśnij zasadę pomiaru tłumienia za pomocą metody transmisyjnej.
- Wyjaśnij, czemu należy skalibrować miernik mocy optycznej w metodzie transmisyjnej.
- Co to jest reflektogram?
- Jakie tłumienie ma splitter 1x16?
- Jakie tłumienie ma złącze optyczne?
- Jaka jest refleksja złącza kąтового?

Ocena najaktywniejszych uczniów.

<b>Temat zajęć</b>	<b>Aparatura pomiarowa podstawowych układów elektronicznych</b>
Nazwa i symbol kwalifikacji, w ramach której będą prowadzone zajęcia	INF.01. Montaż i utrzymanie torów telekomunikacyjnych oraz urządzeń abonenckich.
Liczba godzin lekcyjnych przeznaczonych na zajęcia	8
Osoba prowadząca zajęcia (stanowisko osoby prowadzącej zajęcia)	Nauczyciel przedmiotów zawodowych elektrycznych lub elektronicznych.
Nazwa jednostki efektów kształcenia, w ramach której będą prowadzone zajęcia	<p>Uczeń:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki i elektroniki;</li> <li>2. stosuje prawa elektrotechniki w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych do obliczania wartości wielkości elektrycznych;</li> <li>3. charakteryzuje wielkości i zjawiska fizyczne związane z przepływem prądu;</li> <li>4. charakteryzuje czwórniki;</li> <li>5. przeprowadza pomiary wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych;</li> <li>6. charakteryzuje media i sygnały transmisyjne;</li> <li>7. charakteryzuje techniki i metody transmisji sygnału;</li> <li>8. rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych;</li> <li>9. charakteryzuje pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią;</li> <li>10. opisuje prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;</li> <li>11. określa zagrożenia związane z występowaniem czynników szkodliwych w środowisku pracy.</li> </ol>
Powiązane efekty kształcenia, w tym KPS	KPS(1) przestrzega zasad kultury i etyki; KPS(2) jest kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań;

	<p>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) współpracuje w zespole.</p>
Cele zajęć (ogólne i operacyjne)	<p>Zapoznanie uczniów z metodyką pomiarów stosowanych w elektronice, obwodów oraz układów elektronicznych.          Wykonanie dokumentacji pomiarowych.          Uczeń potrafi:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. rozróżnić podstawowe elementy elektroniczne,</li> <li>2. określić właściwości i zjawiska fizyczne towarzyszące działaniu tych elementów,</li> <li>3. odtworzyć na podstawie dostarczonych schematów działający schemat – wykorzystanie oprogramowania symulacyjnego,</li> <li>4. wykonać pomiary przy pomocy programu oraz dostarczonego i/lub wykonanego obwodu elektrycznego/elektronicznego,</li> <li>5. przeprowadzić interpretację otrzymanych wyników.</li> </ol>
Materiał nauczania (krótki opis treści nauczania realizowanych podczas zajęć)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przedstawienie struktury PCB, zapoznanie uczniów</li> <li>2. z aparaturą pomiarową w zakresie budowy, działania, możliwości pomiarowych oraz dokładności – praktyczne ćwiczenie.</li> <li>3. Przeprowadzenie zapoznania z środowiskiem symulacyjnym – oprogramowanie.</li> <li>4. Należy dostarczyć niezbędne materiały pomocnicze do wykonania ćwiczenia: opracowania własne, materiały producenta aparatury oraz mierników, dokumentację techniczną.</li> </ol>
Sposób realizacji (metody, formy pracy podczas zajęć)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykład,</li> <li>• pogadanka,</li> <li>• dyskusja,</li> <li>• praca indywidualna/w grupach.</li> </ul> <p>Ćwiczenie praktyczne z aparaturą. Zlecona praca z grupą maksymalnie 4 uczniów w formie ćwiczenia praktycznego w pracowni technicznej (elektronicznej, laboratorium pomiarowym itp.), dyskusja, pokaz, pokaz z wykorzystaniem multimedialnych, praktyczne wykonanie oraz analiza przypadku.</p>
Sposoby oceniania uczniów (z zachowaniem wewnątrzszkolnego oceniania)	<p>Zaangażowanie oraz realizacja rozwiązania problemu podczas pracy indywidualnej/w grupach oraz podczas dyskusji.</p> <p>Praca praktyczna z przygotowaną instrukcją, zawierająca podstawy teoretyczne oraz część praktyczną wraz z sprawozdaniem. Ocenie podlegała praca z aparaturą oraz badanym układem, stosowanie zasad BHP, sposób przygotowania sprawozdania.</p>
Miejsce realizacji zajęć (nazwa pracowni)	<p>Zajęcia odbywają się w pracowni technicznej lub laboratorium pomiarowym (metrologia) wyposażonych w stanowiska komputerowe z oprogramowaniem symulacji obwodów elektrycznych i elektronicznych wraz</p>

	<p>z aparaturą pomiarową.</p> <p>W pracowni powinien znajdować się rzutnik multimedialny i ekran oraz PC z dostępem do Internetu w celu demonstracji obsługi i idei działania oprogramowania symulacyjnego, dostępnej aparatury pomiarowej oraz aktualnego celu ćwiczenia zgodnego z materiałami uzupełniającymi.</p>
<p>Wyposażenie niezbędne do realizacji zajęć</p>	<p>Stanowiska wyposażone w:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stanowiska komputerowe pozwalające na: <ul style="list-style-type: none"> <li>komfortowe wykonanie projektu w dostępnym oprogramowaniu symulacji obwodów elektrycznych i elektronicznych przez ucznia lub grupy uczniów – stanowisko klasy PC lub laptop z zewnętrznym urządzeniem wskazującym – myszka;</li> </ul> </li> <li>• stanowiska pomiarowe pozwalające na: <ul style="list-style-type: none"> <li>rejestrowanie sygnałów elektrycznych z dostarczonego lub zbudowanego układu, obwodu elektronicznego w czasie rzeczywistym. Praca urządzenia rejestrującego, np. oscyloskopu cyfrowego (zewnętrznego), powinna zapewnić możliwość rejestracji i analizy sygnałów zgodnych z realizowanym ćwiczeniem oraz wykonywanymi pomiarami metrologicznymi;</li> </ul> </li> <li>• stanowiska praktycznego wykonania, pozwalające na: <ul style="list-style-type: none"> <li>wykonanie niezbędnego połączenia galwanicznego oraz mechanicznego elementów koniecznych do realizacji ćwiczenia. Stanowisko powinno zawierać co najmniej: zestaw narzędzi izolowanych (odpowiedniego przeznaczenia), lutownicę oporową, akcesoria wspierające samodzielne lutowanie, cynę bezołowiową (w przypadku ołowiowej odpowiednie stanowisko wraz z aktywnym wyciągiem), elementy eksploatacyjne – drobną elektronikę.</li> </ul> </li> </ul>
<p>Wymagania wstępne (co uczeń powinien wiedzieć, potrafić przed zajęciami, aby móc z nich skorzystać)</p>	<p>Uczeń powinien:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• posiadać podstawy wiedzy z elektrotechniki i elektroniki, obsługi aparatury pomiarowej (niezbędnej do wykonania danego ćwiczenia);</li> <li>• posiadać podstawowe umiejętności obsługi komputera.</li> </ul>
<p>Ewaluacja zajęć (obszar ewaluacji, wskaźniki, sposoby ewaluacji oraz przykładowe narzędzia ewaluacji)</p>	<p>Pytania kontrolne oraz zagadnienia problemowe związane z wykonywanym ćwiczeniem (instrukcja). Wskaźnikiem była realizacja zadania oraz rozwiązywania problemów indywidualnie/w grupach, finalny wynik pracy zamieszczony w sprawozdaniu.</p>

## Szczegółowy opis przebiegu zajęć:

### Część organizacyjna:

- powitanie uczniów;
- sprawdzenie listy obecności;
- przypomnienie podstawowych zasad bezpiecznego użytkowania urządzeń zasilanych energią elektryczną oraz bezpiecznego wykonania prac manualnych/technicznych;
- udzielanie pierwszej pomocy w sytuacji skaleczenia, zemdlenia, napadu padaczki;
- dyskusja z uczniami;
- podział na grupy 2-4 osobowe;
- przydział środków dydaktycznych oraz materiałów uzupełniających.

### Część wprowadzająca:

- podanie tematu oraz celów lekcji;
- omówienie środków ochrony przeciwporażeniowej oraz bezpieczeństwa używania urządzeń elektronicznych i aparatury pomiarowej zgodnie z zasadami;
- zapoznanie ogólne z instrukcją obsługi poszczególnych urządzeń wykorzystywanych w czasie zajęć;
- zwrócenie uwagi na rodzaje parametrów narzędzi i ich zastosowania do konkretnych elementów lub części urządzeń.

### Część właściwa teoretyczna:

W trakcie lekcji należy wyjaśnić następujące zagadnienia:

- rodzaj zastosowanych warunków bezpieczeństwa podczas obsługi narzędzi pomiarowych;
- pojęcie rodzaju urządzenia w odniesieniu do rodzaju dokładności badanej próbki elementu lub części urządzeń;
- omówienie różnych typów urządzeń aparatury pomiarowej;
- omówienie parametrów urządzeń aparatury pomiarowej oraz ich charakterystyczne elementy budowy;
- budowa urządzeń optycznych, budowa urządzeń elektronowych;
- wyjaśnienie sposobów badań sygnałów, przy wykorzystaniu dostępnych urządzeń.

### Część właściwa praktyczna:

- wykonanie połączenia układu elektronicznego na podstawie dostarczonych materiałów dydaktycznych oraz uzupełniających;
- wykonanie projektu układu elektronicznego w oprogramowaniu symulacyjnym działanie na podstawie dostarczonych materiałów dydaktycznych oraz uzupełniających;
- wykonanie badania działania parametrów układu elektronicznego na podstawie dostarczonych materiałów dydaktycznych oraz uzupełniających;
- sporządzenie sprawozdania, dokumentacji technicznej danych działań, zgodnych z dostarczonymi materiałami dydaktycznymi oraz uzupełniającymi, na podstawie uzyskanych wyników rzeczywistego układu, zaprojektowanego i przesyłowanego

### Część podsumowująca:

- powtórzenie zagadnień poruszanych podczas zajęć;
- omówienie i ocena jakości wykonanych pomiarów;
- ocena sporządzonych protokołów;
- przedstawienie wniosków z pomiarów.



### Przykłady pytań podsumowujących:

- Jakie są najprostsze pomiary?
- Jak zakres pomiarowy wpływa na dokładność pomiaru?
- Od czego zależy dobór aparatury pomiarowej dla układów elektronicznych?
- Jak wykonać parametryzację układu elektronicznego w programie symulacyjnym?
- Jak bezpiecznie wykonać pomiary, by nie doszło do narażenia życia i szkód materialnych?
- Co należy zrobić w przypadku zadziałania zabezpieczeń instalacji elektrycznych?

Ocena najaktywniejszych uczniów.

Weryfikacja poprawność prowadzonych prac.

Przestrzeganie BHP oraz postępowanie z aparaturą pomiarową.

Wyniki sprawozdań oraz jakość merytoryczna.

Temat zajęć	Elementy półprzewodnikowe
Nazwa i symbol kwalifikacji, w ramach której będą prowadzone zajęcia	INF.01. Montaż i utrzymanie torów telekomunikacyjnych oraz urządzeń abonenckich.
Liczba godzin lekcyjnych przeznaczonych na zajęcia	4
Osoba prowadząca zajęcia (stanowisko osoby prowadzącej zajęcia)	Nauczyciel przedmiotów zawodowych elektrycznych lub elektronicznych.
Nazwa jednostki efektów kształcenia, w ramach której będą prowadzone zajęcia	INF.01.2. Podstawy telekomunikacji: Uczeń: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki i elektroniki;</li> <li>2. stosuje prawa elektrotechniki w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych do obliczania wartości wielkości elektrycznych;</li> <li>3. charakteryzuje wielkości i zjawiska fizyczne związane z przepływem prądu;</li> <li>4. charakteryzuje czwórniki;</li> <li>5. rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych.</li> </ol>
Powiązane efekty kształcenia, w tym 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) współpracuje w zespole.
Cele zajęć (ogólne i operacyjne)	Przekazanie uczniom wiedzy i umiejętności rozróżniania elementów elektronicznych oraz sposobu posługiwania się nimi – podstawowe zjawiska fizyczne i właściwości. Uczeń potrafi: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. rozróżnić podstawowe elementy elektroniczne,</li> </ol>

	2. określić właściwości i zjawiska fizyczne towarzyszące działaniu tych elementów.
Materiał nauczania (krótki opis treści nauczania realizowanych podczas zajęć)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przypomnienie podstawowych zjawisk fizycznych wraz z poszerzeniem wiedzy o powiązanie elementów półprzewodnikowych.</li> <li>2. Omówienie działania wewnętrznych struktur półprzewodnikowych, ich zależności, właściwości i podstawowych parametrów.</li> <li>3. Przedstawienie wpływu temperatury wraz z modelem cieplnym kompletnego układu elektronicznego.</li> </ol>
Sposób realizacji (metody, formy pracy podczas zajęć)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykład,</li> <li>• pogadanka,</li> <li>• dyskusja,</li> <li>• praca indywidualna/w grupach</li> <li>• prezentacje multimedialne,</li> <li>• materiały foto/wideo.</li> </ul>
Sposoby oceniania uczniów (z zachowaniem wewnątrzszkolnego oceniania)	<p>Zaangażowanie oraz realizacja rozwiązania problemu podczas pracy indywidualnej/w grupach oraz podczas dyskusji.</p> <p><i>Przykład: W wyniku zbyt dużej temperatury panującej w wnętrzu urządzenia, np. komputera, laptopa, projektora, tabletu, następuje zadziałanie zabezpieczeń termicznych, powodując wyłączenie urządzenia. Zaproponuj potencjalną przyczynę lub przyczyny takiego efektu oraz możliwe rozwiązanie, które pozwoli na poprawne działanie jednego z urządzeń.</i></p>
Miejsce realizacji zajęć (nazwa pracowni)	Zajęcia odbywają się w dowolnej pracowni wyposażonej w stanowisko komputerowe oraz projektor, telewizor czy tablicę multimedialną.
Wyposażenie niezbędne do realizacji zajęć	Zajęcia odbywają się w dowolnej pracowni wyposażonej w stanowisko komputerowe oraz projektor, telewizor czy tablicę multimedialną.
Wymagania wstępne (co uczeń powinien wiedzieć, potrafić przed zajęciami, aby móc z nich skorzystać)	<p>Uczeń powinien:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• posiadać podstawowe wiadomości i rozumieć zjawiska z zakresu elektrotechniki oraz fizyki;</li> <li>• rozróżniać pojęcia, takie jak: prąd, napięcie, rezystancja, przewodność, pole elektryczne, pole magnetyczne.</li> </ul>
Ewaluacja zajęć (obszar ewaluacji, wskaźniki, sposoby ewaluacji oraz przykładowe narzędzia ewaluacji)	Pytania kontrolne oraz zagadnienia problemowe związane z elementami półprzewodnikowymi. Odpowiedzi słuchaczy/uczniów były wskaźnikiem poziomu wyczerpania tematu.

## Szczegółowy opis przebiegu zajęć:

### Część organizacyjna:

- powitanie uczniów;
- sprawdzenie listy obecności;
- przypomnienie podstawowych zjawisk fizycznych związanych z elektrotechniką;

### Część wprowadzająca:

- podanie tematu oraz celów lekcji;
- przybliżenie słuchaczom zjawisk fizycznych towarzyszących przy transporcie energii elektrycznej oraz jej przetwarzaniu.



## Część właściwa teoretyczna:

W trakcie lekcji należy wyjaśnić następujące zagadnienia:

- symbole oraz elementy elektroniczne, takie jak: rezystor, kondensator, cewka, dioda, tranzystor;
- przewodzenie oraz blokowanie przepływu nośników energii – zasada złącza PN;
- charakterystyka idealna oraz rzeczywista działania diody;
- dioda LED – zakresy widmowe stosowanych domieszek pierwiastków;
- tranzystory polarne i unipolarne;
- straty mocy w elementach elektronicznych;
- prosty model cieplny – omówienie warstw, struktur oraz zależności fizycznych.

## Część podsumowująca:

- powtórzenie zagadnień poruszanych podczas zajęć;
- omówienie i ocena zaangażowania oraz wiedzy;
- przedstawienie wniosków w odniesieniu do działania urządzeń, z których korzystamy każdego dnia.

## Przykłady pytań podsumowujących:

- Jaka jest różnica między diodą prostowniczą a diodą LED?
- Jak wpływa wzrost wartości temperatury na działanie urządzeń elektronicznych?
- Przedstaw znane Ci symbole podstawowych układów elektronicznych.
- Na jakim pierwiastku oparta jest obecnie elektronika?
- Przedstaw działanie tranzystora unipolarnego.
- Jakie znaczenie ma odpowiedni dobór radiatora – chłodzenia urządzeń elektronicznych?

Ocena najaktywniejszych uczniów.

Temat zajęć	Opracowanie dokumentacji projektowej/technicznej
Nazwa i symbol kwalifikacji, w ramach której będą prowadzone zajęcia	<i>INF.01. Montaż i utrzymanie torów telekomunikacyjnych oraz urządzeń abonenckich.</i>
Liczba godzin lekcyjnych przeznaczonych na zajęcia	4
Osoba prowadząca zajęcia (stanowisko osoby prowadzącej zajęcia)	Nauczyciel przedmiotów zawodowych elektrycznych lub elektronicznych.
Nazwa jednostki efektów kształcenia, w ramach której będą prowadzone zajęcia	Uczeń: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki i elektroniki;</li> <li>2. stosuje prawa elektrotechniki w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych do obliczania wartości wielkości elektrycznych;</li> <li>3. charakteryzuje wielkości i zjawiska fizyczne związane z przepływem prądu;</li> <li>4. charakteryzuje czwórniki;</li> <li>5. przeprowadza pomiary wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych;</li> <li>6. charakteryzuje media i sygnały transmisyjne;</li> <li>7. charakteryzuje techniki i metody transmisji sygnału;</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>8. rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych;</li> <li>9. charakteryzuje pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią;</li> <li>10. opisuje prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;</li> <li>11. określa zagrożenia związane z występowaniem czynników szkodliwych w środowisku pracy.</li> </ol>
<p>Powiązane efekty kształcenia, w tym KPS</p>	<p>Uczeń:</p> <p>KPS(1) przestrzega zasad kultury i etyki;</p> <p>KPS(2) jest kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań;</p> <p>KPS(3) przewiduje skutki podejmowanych działań;</p> <p>KPS(4) jest otwarty na zmiany;</p> <p>KPS(5) potrafi radzić sobie ze stresem;</p> <p>KPS(6) aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe;</p> <p>KPS(7) przestrzega tajemnicy zawodowej;</p> <p>KPS(8) potrafi ponosić odpowiedzialność za podejmowane działania;</p> <p>KPS(9) współpracuje w zespole.</p>
<p>Cele zajęć (ogólne i operacyjne)</p>	<p>Zapoznanie uczniów z metodyką pomiarów stosowanych w elektronice, obwodów oraz układów elektronicznych.</p> <p>Wykonanie dokumentacji pomiarowych.</p> <p>Uczeń potrafi:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. rozróżnić podstawowe elementy elektroniczne,</li> <li>2. określić właściwości i zjawiska fizyczne towarzyszące działaniu tych elementów,</li> <li>3. odtworzyć na podstawie dostarczonych schematów działający schemat – wykorzystanie oprogramowania symulacyjnego,</li> <li>4. wykonać pomiary przy pomocy programu oraz dostarczonego i/lub wykonanego obwodu elektrycznego/elektronicznego,</li> <li>5. przeprowadzić interpretację otrzymanych wyników.</li> </ol>
<p>Materiał nauczania (krótki opis treści nauczania realizowanych podczas zajęć)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przeprowadzenie zapoznania z środowiskiem symulacyjnym – oprogramowanie.</li> <li>2. Należy dostarczyć niezbędne materiały pomocnicze, do wykonania ćwiczenia: opracowania własne, materiały producenta, dokumentację techniczną.</li> </ol>
<p>Sposób realizacji (metody, formy pracy podczas zajęć)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykład,</li> <li>• pogadanka,</li> <li>• dyskusja,</li> <li>• praca indywidualna/w grupach.</li> </ul> <p>Ćwiczenie praktyczne z wykorzystaniem oprogramowanie symulacyjnego. Zlecona praca z grupą maksymalnie 2 uczniów w formie ćwiczenia praktycznego w pracowni technicznej lub komputerowej, dyskusja, pokaz, pokaz z wykorzystaniem multimediiów, praktyczne wykonanie oraz analiza przypadku.</p>
<p>Sposoby oceniania uczniów (z zachowaniem wewnątrzszkolnego oceniania)</p>	<p>Zaangażowanie oraz realizacja rozwiązania problemu podczas pracy indywidualnej/w grupach oraz podczas dyskusji.</p>

	Praca praktyczna z przygotowaną instrukcją zawierającą podstawy teoretyczne oraz część praktyczną wraz z sprawozdaniem. Ocenie podlegała praca z urządzeniem i oprogramowaniem, stosowanie zasad BHP, sposób przygotowania sprawozdania.
Miejsce realizacji zajęć (nazwa pracowni)	Zajęcia odbywają się w pracowni technicznej lub sali komputerowej, wyposażonych w stanowiska PC z oprogramowaniem symulacji obwodów elektrycznych i elektronicznych wraz z oprogramowaniem biurowym i innym niezbędnym do obróbki i edycji graficznych. W pracowni powinien znajdować się rzutnik multimedialny i ekran oraz PC z dostępem do Internetu w celu demonstracji obsługi i idei działania oprogramowania symulacyjnego oraz aktualnego celu ćwiczenia zgodnego z materiałami uzupełniającymi.
Wyposażenie niezbędne do realizacji zajęć	Stanowiska wyposażone w: <ul style="list-style-type: none"> <li>• stanowiska komputerowe pozwalające na komfortowe wykonanie projektu w dostępnym oprogramowaniu symulacji obwodów elektrycznych i elektronicznych przez ucznia lub grupy uczniów – stanowisko klasy PC lub laptop z zewnętrznym urządzeniem wskazującym – myszka.</li> </ul>
Wymagania wstępne (co uczeń powinien wiedzieć, potrafić przed zajęciami, aby móc z nich skorzystać)	Uczeń powinien: <ul style="list-style-type: none"> <li>• posiadać podstawy wiedzy z elektrotechniki i elektroniki, obsługi programu symulacyjnego (tutorial, materiały dydaktyczne, materiały dostępne i oferowane w Internecie);</li> <li>• posiadać podstawowe umiejętności obsługi komputera oraz oprogramowania biurowego i narzędzi edycji grafiki.</li> </ul>
Ewaluacja zajęć (obszar ewaluacji, wskaźniki, sposoby ewaluacji oraz przykładowe narzędzia ewaluacji)	Pytania kontrolne oraz zagadnienia problemowe związane z wykonywanym ćwiczeniem (instrukcja). Wskaźnikiem była realizacja zadania oraz rozwiązywania problemów indywidualnie/w grupach, finalny wynik pracy zamieszczony w sprawozdaniu.

## Szczegółowy opis przebiegu zajęć:

### Część organizacyjna:

- powitanie uczniów;
- sprawdzenie listy obecności;
- przypomnienie podstawowych zasad bezpiecznego użytkowania urządzeń zasilanych energią elektryczną oraz obsługi oprogramowania;
- udzielanie pierwszej pomocy w sytuacji skaleczenia, zemdlenia, napadu padaczki; dyskusja z uczniami;
- podział na grupy maksymalnie 2 osobowe;
- przydział środków dydaktycznych oraz materiałów uzupełniających.

### Część wprowadzająca:

- podanie tematu oraz celów lekcji;
- omówienie środków ochrony przeciwporażeniowej oraz bezpieczeństwa używania urządzeń elektronicznych;
- zapoznanie ogólne z instrukcją obsługi poszczególnych kroków i wersji oprogramowania (jeśli istnieje taka konieczność).

## Część właściwa teoretyczna:

W trakcie lekcji należy wyjaśnić następujące zagadnienia:

- obsługa oprogramowania symulatora,
- obsługa oprogramowania edytora grafiki,
- obsługa oprogramowania pakietu biurowego.

## Część właściwa praktyczna:

- wykonanie projektu układu elektronicznego w oprogramowaniu symulacyjnym działanie na podstawie dostarczonych materiałów dydaktycznych oraz uzupełniających;
- wykonanie badania działania parametrów układu elektronicznego – symulator na podstawie dostarczonych materiałów dydaktycznych oraz uzupełniających;
- sporządzenie sprawozdania, dokumentacji technicznej danych działań, zgodnych z dostarczonymi materiałami dydaktycznymi oraz uzupełniającymi, na podstawie uzyskanych wyników zaprojektowanego układu i efektów symulacji.

Część podsumowująca:

- powtórzenie zagadnień poruszanych podczas zajęć,
- omówienie i ocena jakości wykonanych prac,
- ocena sporządzonych protokołów,
- przedstawienie wniosków.

## Przykłady pytań podsumowujących:

- Jak wykonać parametryzację układu elektronicznego w programie symulacyjnym?
- Jakie minimalne informacje muszą zostać zawarte w dokumentacji projektowej?
- Gdzie szukać informacji o wytycznych danego urządzenia czy elementu?
- Co to jest datasheet?

Ocena najaktywniejszych uczniów.

Weryfikacja poprawność prowadzonych prac.

Przestrzeganie BHP.

Wyniki sprawozdań oraz jakość merytoryczna.

Temat zajęć	Urządzenia systemów radiokomunikacyjnych
Nazwa i symbol kwalifikacji, w ramach której będą prowadzone zajęcia	INF.01. Montaż i utrzymanie torów telekomunikacyjnych oraz urządzeń abonenckich.
Liczba godzin lekcyjnych przeznaczonych na zajęcia	4
Osoba prowadząca zajęcia (stanowisko osoby prowadzącej zajęcia)	Nauczyciel przedmiotów zawodowych elektrycznych lub elektronicznych.
Nazwa jednostki efektów kształcenia, w ramach której będą prowadzone zajęcia	INF.01.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy: 4. określa zagrożenia związane z występowaniem czynników szkodliwych w środowisku pracy. INF.01.2. Podstawy telekomunikacji: 1. posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki i elektroniki,

	<p>6. charakteryzuje media i sygnały transmisyjne, 7. charakteryzuje techniki i metody transmisji sygnału, 8. charakteryzuje metody pomiarów parametrów sygnałów w torach transmisyjnych.</p> <p>INF.01.3. Montaż i konserwacja traktów telekomunikacyjnych: 1. charakteryzuje budowę traktów telekomunikacyjnych, 5. charakteryzuje instalacje antenowe.</p> <p>INF.01.4. Pomiary parametrów transmisyjnych w torach telekomunikacyjnych: 1. charakteryzuje zjawiska w torach telekomunikacyjnych, 2. definiuje analogowy i cyfrowy kanał telekomunikacyjny, 5. wykonuje pomiary parametrów w torach radiowych.</p>
<p>Powiązane efekty kształcenia, w tym KPS</p>	<p>INF.01.7. Kompetencje personalne i społeczne: 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) współpracuje w zespole.</p>
<p>Cele zajęć (ogólne i operacyjne)</p>	<p>Zapoznanie uczniów z budową instalacji nadawczo-odbiorczych systemów radiokomunikacyjnych oraz parametrami technicznymi urządzeń oraz anten stosowanych w instalacjach radiokomunikacyjnych.</p> <p>Uczeń potrafi:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. rozróżniać podstawowe elementy instalacji radiokomunikacyjnych,</li> <li>2. określać podstawowe parametry techniczne urządzeń radiokomunikacyjnych oraz ich kluczowych elementów składowych,</li> <li>3. rozpoznawać oraz charakteryzować modulacje stosowane w systemach radiokomunikacyjnych,</li> <li>4. charakteryzować zjawiska w radiowym torze telekomunikacyjnym,</li> <li>5. przeprowadzić interpretację wyników pomiarów sygnałów w systemach radiokomunikacyjnych.</li> </ol>
<p>Materiał nauczania (krótki opis treści nauczania realizowanych podczas zajęć)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Omówienie elementów składowych przykładowego systemu radiokomunikacyjnego (urządzenia nadawczo-odbiorcze, systemy antenowe, podstawowa charakterystyka wykorzystywanych sygnałów) oraz ich podstawowych parametrów technicznych.</li> <li>2. Omówienie czynników środowiskowych warunkujących możliwość poprawnego odbioru danych przesyłanych z wykorzystaniem łącza radiowego, definicji jednostek stosowanych do opisu parametrów łącza radiowego, podstaw analizy budżetu mocy łącza radiowego, podstawowych parametrów anten i torów zasilania systemów antenowych.</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Przedstawienie przykładowych konstrukcji anten (dipol, anteny reflektorowe, systemy wieloelementowe), podstawy projektowania systemów radiokomunikacyjnych (linie radiowe, systemy komórkowe).</li> <li>4. Przykłady wykorzystania oprogramowania do wspomaganie projektowania i analizy systemów łączności radiowej (np. <i>HTZ Communications</i>, środowisko <i>Matlab</i>).</li> <li>5. Przykłady pomiarów i analizy sygnałów w systemach radiokomunikacyjnych. Dyskusja wyników w odniesieniu do obowiązujących przepisów, strefy ochronne. Podstawowe właściwości sygnałów wykorzystywanych w systemach łączności radiowej, pomiarowa weryfikacja charakterystyk promieniowania anten.</li> </ol>
<p>Sposób realizacji (metody, formy pracy podczas zajęć)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykład,</li> <li>• dyskusja,</li> <li>• praca indywidualna i w grupach,</li> <li>• pokaz aparatury pomiarowej,</li> <li>• prezentacje multimedialne,</li> <li>• materiały foto/wideo.</li> </ul> <p>Część wprowadzająca (wykład) realizowana z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych oraz materiałów wideo; zalecane wykorzystanie metod aktywizujących (np. krótkich quizów).</p> <p>Ćwiczenia praktyczne realizowane z użyciem specjalistycznego oprogramowania i/lub aparatury pomiarowej. Zalecana praca z grupą maksymalnie czterech uczniów w formie ćwiczenia praktycznego w pracowni technicznej (elektronicznej, laboratorium komputerowym/pomiarowym itp.); dyskusja, pokaz, pokaz z wykorzystaniem multimediiów, praktyczne wykonanie oraz analiza przypadku, prezentacja otrzymanych wyników.</p>
<p>Sposoby oceniania uczniów (z zachowaniem wewnątrzszkolnego oceniania)</p>	<p>Zaangażowanie oraz realizacja rozwiązania problemu podczas pracy indywidualnej/w grupach oraz podczas dyskusji.</p> <p>Praca praktyczna z przygotowaną instrukcją, zawierająca podstawy teoretyczne oraz część praktyczną wraz z sprawozdaniem. Ocenie podlega praca z aparaturą oraz badanym układem, stosowanie zasad BHP, wykonane sprawozdanie oraz prezentacja i dyskusja uzyskanych wyników.</p>
<p>Miejsce realizacji zajęć (nazwa pracowni)</p>	<p>Zajęcia odbywają się w pracowni technicznej lub laboratorium pomiarowym (metrologia), wyposażonych w stanowiska ze specjalistycznymi urządzeniami pomiarowymi oraz komputerami klasy PC z oprogramowaniem do akwizycji i analizy danych pomiarowych oraz do wspomaganie projektowania systemów radiokomunikacyjnych.</p> <p>W pracowni powinien znajdować się rzutnik multimedialny i ekran oraz PC z dostępem do Internetu w celu demonstracji obsługi i idei działania oprogramowania symulacyjnego, dostępnej aparatury pomiarowej oraz aktualnego celu ćwiczenia, zgodnie z materiałami uzupełniającymi.</p>
<p>Wyposażenie niezbędne do realizacji zajęć</p>	<p>Pracownia z projektorem multimedialnym.</p> <p>Stanowisko laboratoryjne powinno być wyposażone w analizator widma o paśmie pracy wystarczającym do obserwacji transmisji popularnych systemów radiokomunikacyjnych (min. 6 GHz), oscyloskop cyfrowy.</p> <p>Stanowiska komputerowe wyposażone w oprogramowanie wspomaganie projektowania systemów radiokomunikacyjnych, współpracę z urządzeniami pomiarowymi, rejestrację i analizę danych pomiarowych.</p>



	Urządzenia stanowiące wyposażenie stacji bazowej systemu łączności komórkowej (opcjonalnie).
Wymagania wstępne (co uczeń powinien wiedzieć, potrafić przed zajęciami, aby móc z nich skorzystać)	<p>Uczestnik powinien:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• posiadać podstawowe wiadomości i rozumieć zjawiska z zakresu elektrotechniki i elektroniki oraz fizyki;</li> <li>• znać podstawowe parametry opisujące fale elektromagnetyczne (częstotliwość, długość fali, moc sygnału), zjawiska towarzyszące rozprzestrzenianiu się fal w przestrzeni (m.in. odbicia, dyfrakcja), parametry anten oraz znać metody opisu systemów elektronicznych (w tym podstawowe zasady analizy mocy w układach elektronicznych);</li> <li>• posiadać podstawowe umiejętności korzystania z dokumentacji technicznej elementów systemu;</li> <li>• znać podstawowe zasady bezpiecznego użytkowania aparatury pomiarowej;</li> <li>• posiadać umiejętność obsługi komputera klasy PC.</li> </ul>
Ewaluacja zajęć (obszar ewaluacji, wskaźniki, sposoby ewaluacji oraz przykładowe narzędzia ewaluacji)	Pytania kontrolne oraz zagadnienia problemowe związane z budową instalacji nadawczo-odbiorczych, pomiarami w systemach radiokomunikacyjnych, analizą warunków funkcjonowania systemu (bilans mocy).

## Szczegółowy opis przebiegu zajęć:

### Część organizacyjna:

- powitanie uczniów;
- sprawdzenie listy obecności;
- przypomnienie podstawowej wiedzy na temat:
  - zasad bezpiecznego użytkowania urządzeń zasilanych energią elektryczną oraz bezpiecznego wykonania prac manualnych/technicznych,
  - udzielania pierwszej pomocy w sytuacji skaleczenia, zemdlenia, napadu padaczki.
- dyskusja z uczniami;
- podział na grupy 2–4 osobowe, przydział środków dydaktycznych oraz materiałów uzupełniających.

### Część wprowadzająca:

- podanie tematu oraz celów lekcji;
- omówienie zasad bezpieczeństwa używania urządzeń elektronicznych i aparatury pomiarowej;
- zapoznanie ogólne z instrukcją obsługi poszczególnych urządzeń wykorzystywanych w czasie zajęć;
- zwrócenie uwagi na rodzaje parametrów narzędzi i ich zastosowania do konkretnych zadań.

### Część właściwa – teoretyczna:

W trakcie lekcji należy wyjaśnić i omówić następujące zagadnienia:

- elementy składowe wyposażenia stacji nadawczo-odbiorczej systemu radiokomunikacyjnego, w tym urządzenia nadawcze, urządzenia nadawcze, urządzenia sieciowe, anteny i systemy antenowe, falowody i złącza stosowane w instalacjach radiokomunikacyjnych, elementy mikrofalowe, elementy konstrukcyjne (maszty, instalacje zabezpieczające itp.);
- parametry techniczne charakteryzujące wyposażenie stacji nadawczo-odbiorczych systemów radiokomunikacyjnych w tym moc nadawania, tłumienność kabli oraz złączy, charakterystyka promieniowania anteny, zysk kierunkowy anteny, zakres częstotliwości roboczych, szerokość pasma;

- omówienie analizy bilansu energetycznego łącza radiowego;
- omówienie wpływu doboru modulacji na wymagania dotyczące jakości sygnału w łączu radiokomunikacyjnym;
- wyjaśnienie sposobów badań parametrów sygnałów radiowych przy wykorzystaniu dostępnych urządzeń (analizator widma, oscyloskop).

#### Część właściwa – praktyczna:

- na podstawie dostarczonych materiałów dydaktycznych oraz uzupełniających wykonanie analizy porównawczej sygnałów pochodzących z przykładowych instalacji radiokomunikacyjnych (np. stacji bazowych systemów telefonii komórkowej, nadajników radiowo-telewizyjnych) wykorzystujących zróżnicowane modulacje;
- modelowanie (uproszczonego) systemu radiokomunikacyjnego z wykorzystaniem oprogramowania wspomagającego projektowanie systemów łączności.

#### Część podsumowująca:

- powtórzenie zagadnień poruszanych podczas zajęć;
- omówienie i ocena jakości wykonanych pomiarów;
- ocena sporządzonych protokołów;
- przedstawienie wniosków z pomiarów;
- ocena najaktywniejszych uczniów;
- weryfikacja poprawności wykonanych prac z zakresu przestrzegania zasad BHP oraz sposobu postępowania z aparaturą pomiarową;
- ocena wyników oraz jakości merytorycznej sprawozdań oraz prezentacji, informacja zwrotna dla uczniów.

#### Przykłady pytań podsumowujących:

- Jakie są podstawowe elementy składowe radiokomunikacyjnej instalacji nadawczo-odbiorczej?
- Jaki jest wpływ wykorzystanej modulacji na parametry transmisji w systemie łączności radiowej?
- Jakie parametry charakteryzują anteny systemów łączności radiowej?
- Jakie parametry charakteryzują nadajniki/odbiorniki systemów łączności radiowej?



Temat zajęć	Pomiary w systemach radiokomunikacyjnych
Nazwa i symbol kwalifikacji, w ramach której będą prowadzone zajęcia	INF.01. <i>Montaż i utrzymanie torów telekomunikacyjnych oraz urządzeń abonenckich.</i>
Liczba godzin lekcyjnych przeznaczonych na zajęcia	8
Osoba prowadząca zajęcia (stanowisko osoby prowadzącej zajęcia)	Nauczyciel przedmiotów zawodowych elektrycznych lub elektronicznych.
Nazwa jednostki efektów kształcenia, w ramach której będą prowadzone zajęcia	<p>INF.01.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy:</p> <p>5. określa zagrożenia związane z występowaniem czynników szkodliwych w środowisku pracy.</p> <p>INF.01.2. Podstawy telekomunikacji:</p> <p>2. posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki i elektroniki;</p> <p>9. charakteryzuje media i sygnały transmisyjne;</p> <p>10. charakteryzuje techniki i metody transmisji sygnału;</p> <p>11. charakteryzuje metody pomiarów parametrów sygnałów w torach transmisyjnych.</p> <p>INF.01.3. Montaż i konserwacja traktów telekomunikacyjnych:</p> <p>2. charakteryzuje budowę traktów telekomunikacyjnych;</p> <p>6. charakteryzuje instalacje antenowe.</p> <p>INF.01.4. Pomiary parametrów transmisyjnych w torach telekomunikacyjnych:</p> <p>3. charakteryzuje zjawiska w torach telekomunikacyjnych;</p> <p>4. definiuje analogowy i cyfrowy kanał telekomunikacyjny;</p> <p>6. wykonuje pomiary parametrów w torach radiowych.</p>
Powiązane efekty kształcenia, w tym KPS	<p>INF.01.7. Kompetencje personalne i społeczne:</p> <p>KPS(1) przestrzega zasad kultury i etyki,</p> <p>KPS(2) jest kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań,</p> <p>KPS(3) przewiduje skutki podejmowanych działań,</p> <p>KPS(4) jest otwarty na zmiany,</p> <p>KPS(5) potrafi radzić sobie ze stresem,</p> <p>KPS(6) aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe,</p> <p>KPS(7) przestrzega tajemnicy zawodowej,</p> <p>KPS(8) potrafi ponosić odpowiedzialność za podejmowane działania,</p> <p>KPS(9) współpracuje w zespole.</p>
Cele zajęć (ogólne i operacyjne)	<p>Zapoznanie uczniów z metodyką pomiarów stosowanych podczas oceny działania systemów radiokomunikacyjnych.</p> <p>Uczeń potrafi:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. rozróżnić podstawowe elementy toru radiowego,</li> <li>2. określać podstawowe parametry jakości łącza radiowego,</li> <li>3. dobrać aparaturę pomiarową do oceny wybranego aspektu działania łącza radiowego,</li> <li>4. wykonać pomiary parametrów łącza radiowego przy pomocy specjalistycznych urządzeń pomiarowych,</li> <li>5. przeprowadzić interpretację otrzymanych wyników.</li> </ol>

<p>Materiał nauczania (krótki opis treści nauczania realizowanych podczas zajęć)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Omówienie elementów składowych przykładowego systemu radiokomunikacyjnego (urządzenia nadawczo-odbiorcze, systemy antenowe, podstawowa charakterystyka wykorzystywanych sygnałów) oraz ich podstawowych parametrów technicznych.</li> <li>2. Omówienie podstaw pomiarów widma elektromagnetycznego – podstawy obsługi analizatora widma, obserwacja widma sygnałów emitowanych przez przykładowe źródła/nadajniki radiokomunikacyjne.</li> <li>3. Zapoznanie z uwarunkowaniami dotyczącymi funkcjonowania nadajników systemów łączności radiowej, dotyczących dopuszczalnych wartości pól elektromagnetycznych w otoczeniu instalacji radiokomunikacyjnych – przykład wykorzystania sondy pola EM (<i>Narda</i>) oraz analizatora widma (<i>R&amp;S FSL</i>) z sondą izotropową.</li> <li>4. Dyskusja wyników w odniesieniu do obowiązujących przepisów, strefy ochronne. Podstawowe właściwości sygnałów wykorzystywanych w systemach łączności radiowej, pomiarowa weryfikacja charakterystyk promieniowania anten.</li> </ol>
<p>Sposób realizacji (metody, formy pracy podczas zajęć)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykład,</li> <li>• dyskusja,</li> <li>• praca indywidualna i w grupach,</li> <li>• pokaz aparatury pomiarowej,</li> <li>• prezentacje multimedialne.</li> <li>• materiały foto/wideo.</li> </ul> <p>Część wprowadzająca (wykład) realizowana z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych oraz materiałów wideo; zalecane wykorzystanie metod aktywizujących (np. krótkich quizów).</p> <p>Ćwiczenia praktyczne realizowane z użyciem specjalistycznego oprogramowania oraz aparatury pomiarowej. Zalecana praca z grupą maksymalnie czterech uczniów w formie ćwiczenia praktycznego w pracowni technicznej (elektronicznej, laboratorium pomiarowym itp.); dyskusja, pokaz, pokaz z wykorzystaniem multimedii, praktyczne wykonanie oraz analiza przypadku, prezentacja otrzymanych wyników.</p>
<p>Sposoby oceniania uczniów (z zachowaniem wewnątrzszkolnego oceniania)</p>	<p>Zaangażowanie oraz realizacja rozwiązania problemu podczas pracy indywidualnej/w grupach oraz podczas dyskusji.</p> <p>Praca praktyczna z przygotowaną instrukcją, zawierająca podstawy teoretyczne oraz część praktyczną wraz z sprawozdaniem. Ocenie podlega praca z aparaturą oraz badanym układem, stosowanie zasad BHP, wykonane sprawozdanie oraz prezentacja i dyskusja uzyskanych wyników.</p>
<p>Miejsce realizacji zajęć (nazwa pracowni)</p>	<p>Zajęcia odbywają się w pracowni technicznej lub laboratorium pomiarowym (metrologia), wyposażonej w stanowiska ze specjalistycznymi urządzeniami pomiarowymi oraz komputerami klasy PC z oprogramowaniem do akwizycji i analizy danych pomiarowych oraz do modelowania propagacji fal radiowych dla potrzeb wspomagania projektowania systemów radiokomunikacyjnych.</p> <p>W pracowni powinien znajdować się rzutnik multimedialny i ekran oraz PC z dostępem do Internetu w celu demonstracji obsługi i idei działania oprogramowania symulacyjnego, dostępnej aparatury pomiarowej oraz aktualnego celu ćwiczenia, zgodnego z materiałami uzupełniającymi.</p>

<p>Wyposażenie niezbędne do realizacji zajęć</p>	<p>Pracownia z projektorem multimedialnym.</p> <p>Stanowisko laboratoryjne powinno być wyposażone w analizator widma o paśmie pracy wystarczającym do obserwacji transmisji popularnych systemów radiokomunikacyjnych (min. 6 GHz), oscyloskop cyfrowy, szerokokopasmowy miernik pól elektromagnetycznych.</p> <p>Stanowiska komputerowe wyposażone w oprogramowanie do modelowania propagacji fal elektromagnetycznych, współpracę z urządzeniami pomiarowymi, rejestrację i analizę danych pomiarowych.</p>
<p>Wymagania wstępne (co uczeń powinien wiedzieć, potrafić przed zajęciami, aby móc z nich skorzystać)</p>	<p>Uczestnik powinien:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• posiadać podstawowe wiadomości i rozumieć zjawiska z zakresu elektrotechniki i elektroniki oraz fizyki;</li> <li>• znać podstawowe parametry opisujące fale elektromagnetyczne (częstotliwość, długość fali, moc sygnału), zjawiska towarzyszące rozprzestrzenianiu się fal w przestrzeni (m.in. odbicia, dyfrakcja), parametry anten oraz znać metody opisu systemów elektronicznych (w tym podstawowe zasady analizy mocy w układach elektronicznych);</li> <li>• posiadać podstawowe umiejętności korzystania z dokumentacji technicznej elementów systemu;</li> <li>• znać podstawowe zasady bezpiecznego użytkowania aparatury pomiarowej;</li> <li>• posiadać umiejętność obsługi komputera klasy PC.</li> </ul>
<p>Ewaluacja zajęć (obszar ewaluacji, wskaźniki, sposoby ewaluacji oraz przykładowe narzędzia ewaluacji)</p>	<p>Pytania kontrolne oraz zagadnienia problemowe związane z pomiarami w systemach radiokomunikacyjnych, analizą warunków funkcjonowania systemu (bilans mocy).</p>

## Szczegółowy opis przebiegu zajęć:

### Część organizacyjna:

- powitanie uczniów;
- sprawdzenie listy obecności;
- przypomnienie podstawowej wiedzy na temat:
- zasad bezpiecznego użytkowania urządzeń zasilanych energią elektryczną oraz bezpiecznego wykonania prac manualnych/technicznych, udzielania pierwszej pomocy w sytuacji skaleczenia, zemdlenia, napadu padaczki;
- dyskusja z uczniami;
- podział na grupy 2-4 osobowe, przydział środków dydaktycznych oraz materiałów uzupełniających.

### Część wprowadzająca:

Podanie tematu oraz celów lekcji. Omówienie zasad bezpieczeństwa używania urządzeń elektronicznych i aparatury pomiarowej. Zapoznanie ogólne z instrukcją obsługi poszczególnych urządzeń wykorzystywanych w czasie zajęć. Zwrócenie uwagi na rodzaje parametrów narzędzi i ich zastosowania do konkretnych zadań.

### Część właściwa – teoretyczna:

W trakcie lekcji należy wyjaśnić i omówić następujące zagadnienia:

- elementy składowe wyposażenia stacji nadawczo-odbiorczej systemu radiokomunikacyjnego;
- parametry techniczne charakteryzujące instalacje radiokomunikacyjne, w tym moc nadawania,

tłumienność kabli oraz złączy, charakterystyka promieniowania anteny, zysk kierunkowy anteny, czułości odbiornika, częstotliwość robocza, szerokość pasma nadawania;

- omówienie analizy bilansu energetycznego łącza radiowego;
- omówienie parametrów łącza radiowego, w tym poziomu mocy odbieranej, mocy promieniowanej (izotropowo), gęstości mocy promieniowanej, stosunku sygnał-szum;
- wyjaśnienie sposobów badań parametrów sygnałów radiowych przy wykorzystaniu dostępnych urządzeń (analyzer widma, miernik szerokopasmowy pola elektromagnetycznego).

#### Część właściwa – praktyczna:

- na podstawie dostarczonych materiałów dydaktycznych oraz uzupełniających wykonanie analizy widma sygnałów pochodzących z przykładowych instalacji radiokomunikacyjnych (np. stacji bazowych systemów telefonii komórkowe, nadajników radiowo-telewizyjnych);
- ocena obserwowanych parametrów łącza radiokomunikacyjnego w odniesieniu do parametrów technicznych zastosowanych urządzeń (np. czułości odbiornika, wymagań dotyczących odstępu sygnału użytecznego od zakłóceń);
- analiza wartości pól elektromagnetycznych w otoczeniu instalacji radiokomunikacyjnych – porównanie do wartości granicznych wynikających z obowiązujących przepisów;
- modelowanie (uproszczonego) łącza radiokomunikacyjnego z wykorzystaniem oprogramowania wspomagającego projektowanie systemów łączności. Analiza właściwości propagacyjnych sygnałów radiowych.

#### Część podsumowująca:

- powtórzenia zagadnień poruszanych podczas zajęć;
- omówienie i ocena jakości wykonanych pomiarów;
- ocena sporządzonych protokołów;
- przedstawienie wniosków z pomiarów;
- ocena najaktywniejszych uczniów;
- weryfikacja poprawności wykonanych prac z zakresu przestrzegania zasad BHP oraz sposobu postępowania z aparaturą pomiarową;
- ocena wyników oraz jakości merytorycznej sprawozdań oraz prezentacji, informacja zwrotna dla uczniów.

#### Przykłady pytań podsumowujących:

- Jakie parametry charakteryzują emisje radiowe wytwarzane przez urządzenia nadawcze?
- Jak wpływa konfiguracja analizatora widma (np. szerokości lub rozdzielczości pasma analizy) na dokładność pomiaru widma?
- Jakie parametry charakteryzują anteny systemów łączności radiowej?

Temat zajęć	Modelowanie zasięgów systemów radiokomunikacyjnych
Nazwa i symbol kwalifikacji, w ramach której będą prowadzone zajęcia	INF.01. <i>Montaż i utrzymanie torów telekomunikacyjnych oraz urządzeń abonenckich.</i>
Liczba godzin lekcyjnych przeznaczonych na zajęcia	8
Osoba prowadząca zajęcia (stanowisko osoby prowadzącej zajęcia)	Nauczyciel przedmiotów zawodowych elektrycznych lub elektronicznych.
Nazwa jednostki efektów kształcenia, w ramach której będą prowadzone zajęcia	<p>INF.01.2. Podstawy telekomunikacji:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki i elektroniki,</li> <li>12. charakteryzuje media i sygnały transmisyjne,</li> <li>13. charakteryzuje techniki i metody transmisji sygnału,</li> <li>14. charakteryzuje metody pomiarów parametrów sygnałów w torach transmisyjnych.</li> </ol> <p>INF.01.3. Montaż i konserwacja traktów telekomunikacyjnych:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. charakteryzuje budowę traktów telekomunikacyjnych,</li> <li>7. charakteryzuje instalacje antenowe.</li> </ol> <p>INF.01.4. Pomiary parametrów transmisyjnych w torach telekomunikacyjnych:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. charakteryzuje zjawiska w torach telekomunikacyjnych,</li> <li>6. definiuje analogowy i cyfrowy kanał telekomunikacyjny,</li> <li>7. wykonuje pomiary parametrów w torach radiowych.</li> </ol>
Powiązane efekty kształcenia, w tym KPS	<p>INF.01.7. Kompetencje personalne i społeczne:</p> <p>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) współpracuje w zespole.</p>
Cele zajęć (ogólne i operacyjne)	<p>Zapoznanie uczniów z zastosowaniami fal radiowych w systemach telekomunikacyjnych, właściwościami fal radiowych, podstawami budowy systemów radiokomunikacyjnych.</p> <p>Uczeń potrafi:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. rozróżnić podstawowe elementy toru radiowego,</li> <li>2. określać podstawowe parametry jakości łącza radiowego,</li> <li>3. wykonać obliczenia parametrów łącza radiowego przy pomocy specjalistycznego oprogramowania.</li> <li>4. przeprowadzić interpretację otrzymanych wyników.</li> </ol>
Materiał nauczania (krótki opis treści nauczania realizowanych podczas zajęć)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Omówienie elementów składowych przykładowego systemu radiokomunikacyjnego (urządzenia nadawczo-odbiorcze, systemy antenowe) oraz ich podstawowych parametrów technicznych.</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Omówienie podstawowych zjawisk związanych z propagacją fal radiowych, charakterystyka widma elektromagnetycznego – zakresy częstotliwości wykorzystywane w przykładowych systemach radiokomunikacyjnych.</li> <li>3. Omówienie podstaw modelowania propagacji fal radiowych oraz charakterystyki sygnałów emitowanych przez przykładowe źródła/nadajniki radiokomunikacyjne.</li> <li>4. Omówienie podstawowych zagadnień związanych z modelowaniem propagacji fal radiowych na potrzeby wspomagania projektowania systemów łączności radiowej (np. <i>HTZ Communications</i>, <i>Remcom Wireless InSite</i>, <i>EDX Wireless</i>, platforma PIAST Instytutu Łączności – PIB).</li> <li>5. Należy dostarczyć niezbędne materiały pomocnicze, do wykonania ćwiczenia, w postaci opracowań własnych, przykładowych plików projektów, materiałów producenta, dokumentacji technicznej.</li> </ol>
<p>Sposób realizacji (metody, formy pracy podczas zajęć)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykład,</li> <li>• dyskusja,</li> <li>• praca indywidualna i w grupach,</li> <li>• pokaz aparatury pomiarowej,</li> <li>• prezentacje multimedialne,</li> <li>• materiały foto/wideo.</li> </ul> <p>Część wprowadzająca (wykład) realizowana z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych oraz materiałów wideo; zalecane wykorzystanie metod aktywizujących (np. krótkich quizów).</p> <p>Ćwiczenia praktyczne realizowane z użyciem specjalistycznego oprogramowania. Zalecana praca z grupą maksymalnie dwóch uczniów w formie ćwiczenia praktycznego w pracowni technicznej (laboratorium komputerowym); dyskusja, pokaz, pokaz z wykorzystaniem multimedii, praktyczne wykonanie oraz analiza przypadku, prezentacja otrzymanych wyników.</p>
<p>Sposoby oceniania uczniów (z zachowaniem wewnątrzszkolnego oceniania)</p>	<p>Zaangażowanie oraz realizacja rozwiązania problemu podczas pracy indywidualnej/w grupach oraz podczas dyskusji.</p> <p>Praca praktyczna z przygotowaną instrukcją, zawierająca podstawy teoretyczne oraz część praktyczną wraz z sprawozdaniem. Ocenie podlega praca z aparaturą, stosowanie zasad BHP, wykonane sprawozdanie oraz prezentacja i dyskusja uzyskanych wyników.</p>
<p>Miejsce realizacji zajęć (nazwa pracowni)</p>	<p>Zajęcia odbywają się w pracowni technicznej wyposażonej w stanowiska z komputerami klasy PC z oprogramowaniem do modelowania propagacji fal radiowych dla potrzeb wspomagania projektowania systemów radiokomunikacyjnych (np. <i>HTZ Communications</i>, <i>Remcom Wireless InSite</i>, <i>EDX Wireless</i>, platforma PIAST Instytutu Łączności – PIB).</p> <p>W pracowni powinien znajdować się rzutnik multimedialny i ekran oraz PC z dostępem do Internetu w celu demonstracji obsługi i idei działania oprogramowania symulacyjnego, dostępnej aparatury pomiarowej oraz aktualnego celu ćwiczenia, zgodnego z materiałami uzupełniającymi.</p>
<p>Wyposażenie niezbędne do realizacji zajęć</p>	<p>Pracownia z projektorem multimedialnym.</p> <p>Stanowiska komputerowe wyposażone w oprogramowanie do modelowania propagacji fal elektromagnetycznych (np. <i>HTZ Communications</i>,</p>



	Remcom Wireless InSite, EDX Wireless, platforma PIAST Instytutu Łączności – PIB).
Wymagania wstępne (co uczeń powinien wiedzieć, potrafić przed zajęciami, aby móc z nich skorzystać)	<p>Uczestnik powinien:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• posiadać podstawowe wiadomości i rozumieć zjawiska z zakresu elektrotechniki i elektroniki oraz fizyki;</li> <li>• znać podstawowe parametry opisujące fale elektromagnetyczne (częstotliwość, długość fali, moc sygnału), zjawiska towarzyszące rozprzestrzenianiu się fal w przestrzeni (m.in. odbicia, dyfrakcja), parametry anten oraz znać metody opisu systemów elektronicznych (w tym podstawowe zasady analizy mocy w układach elektronicznych);</li> <li>• posiadać podstawowe umiejętności korzystania z dokumentacji technicznej elementów systemu;</li> <li>• znać podstawowe zasady bezpiecznego użytkowania aparatury pomiarowej;</li> <li>• posiadać umiejętność obsługi komputera klasy PC.</li> </ul>
Ewaluacja zajęć (obszar ewaluacji, wskaźniki, sposoby ewaluacji oraz przykładowe narzędzia ewaluacji)	Pytania kontrolne oraz zagadnienia problemowe związane z modelowaniem zasięgów systemów radiokomunikacyjnych, analizą warunków funkcjonowania systemu (bilans mocy).

## Szczegółowy opis przebiegu zajęć:

### Część organizacyjna:

- powitanie uczniów;
- sprawdzenie listy obecności przypomnienie podstawowych zasad bezpiecznego użytkowania urządzeń zasilanych energią elektryczną oraz bezpiecznego wykonania prac manualnych/technicznych;
- udzielanie pierwszej pomocy w sytuacji skaleczenia, zemdlenia, napadu padaczki;
- dyskusja z uczniami;
- podział na grupy 2–4 osobowe, przydział środków dydaktycznych oraz materiałów uzupełniających.

### Część wprowadzająca:

- podanie tematu oraz celów lekcji;
- omówienie zasad bezpieczeństwa używania urządzeń elektronicznych i aparatury pomiarowej;
- zapoznanie ogólne z instrukcją obsługi poszczególnych urządzeń wykorzystywanych w czasie zajęć;
- zwrócenie uwagi na rodzaje parametrów narzędzi i ich zastosowania do konkretnych zadań.

### Część właściwa – teoretyczna:

W trakcie lekcji należy wyjaśnić i omówić następujące zagadnienia:

- parametry techniczne charakteryzujące instalacje radiokomunikacyjne, w tym moc nadawania, tłumienność kabli oraz złączy, charakterystyka promieniowania anteny, zysk kierunkowy anteny, czułości odbiornika, częstotliwość robocza, szerokość pasma nadawania – analiza na podstawie dostarczonej dokumentacji technicznej;
- omówienie analizy bilansu energetycznego łącza radiowego;
- omówienie parametrów łącza radiowego, w tym poziomu mocy odbieranej, mocy promieniowanej (izotropowo), gęstości mocy promieniowanej, stosunku sygnał-szum – analiza na podstawie dostarczonej dokumentacji technicznej;
- zapoznanie z wybranymi problemami współdzielenia widma radiowego – gospodarka widmowa, aspekty prawne i normalizacyjne dotyczące korzystania z urządzeń radiowych, instytucje zarządzające

sposobem wykorzystania częstotliwości w systemach radiokomunikacyjnych;

- wyjaśnienie sposobów modelowania łączy radiokomunikacyjnych przy wykorzystaniu specjalistycznego oprogramowania do modelowania propagacji fal radiowych (demonstracja przykładowych wyników).

### Część właściwa praktyczna:

- wykonanie analizy zasięgów przykładowego nadajnika radiowego na podstawie dostarczonych materiałów dydaktycznych oraz uzupełniających (w tym przykładowych projektów, dokumentacji technicznej urządzeń nadawczo-odbiorczych oraz anten);
- analiza wyników modelowania pól elektromagnetycznych w otoczeniu instalacji radiokomunikacyjnych – porównanie do wartości granicznych wynikających z dostarczonej dokumentacji urządzeń odbiorczych;
- modelowanie (uproszczonego) łączy radiokomunikacyjnego z wykorzystaniem oprogramowania wspomagającego projektowanie systemów łączności;
- analiza właściwości propagacyjnych sygnałów radiowych;
- dyskusja zaawansowanych aspektów modelowania systemów radiokomunikacyjnych – analiza możliwości wystąpienia zakłóceń między odległymi stacjami nadawczymi.

### Część podsumowująca:

- powtórzenie zagadnień poruszanych podczas zajęć;
- omówienie i ocena jakości wykonanych pomiarów;
- ocena sporządzonych protokołów;
- przedstawienie wniosków z pomiarów;
- ocena najaktywniejszych uczniów;
- weryfikacja poprawności wykonanych prac w zakresie przestrzegania zasad BHP oraz sposobu postępowania z aparaturą pomiarową;
- ocena wyników oraz jakości merytorycznej sprawozdań oraz prezentacji, informacja zwrotna dla uczniów.

### Przykłady pytań podsumowujących:

- Jakie parametry charakteryzują emisje radiowe wytwarzane przez urządzenia nadawcze?
- Jakie parametry charakteryzują anteny systemów łączności radiowej?
- Jakie rodzaje anten są wykorzystywane w systemach stacji bazowych, łączach typu punkt-punkt?
- W systemach łączności radiowej wykorzystuje się sygnały o częstotliwościach od kHz do dziesiątek GHz. Które z zakresów częstotliwości najlepiej nadają się do budowy systemów łączności Internetu rzeczy? Odpowiedzi należy uzasadnić.
- Zastosowanie których zakresów do budowy sieci na terenie obszarów miejskich będzie skutkowało silnie ograniczonym zasięgiem działania? Odpowiedzi należy uzasadnić.



## Przygotowane i przeprowadzone przez nauczycieli kształcenia zawodowego

<b>Temat zajęć</b>	<b>Podstawy telekomunikacji. Charakterystyka mediów transmisyjnych. Rozróżnianie mediów transmisyjnych</b>
Nazwa i symbol kwalifikacji, w ramach której będą prowadzone zajęcia	INF.01. <i>Montaż i utrzymanie torów telekomunikacyjnych oraz urządzeń abonenckich.</i>
Nazwa jednostki efektów kształcenia, w ramach której będą prowadzone zajęcia	INF.01.2.6. charakteryzuje media transmisyjne: INF.01.2.6. 1. rozpoznaje media transmisyjne, INF.01.2.6. 2. rozróżnia parametry i właściwości kabli miedzianych, INF.01.2.6. 3. rozróżnia parametry i właściwości kabli światłowodowych, INF.01.2.6. 4. rozróżnia parametry i cechy fal radiowych.
Powiązane efekty kształcenia, w tym KPS	KPS(1) przestrzega zasad kultury i etyki; KPS(2) planuje wykonanie zadania; KPS(3) ponosi odpowiedzialność za podejmowane działania; KPS(4) wykazuje się kreatywnością i otwartością na zmiany; KPS(5) stosuje techniki radzenia sobie ze stresem; KPS(6) aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe; KPS(7) stosuje zasady komunikacji interpersonalnej; KPS(8) stosuje metody i techniki rozwiązywania problemów; KPS(9) współpracuje w zespole.
Nazwa przedmiotu, w ramach którego będą organizowane zajęcia (jeśli dotyczy)	Podstawy telekomunikacji.
Klasa	2
Liczba godzin lekcyjnych przeznaczonych na zajęcia	4
Cele zajęć (ogólne i operacyjne)	Przekazanie uczniom wiedzy o mediach transmisyjnych i ich klasyfikowaniu, wskazywanie parametrów omawianych mediów transmisyjnych. Uczeń potrafi: 1. zdefiniować rodzaje mediów transmisyjnych, 2. rozpoznawać media transmisyjne, 3. rozróżniać parametry i właściwości kabli miedzianych, 4. rozróżniać parametry i właściwości kabli światłowodowych, 5. rozróżniać parametry i cechy fal radiowych.
Materiał nauczania (krótki opis treści nauczania realizowanych podczas zajęć)	1. Zasady klasyfikowania mediów transmisyjnych. 2. Budowa poszczególnych mediów transmisyjnych. 3. Odczytywanie parametrów stosowanych mediów transmisyjnych.
Sposób realizacji (metody, formy pracy podczas zajęć)	Należy stosować aktywizujące metody kształcenia, np. takie jak: pokaz, symulacja, ćwiczenie, tekst przewodni, które pozwolą na osiągnięcie efektów kształcenia przygotowujących ucznia do wykonywania zadań zawodowych montera sieci i urządzeń telekomunikacyjnych. Zalecana praca z grupą maks.12 uczniów, w formie ćwiczenia praktycznego w pracowni teleinformatycznej, dyskusji i pokazu.

Sposoby oceniania uczniów (z zachowaniem wewnątrzszkolnego oceniania)	Metody sprawdzania efektów kształcenia: test teoretyczny/praktyczny, ocena realizacji powierzonego zadania.
Miejsce realizacji zajęć (nazwa pracowni)	Zajęcia odbywają się w pracowni teleinformatycznej, wyposażonej w stanowiska montażowe.
Wyposażenie niezbędne do realizacji zajęć	Komputer, rzutnik, media transmisyjne.
Wymagania wstępne (co uczeń powinien wiedzieć i umieć przed zajęciami, aby móc z nich skorzystać)	Uczniowie powinni posiadać wiedzę z zakresu następujących zagadnień: <ul style="list-style-type: none"> <li>• podstawowe pojęcia dotyczące sieci komputerowych,</li> <li>• jednostki danych stosowane w sieciach.</li> </ul>
Osoba prowadząca zajęcia (stanowisko osoby prowadzącej zajęcia)	Nauczyciel przedmiotów zawodowych informatycznych/teleinformatycznych.
Ewaluacja zajęć (obszar ewaluacji, wskaźniki, sposoby ewaluacji oraz przykładowe narzędzia ewaluacji)	Ewaluacji podlegać będą: treść zajęć, czas przeznaczony na realizację zagadnień oraz metody pracy. Wskaźnikiem informującym o zrealizowaniu celów szczegółowych będą oceny uzyskiwane przez uczniów oraz obserwacja prowadzona przez prowadzącego zajęcia podczas wykonywania przez nich zadań. Sposoby ewaluacji: informacja zwrotna od uczniów dotycząca treści zajęć i tempa realizacji zadań, pytania kontrolne do uczniów, jakość wykonania zadań przez uczniów. Do zbierania danych od uczniów można wykorzystać ankietę, arkusz obserwacji oraz kwestionariusz analizy sprawozdań uczniów.

### Szczegółowy opis przebiegu zajęć:

#### Część organizacyjna:

Powitanie uczniów, sprawdzenie listy obecności. Przypomnienie podstawowych pojęć z zakresu sieci komputerowych i jednostek danych stosowanych w sieciach. Dyskusja z uczniami. Przydział środków dydaktycznych.

#### Część wprowadzająca:

Podanie tematu oraz celów lekcji. Omówienie zagadnień związanych z charakteryzowaniem mediów transmisyjnych. Zwrócenie uwagi na rodzaje parametrów i właściwości mediów transmisyjnych.

#### Część właściwa teoretyczna:

W trakcie lekcji należy omówić następujące zagadnienia:

- pojęcia: sieć komputerowa, medium transmisyjne,
- rodzaje mediów transmisyjnych,
- parametry i właściwości mediów transmisyjnych,
- przyrządy pomiarowe i metody pomiaru stosowanych mediów transmisyjnych,
- sposoby pomiaru mediów transmisyjnych.

#### Część właściwa praktyczna:

Wykonanie pomiarów parametrów kilku różnych mediów transmisyjnych.

## Część podsumowująca:

Powtórzenie zagadnień poruszanych podczas zajęć, omówienie i ocena jakości wykonanych pomiarów, przedstawienie wniosków wynikających z pomiarów.

## Przykłady pytań podsumowujących:

- Wymień media transmisyjne.
- Wymień media transmisyjne przewodowe.
- Wymień media transmisyjne bezprzewodowe.

Ocena najaktywniejszych uczniów.

<b>Temat zajęć</b>	<b>Sygnaty transmisji przewodowej w zależności od rodzaju medium. Klasyfikacja sygnałów transmisyjnych na podstawie opisu, przebiegów czasowych lub częstotliwościowych</b>
Nazwa i symbol kwalifikacji, w ramach której będą prowadzone zajęcia	INF.01. Montaż i utrzymanie torów telekomunikacyjnych oraz urządzeń abonenckich.
Nazwa jednostki efektów kształcenia, w ramach której będą prowadzone zajęcia	INF.01.2.6. charakteryzuje media transmisyjne: INF.01.2.6. 5. rozróżnia i klasyfikuje sygnały na podstawie opisu, przebiegów czasowych lub częstotliwościowych, INF.01.2.6. 6. rozróżnia sygnały transmisji przewodowej w zależności od rodzaju medium.
Powiązane efekty kształcenia, w tym KPS	KPS(1) przestrzega zasad kultury i etyki; KPS(2) planuje wykonanie zadania; KPS(3) ponosi odpowiedzialność za podejmowane działania; KPS(4) wykazuje się kreatywnością i otwartością na zmiany; KPS(5) stosuje techniki radzenia sobie ze stresem; KPS(6) aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe; KPS(7) stosuje zasady komunikacji interpersonalnej; KPS(8) stosuje metody i techniki rozwiązywania problemów; KPS(9) współpracuje w zespole.
Nazwa przedmiotu, w ramach którego będą organizowane zajęcia (jeśli dotyczy)	Podstawy telekomunikacji.
Klasa	2
Liczba godzin lekcyjnych przeznaczonych na zajęcia	4
Cele zajęć (ogólne i operacyjne)	Przekazanie uczniom wiedzy i umiejętności stosowania metod klasyfikowania sygnałów na podstawie opisu, przebiegów czasowych i częstotliwościowych. Uczeń potrafi: 1. sklasyfikować sygnały na podstawie opisu, przebiegów czasowych lub częstotliwościowych, 2. rozróżnić sygnały transmisji przewodowej w zależności od rodzaju medium.

Materiał nauczania (krótki opis treści nauczania realizowanych podczas zajęć)	<ol style="list-style-type: none"> <li>Zasady i metody klasyfikowania sygnałów transmisyjnych na podstawie opisu, przebiegów czasowych lub częstotliwościowych.</li> <li>Zasady i metody wykonywania pomiarów sygnałów transmisyjnych.</li> </ol>
Sposób realizacji (metody, formy pracy podczas zajęć)	<p>Należy stosować aktywizujące metody kształcenia, np. takie jak: pokaz, symulacja, ćwiczenie, tekst przewodni, które pozwolą na osiągnięcie efektów kształcenia przygotowujących ucznia do wykonywania zadań zawodowych technika teleinformatyka.</p> <p>Zalecana praca z grupą maks.15 uczniów, w formie ćwiczenia praktycznego w pracowni teleinformatycznej na terenie szkoły, dyskusji i pokazu.</p>
Sposoby oceniania uczniów (z zachowaniem wewnątrzszkolnego oceniania)	Metody sprawdzania efektów kształcenia: test praktyczny, ocena realizacji powierzonego zadania.
Miejsce realizacji zajęć (nazwa pracowni)	Zajęcia odbywają się na terenie szkoły lub w pracowni teleinformatycznej.
Wyposażenie niezbędne do realizacji zajęć	Komputer, rzutnik, media transmisyjne.
Wymagania wstępne (co uczeń powinien wiedzieć i umieć przed zajęciami, aby móc z nich skorzystać)	<p>Uczniowie powinni posiadać wiedzę z zakresu następujących zagadnień:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>media transmisyjne,</li> <li>parametry i właściwości mediów transmisyjnych.</li> </ul>
Osoba prowadząca zajęcia (stanowisko osoby prowadzącej zajęcia)	Nauczyciel przedmiotów zawodowych teleinformatycznych/informatycznych.
Ewaluacja zajęć (obszar ewaluacji, wskaźniki, sposoby ewaluacji oraz przykładowe narzędzia ewaluacji)	<p>Ewaluacji podlegać będą: treść zajęć, czas przeznaczony na realizację zagadnień oraz metody pracy.</p> <p>Wskaźnikiem informującym o zrealizowaniu celów szczegółowych będą oceny uzyskiwane przez uczniów oraz obserwacja prowadzona przez prowadzącego zajęcia podczas wykonywania przez nich zadań.</p> <p>Sposoby ewaluacji: informacja zwrotna od uczniów dotycząca treści zajęć i tempa realizacji zadań, pytania kontrolne do uczniów, jakość wykonania zadań przez uczniów.</p> <p>Do zbierania danych od uczniów można wykorzystać ankietę i arkusz obserwacji.</p>

## Szczegółowy opis przebiegu zajęć:

### Część organizacyjna:

Powitanie uczniów, sprawdzenie listy obecności. Przypomnienie podstawowych wiadomości dotyczących mediów transmisyjnych, ich właściwości i parametrów. Dyskusja z uczniami. Podział uczniów na grupy dwuosobowe, przydział środków dydaktycznych.

### Część wprowadzająca:

Podanie tematu oraz celów lekcji. Omówienie sygnałów transmisyjnych z uszczegółowieniem ich przebiegów czasowych lub częstotliwościowych.

### Część właściwa teoretyczna:

W trakcie lekcji należy omówić następujące zagadnienia:

- rodzaje sygnałów transmisyjnych,

- postępowanie w przypadku klasyfikowania sygnału transmisyjnego w zależności od rodzaju zastosowanego medium,
- postępowanie w przypadku klasyfikowania sygnału transmisyjnego w zależności od wskazanych przebiegów czasowych lub częstotliwościowych,
- sposób przeprowadzania analizy celem sklasyfikowania sygnału transmisyjnego.

### Część właściwa praktyczna:

Rozróżnianie sygnałów transmisyjnych w zależności od zastosowanego medium.

### Część podsumowująca:

Powtórzenie zagadnień poruszanych podczas zajęć, omówienie i ocena jakości wykonanych prac, przedstawienie wniosków z obserwacji.

### Przykłady pytań podsumowujących:

- Wymień rodzaje transmisji przewodowej.
- W zależności od rodzaju medium transmisyjnego wymień rodzaje zastosowanego sygnału transmisyjnego.

Ocena najaktywniejszych uczniów.

Temat zajęć	Programy techniczne typu CAD stosowane do wykonywania specjalistycznych rysunków technicznych
Nazwa i symbol kwalifikacji, w ramach której będą prowadzone zajęcia	<i>INF.01. Montaż i utrzymanie torów telekomunikacyjnych oraz urządzeń abonenckich.</i>
Nazwa jednostki efektów kształcenia, w ramach której będą prowadzone zajęcia	INF.01.2.10. wykorzystuje oprogramowanie specjalistyczne do wykonania rysunku technicznego (EK): INF.01.2.10. 1. wykonuje rysunki techniczne zgodnie z zasadami i normami dotyczącymi rysunku technicznego (EK), INF.01.2.10. 2. rozpoznaje oznaczenia graficzne elementów sieci telekomunikacyjnej, INF.01.2.10. 3. odczytuje rysunek techniczny, INF.01.2.10. 4. wykonuje rysunek techniczny montażowy, schematyczny lub wykonawczy, INF.01.2.10. 5. stosuje programy graficzne typu CAD (Computer Aided Design).
Powiązane efekty kształcenia, w tym KPS	KPS(1) przestrzega zasad kultury i etyki; KPS(2) planuje wykonanie zadania; KPS(3) ponosi odpowiedzialność za podejmowane działania; KPS(4) wykazuje się kreatywnością i otwartością na zmiany; KPS(5) stosuje techniki radzenia sobie ze stresem; KPS(6) aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe; KPS(7) stosuje zasady komunikacji interpersonalnej; KPS(8) stosuje metody i techniki rozwiązywania problemów;

	KPS(9) współpracuje w zespole.
Nazwa przedmiotu, w ramach którego będą organizowane zajęcia (jeśli dotyczy)	Podstawy telekomunikacji.
Klasa	2
Liczba godzin lekcyjnych przeznaczonych na zajęcia	6
Cele zajęć (ogólne i operacyjne)	<p>Ukształtowanie umiejętności odczytywania specjalistycznych rysunków technicznych oraz umiejętności doboru odpowiednich oznaczeń graficznych elementów sieci telekomunikacyjnej z uwzględnieniem obowiązujących norm. Nabywanie umiejętności wykonywania rysunku technicznego montażowego.</p> <p>Uczeń potrafi:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. rozróżniać oznaczenia graficzne elementów sieci telekomunikacyjnej,</li> <li>2. rozpoznawać oznaczenia mediów transmisyjnych,</li> <li>3. identyfikować zastosowane na rysunku technicznym elementy sieci telekomunikacyjnej,</li> <li>4. wykonać rysunek techniczny instalacji telekomunikacyjnej zgodny z obowiązującymi zasadami i normami,</li> <li>5. ocenić poprawność wykonanych rysunków technicznych.</li> </ol>
Materiał nauczania (krótki opis treści nauczania realizowanych podczas zajęć)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zajęcia projektowe z wykonywania rysunku technicznego instalacji teleinformatycznej z uwzględnieniem zasad BHP oraz norm PN.</li> <li>2. Zasady i metody wykonywania rysunków technicznych.</li> <li>3. Normy dotyczące tworzenia rysunków technicznych.</li> </ol>
Sposób realizacji (metody, formy pracy podczas zajęć)	Podczas zajęć należy stosować metody aktywizujące (metodę przypadku, tekstu przewodniego, ćwiczenia projektowego).
Sposoby oceniania uczniów (z zachowaniem wewnątrzszkolnego oceniania)	Metody sprawdzania efektów kształcenia: test praktyczny, ocena realizacji zadania projektowego, obserwacja ucznia podczas wykonywania zadania projektowego.
Miejsce realizacji zajęć (nazwa pracowni)	Zajęcia odbywają się w pracowni teleinformatycznej, wyposażonej w stanowiska komputerowe i oprogramowanie specjalistyczne.
Wyposażenie niezbędne do realizacji zajęć	Pracownia komputerowa i oprogramowanie specjalistyczne do projektowania rysunku technicznego.
Wymagania wstępne (co uczeń powinien wiedzieć i umieć przed zajęciami, aby móc z nich skorzystać)	<p>Uczniowie powinni posiadać wiedzę z zakresu następujących zagadnień:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podstawy sieci komputerowych,</li> <li>• okablowanie strukturalne,</li> <li>• rysunek techniczny.</li> </ul>
Osoba prowadząca zajęcia (stanowisko osoby prowadzącej zajęcia)	Nauczyciel przedmiotów zawodowych teleinformatycznych/informatycznych.
Ewaluacja zajęć (obszar ewaluacji, wskaźniki, sposoby ewaluacji oraz przykładowe narzędzia ewaluacji)	<p>Ewaluacji podlegać będą: treść zajęć, czas przeznaczony na realizację zagadnień oraz metody pracy.</p> <p>Strategia przeprowadzanej ewaluacji będzie polegała na analizie danych, którymi są oceny uzyskiwane przez uczniów za wykonane prace oraz obserwacje dokonane podczas wykonywania prac przez uczniów. Zebrane dane zostaną poddane analizie ilościowej i jakościowej przy użyciu narzędzi statystyki matematycznej.</p>



	<p>Uzyskane wyniki pozwolą na określenie, które zagadnienia sprawiają uczniom problemy, a dzięki temu będzie można skorygować liczbę godzin przeznaczonych na realizację zagadnień. Podczas ewaluacji należy sprawdzić kluczowe kompetencje w zakresie przedmiotu, do których zaliczamy:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• rozróżnianie symboli graficznych elementów sieci telekomunikacyjnej,</li><li>• stosowanie norm okablowania strukturalnego.</li></ul>
--	---

## Szczegółowy opis przebiegu zajęć:

### Część organizacyjna:

Powitanie uczniów, sprawdzenie listy obecności. Przypomnienie podstawowych informacji dotyczących norm okablowania strukturalnego. Dyskusja z uczniami. Podział uczniów na grupy dwuosobowe, przydział środków dydaktycznych.

### Część wprowadzająca:

Podanie tematu oraz celów lekcji. Omówienie doboru oprogramowania do wykonywania rysunków technicznych z zachowaniem obowiązujących norm dotyczących rysunku technicznego.

### Część właściwa teoretyczna:

W trakcie lekcji należy omówić następujące zagadnienia:

- budowa i oznaczenia okablowania strukturalnego,
- funkcje poszczególnych warstw w tworzonego rysunku technicznym,
- zasady odczytywania danych z rysunku technicznego,
- sposób wykonania rysunku technicznego z zachowaniem obowiązujących norm.

### Część właściwa praktyczna:

- wykonywanie zadań projektowych (przykłady zadań),
- odczytywanie danych z rysunku technicznego zaprojektowanej instalacji telekomunikacyjnej,
- rozpoznawanie oznaczeń graficznych elementów sieci telekomunikacyjnej.

### Część podsumowująca:

Powtórzenie zagadnień poruszanych podczas zajęć, omówienie i ocena wykonanych części ćwiczenia, przedstawienie wniosków.

### Przykłady pytań podsumowujących:

- Jakie oprogramowanie warto wybrać do tworzenia rysunku technicznego instalacji telekomunikacyjnej?
- Wskaż oznaczenia graficzne elementów sieci telekomunikacyjnej.
- Zaproponuj dwa rozwiązania realizacji projektu teleinformatycznego.

Ocena najaktywniejszych uczniów.



<b>Temat zajęć</b>	<b>Tworzenie rysunku instalacji telekomunikacyjnych w programach dedykowanych</b>
Nazwa i symbol kwalifikacji, w ramach której będą prowadzone zajęcia	INF.01. Montaż i utrzymanie torów telekomunikacyjnych oraz urządzeń abonenckich.
Nazwa jednostki efektów kształcenia, w ramach której będą prowadzone zajęcia	INF.01.2.10. wykorzystuje oprogramowanie specjalistyczne do wykonania rysunku technicznego: INF.01.2.10. 4. wykonuje rysunek techniczny montażowy, schematyczny lub wykonawczy, INF.01.2.10. 6. stosuje programy dedykowane do tworzenia rysunku instalacji telekomunikacyjnych.
Powiązane efekty kształcenia, w tym KPS	KPS(1) przestrzega zasad kultury i etyki; KPS(2) planuje wykonanie zadania; KPS(3) ponosi odpowiedzialność za podejmowane działania; KPS(4) wykazuje się kreatywnością i otwartością na zmiany; KPS(5) stosuje techniki radzenia sobie ze stresem; KPS(6) aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe; KPS(7) stosuje zasady komunikacji interpersonalnej; KPS(8) stosuje metody i techniki rozwiązywania problemów; KPS(9) współpracuje w zespole.
Nazwa przedmiotu, w ramach którego będą organizowane zajęcia (jeśli dotyczy)	Podstawy telekomunikacji.
Klasa	3
Liczba godzin lekcyjnych przeznaczonych na zajęcia	6
Cele zajęć (ogólne i operacyjne)	Ukształtowanie umiejętności wykonywania specjalistycznych rysunków technicznych oraz umiejętności doboru odpowiednich oznaczeń graficznych elementów sieci telekomunikacyjnej z uwzględnieniem obowiązujących norm. Nabywanie umiejętności wykonywania rysunku technicznego montażowego. Uczeń potrafi: 1. rozróżniać oznaczenia graficzne elementów sieci telekomunikacyjnej, 2. rozpoznać oznaczenia mediów transmisyjnych, 3. identyfikować zastosowane na rysunku technicznym elementy sieci telekomunikacyjnej, 4. wykonać rysunek techniczny instalacji telekomunikacyjnej zgodny z obowiązującymi zasadami i normami, 5. ocenić poprawność wykonanych rysunków technicznych.
Materiał nauczania (krótki opis treści nauczania realizowanych podczas zajęć)	1. Zajęcia projektowe z wykonywania rysunku technicznego instalacji teleinformatycznej z uwzględnieniem zasad BHP oraz norm PN. 2. Zasady i metody wykonywania rysunków technicznych. 3. Normy dotyczące tworzenia rysunków technicznych.
Sposób realizacji (metody, formy pracy podczas zajęć)	Podczas zajęć należy stosować metody aktywizujące (metodę przypadku, tekstu przewodniego, ćwiczenia projektowego).

Sposoby oceniania uczniów (z zachowaniem wewnątrzszkolnego oceniania)	Metody sprawdzania efektów kształcenia: test praktyczny, ocena realizacji zadania projektowego, obserwacja podczas wykonywania zadania projektowego.
Miejsce realizacji zajęć (nazwa pracowni)	Zajęcia odbywają się w pracowni teleinformatycznej, wyposażonej w stanowiska komputerowe i oprogramowanie specjalistyczne.
Wyposażenie niezbędne do realizacji zajęć	Pracownia komputerowa i oprogramowanie specjalistyczne do projektowania rysunku technicznego.
Wymagania wstępne (co uczeń powinien wiedzieć i umieć przed zajęciami, aby móc z nich skorzystać)	Uczniowie powinni posiadać wiedzę z zakresu następujących zagadnień: <ul style="list-style-type: none"> <li>• podstawy sieci komputerowych,</li> <li>• okablowanie strukturalne,</li> <li>• rysunek techniczny.</li> </ul>
Osoba prowadząca zajęcia (stanowisko osoby prowadzącej zajęcia)	Nauczyciel przedmiotów zawodowych teleinformatycznych/informatycznych.
Ewaluacja zajęć (obszar ewaluacji, wskaźniki, sposoby ewaluacji oraz przykładowe narzędzia ewaluacji)	Ewaluacji podlegać będą: treść zajęć, czas przeznaczony na realizację zagadnień oraz metody pracy. Strategia przeprowadzanej ewaluacji będzie polegała na analizie danych, którymi są oceny uzyskiwane przez uczniów za wykonane prace oraz obserwacje dokonane podczas wykonywania prac przez uczniów. Zebrane dane zostaną poddane analizie ilościowej i jakościowej przy użyciu narzędzi statystyki matematycznej. Uzyskane wyniki pozwolą na określenie, które zagadnienia sprawiają uczniom problemy, a dzięki temu będzie można skorygować liczbę godzin przeznaczonych na realizację zagadnień. Podczas ewaluacji należy sprawdzić kluczowe kompetencje w zakresie przedmiotu, do których zaliczamy: <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozróżnianie symboli graficznych elementów sieci telekomunikacyjnej,</li> <li>• stosowanie norm okablowania strukturalnego.</li> </ul>

## Szczegółowy opis przebiegu zajęć:

### Część organizacyjna:

Powitanie uczniów, sprawdzenie listy obecności. Przypomnienie podstawowych informacji dotyczących norm okablowania strukturalnego.

Dyskusja z uczniami. Podział uczniów na grupy dwuosobowe, przydział środków dydaktycznych.

### Część wprowadzająca:

Podanie tematu oraz celów lekcji. Omówienie doboru oprogramowania do wykonywania rysunków technicznych z zachowaniem obowiązujących norm dotyczących rysunku technicznego.

### Część właściwa teoretyczna:

W trakcie lekcji należy omówić następujące zagadnienia:

- budowa i oznaczenia okablowania strukturalnego,
- funkcje poszczególnych warstw w tworzonego rysunku technicznym,
- zasady wykonywania rysunku technicznego,
- sposób wykonania rysunku technicznego z zachowaniem obowiązujących norm.

### Część właściwa praktyczna:

- wykonywanie zadań projektowych (przykłady zadań),
- odczytywanie danych z rysunku technicznego zaprojektowanej instalacji telekomunikacyjnej,
- rozpoznawanie oznaczeń graficznych elementów sieci telekomunikacyjnej,
- tworzenie schematów w programach do projektowania instalacji telekomunikacyjnych.

### Część podsumowująca:

Powtórzenie zagadnień poruszanych podczas zajęć, omówienie i ocena wykonanych części ćwiczenia, przedstawienie wniosków.

### Przykłady pytań podsumowujących:

- Z jakich narzędzi najczęściej korzysta się w tworzeniu rysunku technicznego instalacji telekomunikacyjnej?
- Wskaż oznaczenia graficzne elementów sieci telekomunikacyjnej.
- Zaproponuj dwa rozwiązania realizacji projektu teleinformatycznego.

Ocena najaktywniejszych uczniów.