**Projekt**

**PROGRAM NAUCZANIA ZAWODU**

**TECHNIK TELEINFORMATYK**

opracowany w Ośrodku Rozwoju Edukacji w oparciu o Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 16 maja 2019 r.  
w sprawie podstaw programowych kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego  
 oraz dodatkowych umiejętności zawodowych w zakresie wybranych zawodów szkolnictwa branżowego

**Program przedmiotowy o strukturze spiralnej**

**SYMBOL CYFROWY ZAWODU 351103**

**KWALIFIKACJE WYODRĘBNIONE W ZAWODZIE:**

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

INF.08. Eksploatacja i konfiguracja oraz administrowanie sieciami rozległymi

**Warszawa 2019 r.**

Spis treści

[PLAN NAUCZANIA ZAWODU 5](#_Toc18594562)

[WSTĘP DO PROGRAMU 8](#_Toc18594563)

[Opis zawodu 8](#_Toc18594564)

[Charakterystyka programu 8](#_Toc18594565)

[Założenia programowe 9](#_Toc18594566)

[CELE KIERUNKOWE ZAWODU 12](#_Toc18594567)

[Wykaz przedmiotów w toku kształcenia 13](#_Toc18594568)

[PROGRAMY NAUCZANIA DLA POSZCZEGÓLNYCH PRZEDMIOTÓW 15](#_Toc18594569)

[INF.07. Montaż i konfiguracja lokalnych sieci komputerowych oraz administrowanie systemami operacyjnymi 15](#_Toc18594570)

[Bezpieczeństwo i higiena pracy 15](#_Toc18594571)

[Elektrotechnika teoretyczna 23](#_Toc18594572)

[Podstawy telekomunikacji 29](#_Toc18594573)

[Technika komputerowa 40](#_Toc18594574)

[Podstawy sieci LAN 49](#_Toc18594575)

[Język obcy zawodowy 58](#_Toc18594576)

[Elektrotechnika praktyczna 67](#_Toc18594577)

[Wykonywanie sieci LAN 81](#_Toc18594578)

[Instalacja i konfiguracja systemów operacyjnych 89](#_Toc18594579)

[Instalacja i konfiguracja urządzeń sieciowych 96](#_Toc18594580)

[Administrowanie sieciowymi systemami operacyjnymi 104](#_Toc18594581)

[PRAKTYKA ZAWODOWA 113](#_Toc18594582)

[INF.08. Eksploatacja i konfiguracja oraz administrowanie sieciami rozległymi 120](#_Toc18594583)

[Teoria transmisji w sieciach rozległych 120](#_Toc18594584)

[Sieci komutacyjne 130](#_Toc18594585)

[Architektura sieci rozległej 137](#_Toc18594586)

[Język obcy zawodowy w teleinformatyce 150](#_Toc18594587)

[Wykonanie i eksploatacja transmisyjnych sieci rozległych 159](#_Toc18594588)

[Uruchamianie i konfigurowanie sieci komutacyjnych 172](#_Toc18594589)

[Administrowanie i eksploatacja sieci rozległych 183](#_Toc18594590)

[PRAKTYKA ZAWODOWA 201](#_Toc18594591)

[PROPOZYCJA SPOSOBU EWALUACJI PROGRAMU NAUCZANIA ZAWODU 215](#_Toc18594592)

[ZALECANA LITERATURA DO ZAWODU 218](#_Toc18594593)

**STRUKTURA PROGRAMU NAUCZANIA ZAWODU**

1. Plan nauczania zawody z podziałem na przedmioty
2. Wstęp do programu

* Opis zawodu
* Charakterystyka programu
* Założenia programowe

III. Cele kierunkowe zawodu

IV. Programy nauczania dla poszczególnych przedmiotów

nazwa przedmiotu

cele ogólne

cele operacyjne

materiał nauczania - plan wynikowy zgodnie z załączonym schematem

* działy programowe
* temat jednostki metodycznej
* wymagania programowe (podstawowe, ponadpodstawowe)
  + procedury osiągania celów kształcenia, propozycje metod nauczania, środków dydaktycznych do przedmiotu, obudowa dydaktyczna, warunki realizacji
  + proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych ucznia/słuchacza,
  + sposoby ewaluacji przedmiotu

1. Sposoby ewaluacji programu nauczania do zawodu
2. Zalecana literatura do zawodu,
3. Obowiązujące podstawy prawne

# PLAN NAUCZANIA ZAWODU

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nazwa i symbol cyfrowy zawodu: Technik teleinformatyk 351103** | | | | | | | | |
| **Nazwa i symbol kwalifikacji: INF.07. Montaż i konfiguracja lokalnych sieci komputerowych oraz administrowanie systemami operacyjnymi** | | | | | | | | |
| **Nazwa i symbol kwalifikacji: INF.08. Eksploatacja i konfiguracja oraz administrowanie sieciami rozległymi** | | | | | | | | |
| **Lp.** | **Kształcenie zawodowe Nazwa przedmiotu** (Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora) | Tygodniowy wymiar godzin w klasie | | | | | **Razem  w 5-letnim okresie nauczania** | **Uwagi o realizacji\*\*** |
| **I** | **II** | **III** | **IV** | **V** |
|  | **Kwalifikacja: INF.07. Montaż i konfiguracja lokalnych sieci komputerowych oraz administrowanie systemami operacyjnymi** | | | | | | | |
|  | **Bezpieczeństwo i higiena pracy** |  |  |  |  |  |  | **T**  ***przedmiot wspólny  dla INF.07. i INF.08.*** |
|  | **Elektrotechnika teoretyczna** |  |  |  |  |  |  | **T**  ***przedmiot wspólny  dla INF.07. i INF.08.*** |
|  | **Podstawy telekomunikacji** |  |  |  |  |  |  | **T**  ***przedmiot wspólny  dla INF.07. i INF.08.*** |
|  | **Technika komputerowa** |  |  |  |  |  |  | **T** |
|  | **Podstawy sieci LAN** |  |  |  |  |  |  | **T** |
|  | **Język obcy zawodowy w teleinformatyce** |  |  |  |  |  |  | **T** |
|  | **Elektrotechnika praktyczna** |  |  |  |  |  |  | **P**  ***przedmiot wspólny  dla INF.07. i INF.08.*** |
|  | **Wykonywanie sieci LAN** |  |  |  |  |  |  | **P** |
|  | **Instalacja i konfiguracja systemów operacyjnych** |  |  |  |  |  |  | **P** |
|  | **Instalacja i konfiguracja urządzeń sieciowych** |  |  |  |  |  |  | **P** |
|  | **Administrowanie sieciowymi systemami operacyjnymi** |  |  |  |  |  |  | **P** |
|  | Razem liczba godzin w kwalifikacji **INF.07.**  : |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **Kwalifikacja: INF.08. Eksploatacja i konfiguracja oraz administrowanie sieciami rozległymi** | | | | | | | |
|  | **Bezpieczeństwo i higiena pracy\*** |  |  |  |  |  |  | **T *przedmiot wspólny  dla INF.07. i INF.08.*** |
|  | **Elektrotechnika teoretyczna\*** |  |  |  |  |  |  | **T**  ***przedmiot wspólny  dla INF.07. i INF.08.*** |
|  | **Podstawy telekomunikacji\*** |  |  |  |  |  |  | **T**  ***przedmiot wspólny  dla INF.07. i INF.08.*** |
|  | **Teoria transmisji w sieciach rozległych** |  |  |  |  |  |  | **T** |
|  | **Sieci komutacyjne** |  |  |  |  |  |  | **T** |
|  | **Architektura sieci rozległej** |  |  |  |  |  |  | **T** |
|  | **Język obcy zawodowy w teleinformatyce** |  |  |  |  |  |  | **T** |
|  | **Elektrotechnika praktyczna\*** |  |  |  |  |  |  | **P *przedmiot wspólny  dla INF.07. i INF.08.*** |
|  | **Wykonanie i eksploatacja transmisyjnych sieci rozległych** |  |  |  |  |  |  | **P** |
|  | **Uruchamianie i konfigurowanie sieci komutacyjnych** |  |  |  |  |  |  | **P** |
|  | **Administrowanie i eksploatacja sieci rozległych** |  |  |  |  |  |  | **P** |
|  | Razem liczba godzin w kwalifikacji **INF.08.**  : |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **Razem** liczba godzin **kształcenia w zawodzie:** |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **Praktyka zawodowa** |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **Egzamin zawodowy w zakresie kwalifikacji**  **Egzamin zawodowy w zakresie kwalifikacji** | | | | | | | |
| *\*Wskazana jednostka efektów kształcenia nie jest powtarzana, w przypadku gdy kształcenie zawodowe odbywa się w szkole prowadzącej kształcenie w tym zawodzie.* | | | | | | | | |

**\*\*Uwagi o realizacji:**

T - przedmioty w kształceniu zawodowym teoretycznym

P - przedmioty w kształceniu zawodowym organizowane w formie zajęć praktycznych

|  |  |
| --- | --- |
| **„ § 4.** 5. Godziny stanowiące różnicę między sumą godzin obowiązkowych zajęć edukacyjnych z zakresu kształcenia zawodowego określoną w ramowym planie nauczania dla danego typu szkoły a minimalną liczbą godzin kształcenia zawodowego dla kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie określoną w podstawie programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego przeznacza się na:  1) zwiększenie liczby godzin obowiązkowych zajęć edukacyjnych z zakresu kształcenia w zawodzie lub  2) realizację obowiązkowych zajęć edukacyjnych:  a) przygotowujących uczniów do uzyskania dodatkowych umiejętności zawodowych związanych z nauczanym zawodem, …….. lub  b) przygotowujących uczniów do uzyskania kwalifikacji rynkowej funkcjonującej w Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji, związanej z nauczanym zawodem, lub  c) przygotowujących uczniów do uzyskania dodatkowych uprawnień zawodowych przydatnych do wykonywania nauczanego zawodu, lub  d) uzgodnionych z pracodawcą, których treści nauczania ustalone w formie efektów kształcenia są przydatne do wykonywania nauczanego zawodu.”  *Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 3 kwietnia 2019 r. w sprawie ramowych planów nauczania dla publicznych szkół* [***Dz.U. z 2019 r. poz. 639***](http://prawo.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20190000639) | |
|  | |
| *Kompetencje personalne i społeczne* | *Nauczyciele wszystkich obowiązkowych zajęć edukacyjnych z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać uczniom warunki do nabywania kompetencji personalnych i społecznych.*  *W programie nauczania zawodu muszą być uwzględnione wszystkie efekty kształcenia z zakresu Kompetencji personalnych i społecznych* |
| *Organizacja pracy małych zespołów* | Nauczyciele wszystkich obowiązkowych zajęć edukacyjnych z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać uczniom warunki do nabywania umiejętności w zakresie organizacji pracy małych zespołów.  *W programie nauczania zawodu muszą być uwzględnione wszystkie efekty kształcenia z zakresu organizacji pracy małych zespołów* |

# WSTĘP DO PROGRAMU

## Opis zawodu

TECHNIK TELEINFORMATYK

SYMBOL CYFROWY ZAWODU 351103

Branża teleinformatyczna

Poziom V Polskiej Ramy Kwalifikacji, określony dla zawodu jako kwalifikacji pełnej

Kwalifikacje wyodrębniona w zawodzie:

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

Poziom 4 Polskiej Ramy Kwalifikacji określony dla kwalifikacji cząstkowej

INF.08. Eksploatacja i konfiguracja oraz administrowanie sieciami rozległymi

Poziom 5 Polskiej Ramy Kwalifikacji określony dla kwalifikacji cząstkowej

Technik teleinformatyk świadczy usługi z dziedziny telekomunikacji i informatyki, które są ukierunkowane na montaż, uruchamianie i utrzymanie sieci teleinformatycznych oraz instalowanie i administrowanie sieciowymi systemami komputerami.

Umiejętności praktyczne są wzbogacone wiedzą ogólną z zakresu techniki analogowej i cyfrowej oraz wiedzą szczegółową z zakresu systemów komputerowych, sieciowych systemów operacyjnych, lokalnych sieci komputerowych, urządzeń sieciowych, systemów transmisji danych i systemów komutacyjnych.

Osoba posiadająca wykształcenie w tym zawodzie może pracować w przedsiębiorstwach: eksploatujących systemy teleinformatyczne (montowanie, konfigurowanie i zabezpieczanie systemów komputerowych), świadczących usługi teleinformatyczne (budowa i eksploatacja systemów i sieci teleinformatycznych w ujęciu logicznym i elektrycznym), świadczących usługi informatyczne (administrowanie sieciami lokalnymi, wdrażanie nowych rozwiązań i technologii).

## Charakterystyka programu

Program nauczania zawodu Technik teleinformatyk dla szkoły ponadpodstawowej skierowany jest do osób posiadających wykształcenie podstawowe. Umożliwia uzyskanie dyplomu zawodowego w zawodzie po zdaniu egzaminów zawodowych z kwalifikacji INF.07 i INF.08. Przedmiotowy program nauczania posiada strukturę spiralną, gdzie materiał nauczania ułożony został od najprostszych treści po bardziej złożone, co w całym cyklu kształcenia umożliwia powrót do treści zrealizowanych na początku edukacji w szkole ponadpodstawowej, aby je poszerzyć w kolejnych latach nauki, w celu kształtowania umiejętności wykonywania czynności związanych z realizacją zadań zawodowych. Ponadto struktura spiralna pozwala utrwalić poznane wcześniej treści i ułatwia zdanie egzaminów potwierdzających kwalifikacje w zawodzie. Treści korelują ze sobą w ramach przedmiotów i są realizowane w postaci kształcenia teoretycznego oraz praktycznego. Okres realizacji programu – 5 lat.

## Założenia programowe

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

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

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

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

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

Ze wszystkich zadań zawodowych w ramach obszaru teleinformatycznego, wybrano i opisano zbiór efektów kształcenia oparty na charakterystykach zawodowych poziomu 4 Polskiej Ramy Kwalifikacji. To poziom 4 PRK określił zadania zawodowe i środowisko pracy technika teleinformatyka. Osoba posiadająca to wykształcenie jest pracownikiem samodzielnym lub prowadzi nadzór nad małym zespołem osób. Współpracuje w grupie, by wykonywać wspólnie zadania zawodowe, dba o własne bezpieczeństwo pracy i bezpieczeństwo pracy współpracowników.

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

Program zawiera:

* **W odniesieniu do wiedzy, zakres:**

1. teorii i zasad

- ogólne podstawy teoretyczne metod i rozwiązań stosowanych przy wykonywaniu zadań zawodowych związanych z montażem i eksploatacją systemów teleinformatycznych,

- podstawowe zasady etyczne obowiązujące przy wykonywaniu zadań zawodowych;

1. zjawisk i procesów

- podstawowe uwarunkowania zjawisk i procesów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych związanych z montażem i eksploatacją urządzeń teleinformatycznych;

1. organizacji pracy

- typowe i inne często stosowane metody i technologie stosowane przy wykonywaniu montażu i eksploatacji urządzeń i systemów teleinformatycznych,

- typowe i inne często stosowane rozwiązania organizacyjne stosowane przy wykonywaniu zadań zawodowych związanych z montażem i eksploatacją urządzeń i systemów teleinformatycznych,

- obowiązujące przepisy bhp odnoszące się do wykonywanych zadań zawodowych;

1. narzędzi i materiałów

- zasady działania i posługiwania się narzędziami, maszynami i urządzeniami używanymi do wykonywania umiarkowanie złożonych zadań z zakresu montażu eksploatacji urządzeń i systemów teleinformatycznych,

- cechy używanych materiałów oraz wykonywanych produktów;

* **W odniesieniu do umiejętności, zakres:**

1. informacji

- opracowywać i prowadzić elementy dokumentacji dotyczącej umiarkowanie złożonych zadań z zakresu montażu i eksploatacji urządzeń i systemów teleinformatycznych,

- przetwarzać informacje dotyczące umiarkowanie złożonych zadań z zakresu montażu i eksploatacji urządzeń i systemów teleinformatycznych,

- śledzić nowości w zakresie wykonywanych zadań zawodowych,

- opracowywać dane ilościowe związane z umiarkowanie złożonymi zadaniami zawodowymi;

1. organizacja pracy

- przygotowywać i korygować stosownie do okoliczności plan wykonywania umiarkowanie złożonych zadań zawodowych, własnych oraz kierowanego zespołu w typowych warunkach,

- wykonywać umiarkowanie złożone zadania zawodowe często w zmiennych, przewidywalnych warunkach,

- kierować małym zespołem pracowniczym realizującym umiarkowanie złożone zadania zawodowe w typowych warunkach,

- diagnozować i rozwiązywać problemy występujące w trakcie wykonywania umiarkowanie złożonych zadań zawodowych, własnych lub podległych pracowników,

- monitorować obieg informacji związanych z wykonywaniem umiarkowanie złożonych zadań zawodowych,

- uzgadniać pracę własną lub podległego zespołu z innymi osobami lub zespołami;

1. narzędzia i materiały

- projektować stanowiska pracy potrzebne do wykonywania umiarkowanie złożonych zadań zawodowych,

- kształtować warunki pracy swoje i podległego zespołu z uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy;

1. uczenie się i rozwój zawodowy

- planować własny rozwój zawodowy,

- prowadzić instruktaż i szkolenie w zakresie wykonywanych zadań zawodowych.

* **W odniesieniu do kompetencji społecznych, zakres:**

1. przestrzegania reguł

- przestrzegania wymagań wynikających z technologii oraz z zasad organizacji pracy,

- przestrzegania zasad lojalności wobec pracodawcy oraz współpracowników;

1. współpracy

- komunikowania się w środowisku zawodowym w sposób zapewniający dobrą współpracę w ramach zespołu oraz z innymi osobami i zespołami,

- działania w ramach zespołu oraz współdziałania z innymi osobami i zespołami;

1. odpowiedzialności

- postępowania zgodnie z podstawowymi zasadami etycznymi przy wykonywaniu zadań zawodowych,

- uwzględniania społecznych i ekonomicznych skutków sposobu wykonywania zadań zawodowych,

- kontrolowania jakości wykonywania zadań podległych pracowników i przyjmowania odpowiedzialności związanej z kierowaniem małymi zespołami pracowniczymi,

- przyjmowania odpowiedzialności związanej z wykonywaniem samodzielnych zadań zawodowych.

# CELE KIERUNKOWE ZAWODU

Absolwent szkoły prowadzącej kształcenie w zawodzie technik teleinformatyk powinien być przygotowany do wykonywania zadań zawodowych:

1) w zakresie kwalifikacji **INF.07. Montaż i konfiguracja lokalnych sieci komputerowych oraz administrowanie systemami operacyjnymi:**

a) wdrażania i eksploatowania systemów komputerowych,

b) montowania okablowania strukturalnego lokalnych sieci komputerowych,

c) instalowania i konfigurowania urządzeń sieci lokalnej,

d) wdrażania i eksploatowania sieciowych systemów operacyjnych wraz z usługami lokalizowania i usuwania awarii w sieciach lokalnych;

2) w zakresie kwalifikacji **INF.08. Eksploatacja i konfiguracja oraz administrowanie sieciami rozległymi:**

a) montowania i konfigurowania sieci komutacyjnych,

b) wdrażania i utrzymania abonenckich systemów głosowych,

c) montowania torów transmisyjnych sieci rozległych,

d) instalowania i konfigurowania urządzeń sieci rozległych,

e) administrowania i diagnozowania sieci rozległych,

f) wdrażania i eksploatowania systemów transmisji danych.

## Wykaz przedmiotów w toku kształcenia

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

**Przedmioty w kształceniu teoretycznym:**

1. Bezpieczeństwo i higiena pracy
2. Elektrotechnika teoretyczna
3. Podstawy telekomunikacji
4. Technika komputerowa
5. Podstawy sieci LAN
6. Język obcy ukierunkowany zawodowo

**Przedmioty zawodowe organizowane w formie zajęć praktycznych:**

1. Elektrotechnika praktyczna
2. Wykonywanie sieci LAN
3. Instalacja i konfiguracja systemów operacyjnych
4. Instalacja i konfiguracja urządzeń sieciowych
5. Administrowanie sieciowymi systemami operacyjnymi

Praktyka zawodowa

**Praktyka zawodowa dla kwalifikacji INF.07. Montaż i konfiguracja lokalnych sieci komputerowych oraz administrowanie systemami operacyjnymi**

**INF.08. Eksploatacja i konfiguracja oraz administrowanie sieciami rozległymi**

Przedmioty w kształceniu teoretycznym:

1. Bezpieczeństwo i higiena pracy\*
2. Elektrotechnika teoretyczna\*
3. Podstawy telekomunikacji\*
4. Język obcy ukierunkowany zawodowo
5. Teoria transmisji w sieciach rozległych
6. Sieci komutacyjne
7. Architektura sieci rozległej

**Przedmioty zawodowe organizowane w formie zajęć praktycznych:**

1. Elektrotechnika praktyczna\*
2. Wykonanie i eksploatacja transmisyjnych sieci rozległych
3. Uruchamianie i konfigurowanie sieci komutacyjnych
4. Administrowanie i eksploatacja sieci rozległych

**Przedmioty praktyczne:**

Praktyka zawodowa

**Praktyka zawodowa dla kwalifikacji INF.08. Eksploatacja i konfiguracja oraz administrowanie sieciami rozległymi**

*\*Wskazana jednostka efektów kształcenia nie jest powtarzana, w przypadku gdy kształcenie zawodowe odbywa się w szkole prowadzącej kształcenie w tym zawodzie.*

# ****PROGRAMY NAUCZANIA DLA POSZCZEGÓLNYCH PRZEDMIOTÓW****

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

## Bezpieczeństwo i higiena pracy

**Cele ogólne przedmiotu:**

* 1. Poznanie przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwporażeniowej.
  2. Poznanie wybranych przepisów dotyczących prawa pracy.
  3. Poznanie przepisów dotyczących ergonomii i ochrony środowiska w miejscu pracy.
  4. Poznanie zasad udzielania pierwszej pomocy osobom poszkodowanym.

**Cele operacyjne:**

1. scharakteryzować cele i zadania higieny w miejscu pracy.
2. omówić obowiązki pracodawcy względem pracownika i pracownika względem pracodawcy wynikające z prawa pracy.
3. dobrać środki gaśnicze w zależności od sytuacji pożarowej.
4. udzielić pierwszej pomocy osobom poszkodowanym.
5. zorganizować stanowisko pracy charakterystyczne dla zadań zawodowych technika teleinformatyka zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp, ergonomii i ochrony środowiska.

**MATERIAŁ NAUCZANIA BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe  **Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe  **Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| **I. Bezpieczeństwo pracy.** | 1. Istota bezpieczeństwa w środowisku pracy. |  | * wymieniać akty prawa związane z bezpieczeństwem podczas montażu instalacji i urządzeń teleinformatycznych, * wymieniać przepisy prawa wewnątrzzakładowego związane z bezpieczeństwem, * wymieniać obowiązki pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa pracy, * wymieniać obowiązki pracowników w zakresie bezpieczeństwa pracy, * stosować przepisy prawa dotyczące bezpieczeństwa pracy, | * charakteryzować obowiązki pracodawcy dotyczące szkolenia pracowników w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, | Klasa I |
| 2. Nadzór nad warunkami realizacji zadań w środowisku pracy. |  | * organizować wybrane stanowisko pracy umożliwiające montaż instalacji i urządzeń teleinformatycznych zgodnie z wymogami bezpieczeństwa   i ochrony przeciwpożarowej,   * stosować przepisy prawa dotyczące bezpieczeństwa pracy, | * przewidywać konsekwencje naruszenia przepisów i zasad bezpieczeństwa pracy podczas wykonywania zadań zawodowych, | Klasa I |
| 3. Odpowiedzialność za wykroczenia przeciwko prawom pracownika i pracodawcy. |  | * wymieniać prawa i obowiązki pracownika w zakresie bezpieczeństwa pracy, * określać prawa i obowiązki pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa pracy, |  | Klasa I |
| 4. Służby nadzorujące warunki pracy – Państwowa Inspekcja Pracy, Państwowa Inspekcja Sanitarna, Urząd Dozoru Technicznego. |  | * wymieniać instytucje oraz służby działające w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce, * identyfikować zadania instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce, * wskazywać przykłady uprawnień instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce, |  | Klasa I |
| 5. Znaki i sygnały bezpieczeństwa. |  | * rozpoznawać symbole związane z bezpieczeństwem, * rozróżniać sygnały związane z bezpieczeństwem, |  | Klasa I |
| 6. Postępowanie w przypadku pożaru. |  | * rozróżniać środki gaśnicze ze względu na zakres ich stosowania, * organizować działania prewencyjne zapobiegające powstawaniu pożaru lub innego zagrożenia w przedsiębiorstwie, * stosować przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowe   reagować w przypadku zagrożenia pożarowego zgodnie z zasadami ochrony przeciwpożarowej, |  | Klasa I |
| 7. Zabezpieczenie przed porażeniem prądem elektrycznym. |  | * rozpoznawać symbole związane ochroną przeciwpożarową, * rozróżniać środki ochrony podczas korzystania z urządzeń elektrycznych, * dobierać środki ochrony indywidualnej i zbiorowej do prac związanych z montażem instalacji i urządzeń teleinformatycznych, | * przewidywać wpływ wprowadzanych zmian na poszczególnych etapach montażu instalacji i urządzeń teleinformatycznych na poziom bezpieczeństwa pracy, | Klasa I |
| 8. Udzielanie pierwszej pomocy w przypadkach porażenia prądem elektrycznym, zranienia, zatrucia tlenkiem węgla oraz urazów mechanicznych. |  | * oceniać stan poszkodowanego, * wykonywać czynności ratujące życie, * powiadamiać służby ratownicze, |  | Klasa I |
| **II. Higiena pracy.** | 1. Istota higieny pracy. |  | * wymieniać akty prawa związane z higieną pracy podczas montażu instalacji i urządzeń teleinformatycznych, * wymieniać przepisy prawa wewnątrzzakładowego związane z ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią, * wymieniać obowiązki pracodawcy w zakresie higieny pracy, * wymieniać obowiązki pracowników w zakresie higieny pracy, * stosować przepisy prawa dotyczące higieny pracy, | * charakteryzować prawa i obowiązki pracodawcy w zakresie higieny pracy * charakteryzować prawa i obowiązki pracownika w zakresie higieny pracy, | Klasa I |
| 2. Ergonomia w życiu codziennym i pracy zawodowej. |  | * rozpoznawać symbole związane z ochroną środowiska i ergonomią, * stosować przepisy prawa dotyczące higieny pracy, |  | Klasa I |
| 3. Organizacja stanowiska pracy zgodnie z zasadami bezpiecznej pracy oraz wymaganiami ergonomii i ochrony środowiska. |  | * wymieniać akty prawa związane z ochroną środowiska i ergonomią podczas montażu instalacji i urządzeń teleinformatycznych, * określić ergonomiczne zasady organizacji pracy i stanowisk pracy, * zorganizować wybrane stanowisko pracy umożliwiające montaż instalacji i urządzeń teleinformatycznych zgodnie z wymogami ergonomii i przepisami ochrony środowiska, * stosować przepisy prawa dotyczące ochrony środowiska, | * interpretować wymagania zawarte w aktach prawnych i normach z zakresu ochrony środowiska, * oceniać stosowane w przedsiębiorstwie rozwiązania ograniczające lub eliminujące emisję zanieczyszczeń do środowiska, * przewidywać konsekwencje naruszenia przepisów i zasad bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania zadań zawodowych, | Klasa I |
| 4. Ochrona zdrowia pracowników. |  | * charakteryzować choroby zawodowe, * wskazywać rodzaje świadczeń z tytułu choroby zawodowej, | * wskazywać prawa i obowiązki pracownika, który uległ wypadkowi przy pracy wynikające z przepisów prawa , * wskazywać rodzaje świadczeń z tytułu wypadku przy pracy, * wskazywać prawa i obowiązki pracownika, który zachorował na chorobę zawodową wynikające z przepisów prawa, | Klasa I |
| 5. Czynniki fizyczne, chemiczne, biologiczne i psychospołeczne. |  | * klasyfikować czynniki występujące w środowisku pracy, * określać skutki występowania czynników środowiska pracy podczas montażu instalacji i urządzeń teleinformatycznych, * oceniać wpływ czynników szkodliwych na zdrowie i bezpieczeństwo pracowników podczas montażu instalacji i urządzeń teleinformatycznych, * określać skutki oddziaływania czynników niebezpiecznych i uciążliwych na organizm człowieka podczas montażu instalacji i urządzeń teleinformatycznych, * określać metody eliminacji niebezpiecznych źródeł i szkodliwych czynników występujących podczas montażu instalacji i urządzeń teleinformatycznych, | * ustalać skutki oddziaływania czynników fizycznych na organizm człowieka podczas montażu instalacji i urządzeń teleinformatycznych, * ustalać skutki oddziaływania czynników chemicznych na organizm człowieka podczas montażu instalacji i urządzeń teleinformatycznych, * ustalać skutki oddziaływania czynników biologicznych na organizm człowieka podczas montażu instalacji i urządzeń teleinformatycznych, * ustalać skutki oddziaływania czynników psychofizycznych na organizm człowieka podczas montażu instalacji i urządzeń teleinformatycznych, | Klasa I |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

Zajęcia powinny odbywać się w sali przedmiotowej (pracowni BHP) różnymi metodami ze szczególnym uwzględnieniem aktywizujących metod nauczania w tym metody tekstu przewodniego lub samokształcenia kierowanego wyposażonej w:

* schematy, makiety, modele oraz plansze dydaktyczne z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy (np. zestawy do ćwiczeń z zakresu udzielania pierwszej pomocy).
* stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką, skanerem/urządzeniem wielofunkcyjnym oraz z projektorem multimedialnym/tablicą lub interaktywną/monitorem interaktywnym.

Do środków dydaktycznych należy zaliczyć: prezentacje multimedialne oraz filmy dydaktyczne przedstawiające znaki i sygnały bezpieczeństwa, procedury postępowania w przypadku wystąpienia zagrożeń w miejscu pracy, zasady udzielania pierwszej pomocy poszkodowanym, przepisy prawa dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska oraz wymagań ergonomii, środki ochrony indywidualnej, podręczne środki gaśnicze.

Formy organizacyjne pracy uczniów powinny być zróżnicowane począwszy od samodzielnej pracy uczniów do pracy zespołowej. Podczas procesu kształcenia zaleca się stosowanie: wykładu informacyjnego, dyskusji dydaktycznej, pokazu z instruktażem oraz ćwiczeń. Wykonywanie ćwiczeń należy poprzedzić szczegółowym instruktażem. Do wprowadzania nowych treści należy zastosować metodę pogadanki wspartej pokazem multimedialnym, z wykorzystaniem modeli, plansz, filmów poglądowych i prezentacji. Równolegle powinna być stosowana metoda ćwiczeń. Zaleca się także stosowanie metody przewodniego tekstu, która wymaga wcześniejszego przygotowania przez nauczyciela pytań prowadzących.

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form: indywidualnie oraz grupowo. Zajęcia edukacyjne związane z udzielaniem pierwszej pomocy poszkodowanym powinny odbywać się w grupie do 15 uczniów. Część efektów kształcenia powinna być nauczana w korelacji z kształceniem zawodowym praktycznym.

**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA**

Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczniów proponuje się stosowanie sprawdzianów ustnych i pisemnych, testów osiągnięć szkolnych oraz obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń. Sprawdzenie osiągnięcia przez ucznia założonych szczegółowych celów kształcenia będzie możliwe poprzez zastosowanie odpowiednich narzędzi bieżącego pomiaru dydaktycznego (opracowanych przez nauczyciela) oraz obserwację ucznia podczas wykonywania przez niego ćwiczeń. Przygotowując ćwiczenia, nauczyciele powinni opracować odpowiednie wskazówki do oceniania osiągnięć uczniów. Jeśli w ćwiczeniu wystąpi konieczność obserwowania działania praktycznego uczniów, trzeba przygotować także arkusze obserwacji. Osiągnięcie innych umiejętności wynikających ze szczegółowych celów kształcenia zostanie sprawdzone poprzez ocenę prezentacji wyników wykonanego ćwiczenia lub test wielokrotnego wyboru specjalnie przygotowany przez nauczyciela.

W procesie oceniania osiągnięć uczniów należy zwracać szczególną uwagę na przestrzeganie obowiązujących instrukcji i przepisów bhp oraz wskazywanie na zagrożenia opisane w ryzyku zawodowym oraz metody przeciwdziałania tym zagrożeniom, a także na dobieranie środków ochrony indywidualnej i zbiorowej i stosowanie procedur udzielania pierwszej pomocy poszkodowanym.

Proponowane zadanie:

Przeprowadzić analizę Rozporządzenia Ministra Gospodarki i Pracy w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy. Aby wykonać zadanie należy:

**1. Wyszukać w wyszukiwarce internetowej aktualne Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 2007 nr 196 poz. 1420 z późniejszymi zmianami).**

**2. Przeprowadzić analizę rozporządzenia z uwzględnieniem pytań w zawartych w tabeli i wypełnić ją (wpisać odpowiedni paragraf z rozporządzenia oraz zaznaczyć znakiem X prawidłową odpowiedź).**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nr** | **Problem** | § | **Tak** | **Nie** |
| 1 | Pracownik zatrudniony na stanowisku robotniczym zobowiązany jest do uczestnictwa w szkoleniu okresowym nie rzadziej, niż co 5 lat. |  |  |  |
| 2 | Pracownik wykonujący pracę na kilku stanowiskach pracy powinien odbyć instruktaż stanowiskowy na każdym z tych stanowisk? |  |  |  |
| 3 | Podstawę dopuszczenia pracownika do wykonywania pracy na określonym stanowisku jest sprawdzian wiedzy  i umiejętności z zakresu wykonywania pracy zgodnie z przepisami oraz zasadami? bezpieczeństwa i higieny pracy. |  |  |  |

Proponowany test sprawdzający:

**Zadanie 1**

Które z podanych źródeł przepisów BHP jest wiarygodne?

A. Kodeks Pracy

B. Czasopisma branżowe

C. Forum internetowe

D. Portal internetowy

**Zadanie 2**

Czego należy użyć do gaszenia pożaru urządzenia elektrycznego podłączonego do prądu, aby go nie uszkodzić?

1. gaśnicy pianowej
2. gaśnicy CO2
3. piasku
4. wody

**Zadanie 3**

Który środek jest środkiem ochrony zbiorowej?

A. fartuch bawełniany

B. rękawice ochronne

C. gaśnica

D. kask

**Zadanie 4**

Jakie czynności należy podjąć udzielając pomocy przedlekarskiej osobie, która uległa porażeniu prądem elektrycznym, ale jest przytomna?

1. Ułożyć ją na brzuchu i odchylić głowę w bok.
2. Ułożyć ją w pozycji półsiedzącej i głowę odchylić do tyłu.
3. Ułożyć ją w pozycji na boku, rozluźnić ubranie, stale ją obserwować.
4. Ułożyć ją płasko na wznak, na twardym podłożu i głowę odchylić do tyłu.

**PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Strategia przeprowadzanej ewaluacji będzie polegała na tzw. twardej analizie danych, którymi są oceny zdobywane przez uczniów ze sprawdzianów, kartkówek i testów z poszczególnych działów programowych. 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 dydaktycznych przypisanych do danego działu programowego. Spowoduje to podwyższenie jakości kształcenia i znacząco wpłynie na indywidualne wyniki uzyskiwane przez uczniów na egzaminie zawodowym.

Dodatkowo, w trakcie realizacji procesu kształcenia, ze względu na szybkość zmian techniczno – technologicznych w branży, ewaluacji będzie podlegać również przekazywany materiał. Ewaluacja znacząco wpłynie na sylwetkę absolwenta i pozwoli mu odnaleźć się na dynamicznie zmieniającym się rynku pracy

## Elektrotechnika teoretyczna

**Cele ogólne przedmiotu:**

* 1. Posługiwanie się pojęciami z zakresu elektrotechniki i elektroniki.
  2. Nabycie umiejętności do obliczania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych.
  3. Kształtowanie umiejętności systematyzowania i rozszerzania wiedzy elektronicznej.

**Cele operacyjne:**

1. zastosować podstawowe prawa elektrotechniki do obliczania obwodów elektrycznych prądu stałego i zmiennego.
2. obliczyć spadki napięć, wartości prądów w gałęziach oraz wartości rezystancji.
3. narysować schemat zastępczy obwodu elektrycznego.
4. zdefiniować podstawowe pojęcia stosowane w elektronice.
5. zanalizować działanie wzmacniaczy.

**MATERIAŁ NAUCZANIA ELEKTROTECHNIKA TEORETYCZNA**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe  **Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe  **Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| **I. Podstawy elektrotechniki.** | 1. Podstawowe pojęcia z elektrotechniki. |  | * wymienić wielkości fizyczne i jednostki SI używane w elektrotechnice i elektronice, * opisać prąd i napięcie stałe, * zdefiniować natężenie pola elektrycznego, * zdefiniować pojęcia związane z przepływem prądu elektrycznego (natężenie prądu, potencjał elektryczny, napięcie elektryczne), * scharakteryzować przewodniki, dielektryki, pojemność, elektryczną i kondensatory, * zdefiniować energię pola elektrycznego, | * zdefiniować wielkości fizyczne i jednostki SI używane w elektrotechnice i elektronice, * przeliczyć wielkości opisujące pole elektryczne, * opisać zasadę powstawania napięcie i natężenie prądu elektrycznego, * określić wpływ napięcia na energię elektryczną kondensatora, | Klasa I |
| 2. Obwody elektryczne prądu stałego. |  | * wymienić elementy struktury obwodu elektrycznego, * rozpoznać na schemacie wymuszenia oraz odbiorniki, * scharakteryzować wielkości elektryczne (SEM, rezystancja), * rozróżnić schematy obwodu elektrycznego nierozgałęzionego i rozgałęzionego, * określić stany pracy źródeł elektrycznych, * wymienić parametry idealnych i rzeczywistych źródeł napięciowych i prądowych, * zdefiniować prawo Ohma oraz I i II prawo Kirchhoffa, * opisać budowę, rodzaje i oznaczenia rezystorów, * rozróżnić szeregowe i równoległe połączenie oporników, * rozróżnić szeregowe i równoległe połączenie kondensatorów, * rozróżnić dzielniki napięciowe, * zdefiniować pracę i moc w obwodach   prądu stałego,   * zdefiniować bilans mocy czynnej , | * narysować symbole graficzne idealnego źródła napięcia i źródła prądu, * narysować schematy zastępcze rzeczywistych źródeł napięcia i prądu, * narysować schematy obwodu elektrycznego nierozgałęzionego i rozgałęzionego, * zastosować prawo Ohma, I i II prawo Kirchhoffa, * zastosować szeregowe, równoległe i mieszane połączenie oporników, * wyliczyć rezystancję zastępczą obwodu mieszanego, * wyliczyć pojemność zastępczą szeregowych i równoległych połączeń kondensatorów, * dobrać wartości rezystorów w dzielniku napięciowym i prądowym, * obliczyć pracę i moc w obwodach prądu stałego, * zastosować definicję mocy czynnej do obliczania bilansu mocy czynnej, * obliczyć wielkości elektryczne obwodów metodą przekształceń, | Klasa I |
| 3. Pole magnetyczne i elektromagnetyczne. |  | * opisać powstawanie pola magnetycznego i elektromagnetycznego, * zdefiniować pojęcia indukcja i strumień magnetyczny, * scharakteryzować przenikalność i natężenie pola magnetycznego, * zdefiniować pojęcia związane z indukcyjnością własną i wzajemną, | * rozróżnić obrazy pola magnetycznego i elektromagnetycznego, * narysować siły działające na przewodnik umieszczony w polu magnetycznym, * obliczyć indukcyjność własną i wzajemną cewek, | Klasa I |
| 4.Obwody prądu zmiennego. |  | * opisać wielkości charakteryzujące przebieg sinusoidalny, * scharakteryzować obwody prądu sinusoidalnego, * opisać zależności między napięciem i prądem dla obwodów R,L,C, * podać definicję rezonansu napięć i rezonansu prądów, * zdefiniować pojęcia związane z energią i mocą prądu przemiennego, * opisać rodzaje przebiegów niesinusoidalnych, | * narysować wykresy czasowe przebiegów sinusoidalnych i tętniących, * narysować wykresy wektorowe przebiegów sinusoidalnych, * wyjaśnić zjawisko przesunięcia fazowego, * wyznaczyć parametry obwodów z elementami R,L,C, * zastosować prawo Ohma oraz I i II prawo Kirchhoffa dla obwodów prądu sinusoidalnego, * wymienić obszary wykorzystujące zjawisko rezonansu napięć i prądów, * obliczyć energię i moc (czynną, bierną i pozorną) w obwodach prądu przemiennego, * porównać parametry przebiegów niesinusoidalnych, | Klasa I |
| **II. Podstawy elektroniki.** | 1.Półprzewodnikowe elementy elektroniczne. |  | * scharakteryzować półprzewodniki samoistne i domieszkowane, * opisać działanie złącza p-n, * rozpoznać rodzaje diod półprzewodnikowych po symbolu graficznym, * rozpoznać rodzaje tranzystorów po symbolu graficznym, | * porównać działanie diod półprzewodnikowych (charakterystyki, właściwości), * przeanalizować układy i stany pracy tranzystora bipolarnego, * przeanalizować układy i stany pracy tranzystora polowego, | Klasa I |
| 2. Podstawowe układy pracy czwórników. |  | * zdefiniować pojęcie czwórnika, * sklasyfikować czwórniki, * wymienić postacie równań czwórników, * opisać stany pracy czwórników, * wymienić podstawowe układy pracy wzmacniaczy tranzystorowych, * opisać sprzężenie zwrotne dodatnie i ujemne, * podać definicję wzmacniacza operacyjnego, * wymienić właściwości idealnego wzmacniacza operacyjnego, * wymienić podstawowe układy pracy wzmacniaczy operacyjnych, * wskazać obszary stosowania wzmacniaczy operacyjnych, | * zastosować równania czwórników, * narysować schematy zastępcze czwórników, * wskazać obszary stosowania wzmacniaczy tranzystorowych, * wyjaśnić wpływ sprzężeń zwrotnych na parametry wzmacniacza, * porównać właściwości idealnego i rzeczywistego wzmacniacza operacyjnego, * narysować schemat wzmacniacza operacyjnego w układzie odwracającym i nieodwracającym, * narysować schemat wzmacniacza operacyjnego w układzie sumującym, * narysować schemat wzmacniacza operacyjnego w układzie całkującym, * narysować schemat wzmacniacza operacyjnego w układzie różniczkującym, * obliczyć wartości podstawowych parametrów wzmacniaczy, | Klasa I |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

Zajęcia można realizować w pracowni bez podziału na grupy lub w sali lekcyjnej. Pracownia przeznaczona do nauki przedmiotu Elektrotechnika teoretyczna powinna być wyposażona w:

* stanowisko komputerowe dla nauczyciela z dostępem do Internetu, wyposażone w urządzenie wielofunkcyjne;
* projektor multimedialny, telewizor, ekran projekcyjny, tablicę szkolną białą suchościeralną,
* schematy, modele, wykresy przedstawiające pracę elementów oraz urządzeń elektrycznych i elektronicznych,
* stoliki jedno lub dwuosobowe dla uczniów,
* biblioteczkę wyposażona w słownik techniczny, encyklopedię elektroniczną, podręczniki, zbiory zadań z elektrotechniki, czasopisma specjalistyczne i katalogi elementów i urządzeń elektronicznych.

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

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

Do środków dydaktycznych należy zaliczyć: zestawy ćwiczeń, zbiory zadań, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, czasopisma branżowe, katalogi, filmy i prezentacje multimedialne o tematyce dotyczącej działania elementów oraz urządzeń elektrycznych i elektronicznych

Zaplanowane do osiągnięcia efekty kształcenia dają podbudowę teoretyczną uczniowi do realizacji typowych treści zawodowych technika teleinformatyka.

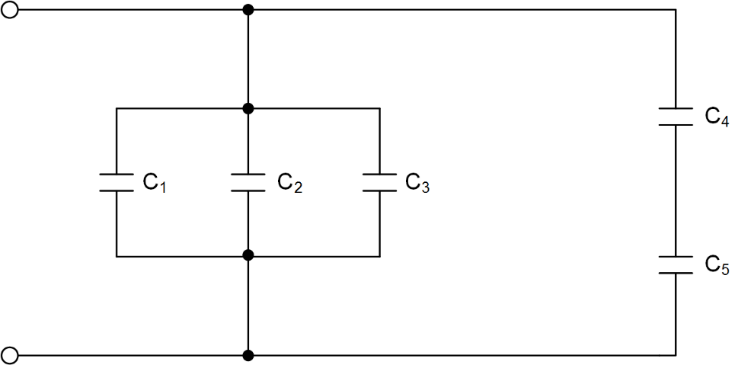
**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA**

Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się:

* sprawdziany z pytaniami otwartymi,
* testy z pytaniami zamkniętymi i otwartymi,
* kartkówki
* odpowiedzi ustne.

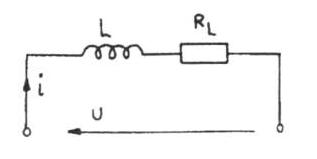
Proponowane zadanie:

1. Oblicz pojemność zastępczą układu przedstawionego na rysunku, jeżeli C1=100µF, C2=200µF, C3=500µF, C4=1000µF, C5=1500µF



2. Porównaj właściwości idealnego i rzeczywistego wzmacniacza operacyjnego.

3. Który układ jest przedstawiony na schemacie zastępczym?



1. Transformator.
2. Cewka indukcyjna.
3. Dioda prostownica.
4. Filtr górnoprzepustowy.

**PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Strategia przeprowadzanej ewaluacji będzie polegała na tzw. twardej analizie danych, którymi są oceny zdobywane przez uczniów ze sprawdzianów, kartkówek i testów z poszczególnych działów programowych. 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 dydaktycznych przypisanych do danego działu programowego. Spowoduje to podwyższenie jakości kształcenia i znacząco wpłynie na indywidualne wyniki uzyskiwane przez uczniów na egzaminie zawodowym.

## Podstawy telekomunikacji

**Cele ogólne przedmiotu:**

* 1. Posługiwanie się pojęciami z zakresu podstaw telekomunikacji i teleinformatyki.
  2. Poznanie podstawowych praw dotyczących technik telekomunikacyjnych.
  3. Poznanie podstaw transmisji danych.
  4. Kształtowanie umiejętności systematyzowania i rozszerzania wiedzy z zakresu telekomunikacji i teleinformatyki.

**Cele operacyjne:**

1. rozróżnić podstawowe pojęcia dotyczące telekomunikacji i teleinformatyki.
2. scharakteryzować media transmisyjne.
3. zanalizować łańcuch transmisyjny na bazie algebry czwórników.
4. scharakteryzować filtry transmisyjne.
5. posługiwać się jednostkami w mierze logarytmicznej (rachunek decybelowy).
6. wykorzystać teorię linii długiej do opisu transmisyjnego torów metalowych.
7. rozróżnić sygnały w procesie transmisji i metody ich przetwarzania.
8. posługiwać się pojęciami i analizować działanie z zakresu przetwarzania A/C i C/A.
9. rozpoznać techniki modulacji i kodowania.
10. wyróżnić metody zwielokrotnienia w systemach transmisyjnych.

**MATERIAŁ NAUCZANIA PODSTAWY TELEKOMUNIKACJI**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe  **Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe  **Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| **I. Definicje i pojęcia podstawowe.** | 1. Definicje podstawowe. |  | * zdefiniować pojęcia telekomunikacji i teleinformatyki, * dokonać podziału telekomunikacji według kryterium świadczonych usług i według kryterium czynności wykonywanych podczas przesyłania wiadomości (kryterium techniczne), * zdefiniować pojęcia toru, traktu i systemu telekomunikacyjnego, * zdefiniować pojęcia kanału i łącza telekomunikacyjnego, | * scharakteryzować rodzaje torów telekomunikacyjnych, * scharakteryzować rodzaje systemów telekomunikacyjnych, * wyjaśnić różnice pomiędzy pojęciami kanału i łącza telekomunikacyjnego, | Klasa I |
| 2. Pojęcia podstawowe. |  | * określić pojęcie pasma telefonicznego, * podać zakres pasma telefonicznego, * opisać przeznaczenie podstawowych systemów telekomunikacyjnych, * dokonać podziału sieci teleinformatycznych, | * wyjaśnić kształt charakterystyki widmowej sygnału akustycznego i sygnału telefonicznego, * określić pojęcie środka mocy widma kanału telefonicznego, * wyjaśnić związek pomiędzy siecią telekomunikacyjną a siecią teleinformatyczną, | Klasa I |
| **II. Media transmisyjne.** | 1. Podział mediów transmisyjnych i ich zastosowanie w telekomunikacji i teleinformatyce. |  | * wymienić rodzaje mediów transmisyjnych, * opisać rodzaje mediów transmisyjnych, * opisać zastosowania poszczególnych mediów w telekomunikacji i teleinformatyce, | * wyjaśnić celowość stosowania różnych mediów w relacji do konkretnego systemu transmisyjnego, * podać przykłady zastosowania konkretnych rodzajów mediów transmisyjnych w rzeczywistych systemach telekomunikacyjnych i teleinformatycznych, | Klasa I |
| 2. Media przewodowe miedziane. |  | * opisać budowę kabla telekomunikacyjnego sieci dostępowej, * wyjaśnić sposób oznaczania kabla sieci dostępowej, * opisać zasady identyfikacji żył w kablu i sposób montażu, * scharakteryzować kable sieci lokalnej (skrętka i kabel współosiowy), * wymienić podstawowe parametry techniczne kabli miedzianych, | * scharakteryzować parametry elektryczne i transmisyjne kabli miedzianych, * opisać zasady pomiarów podstawowych parametrów elektrycznych i transmisyjnych kabli miedzianych, | Klasa I |
| 3. Media światłowodowe. |  | * opisać budowę włókna światłowodowego, * wyjaśnić zasadę transmisji w torze światłowodowym, * opisać budowę kabla światłowodowego, * podać podstawowe parametry transmisyjne toru światłowodowego, | * narysować wykres spektralny dla transmisji optycznej, * opisać okna transmisyjne i ich zastosowanie, * podać typowe wartości parametrów transmisyjnych toru światłowodowego, | Klasa I |
| 4. Media bezprzewodowe |  | * zdefiniować pojęcie fali elektromagnetycznej, * opisać spektrum promieniowania EM, * rozróżnić rodzaje fal radiowych i zasady ich propagacji, | * podać wzór Friisa w jednostkach skalarnych, * przekształcić wzór Friisa dla jednostek dB, * wykonać przykładowe obliczenia tłumienności w wolnej przestrzeni, | Klasa I |
| **III. Czwórniki i filtry.** | 1. Elementy algebry czwórników. |  | * zdefiniować pojęcia parametrów falowych, * zdefiniować pojęcia parametrów roboczych czwórnika, * opisać funkcjonowanie czwórników w łańcuchu transmisyjnym, | * obliczyć impedancję falową i tłumienność falową prostych czwórników, * obliczyć tłumienność skuteczną i tłumienność niedopasowania prostych czwórników, * rozliczyć tłumienność przejścia dla łańcucha czwórników, | Klasa I |
| 2. Jednostki w transmisji. |  | * zdefiniować pojęcie generatora normalnego, * podać wartości jednostek odniesienia w skali logarytmicznej, * zdefiniować pojęcia jednostek bezwzględnych, względnych, tłumienia i odstępów, | * udowodnić wielkości wartości określonych poprzez generator normalny, * obliczać wartości mocy, napięcia i prądu wykorzystując wzory na jednostki bezwzględne, względne, tłumienia i odstępów, | Klasa I |
| 3. Filtry częstotliwościowe. |  | * opisać przeznaczenie filtrów częstotliwościowych, * dokonać podziału filtrów według sposobu ich realizacji, * dokonać podziału filtrów według kryterium pasma przenoszenia, * opisać parametry transmisyjne filtru poprzez analizę wykresu standardowej charakterystyki częstotliwościowej, | * wyjaśnić zasadę działania filtrów reaktancyjnych i czynnych, * wykonać obliczenia tłumienności prostego filtru reaktancyjnego, * wyjaśnić zasadę działania filtrów aktywnych na WO i dokonać podstawowych obliczeń, * scharakteryzować ogólnie filtry cyfrowe i dokonać ich klasyfikacji, | Klasa I |
| **IV. Linia długa.** | 1. Teoria linii długiej. |  | * podać definicję linii długiej, * określić warunek istnienia linii długiej, * narysować schemat zastępczy toru metalowego jako czwórnik o stałych skupionych, * wymienić parametry jednostkowe toru metalowego reprezentowanego przez linię długą, | * wyjaśnić pojęcie układu o stałych rozłożonych, * scharakteryzować linię długą jako układ o stałych rozłożonych, * opisać sens „równań telegrafistów”, * podać od czego zależą parametry jednostkowe linii długiej, | Klasa I |
| 2. Parametry falowe linii długiej. |  | * podać wzory na impedancję falową i tamowność falową w funkcji parametrów jednostkowych, * naszkicować kształt charakterystyki modułu impedancji falowej w funkcji częstotliwości, * naszkicować kształt charakterystyki tłumienności falowej w funkcji częstotliwości, | * opisać charakterystyki linii długiej (moduł impedancji, tłumienność, przesuwność), * obliczyć moduł impedancji linii długiej w funkcji częstotliwości, dla zadanych parametrów jednostkowych, * scharakteryzować linię bezstratną, * określić odpowiedzi linii długiej na typowe sygnały pobudzające, * wyjaśnić zjawisko dyspersji w rzeczywistym torze zniekształcającym, | Klasa I |
| **V. Elementy teorii sygnałów.** | 1. Klasyfikacja sygnałów i ich reprezentacja. |  | * zdefiniować pojęcie sygnału, * podać klasyfikację sygnałów według kryteriów osi czasu i osi amplitud, * podać klasyfikację sygnałów według kryteriów probabilistycznych, * zdefiniować podstawowe parametry sygnałów deterministycznych (wartość średnia, moc, energia, wartość skuteczna), * obliczyć podstawowe parametry sygnałów deterministycznych metodą geometryczną, | * scharakteryzować zasadę reprezentacji naturalnej sygnału deterministycznego (reprezentacja czasowa), * opisać reprezentację widmową sygnału deterministycznego (w funkcji częstotliwości), * wyjaśnić sposób wykorzystania pojęć szereg i transformata Fouriera w analizie widmowej sygnałów deterministycznych, * obliczyć podstawowe parametry sygnałów deterministycznych z użyciem rachunku całkowego (harmoniczny, trójkąt, prostokąt), | Klasa I |
| 2. Rodzaje sygnałów i ich podstawowe przetwarzanie. |  | * opisać typowe sygnały deterministyczne okresowe i podać ich podstawowe parametry, * opisać podstawowy proces przetwarzania A/C (fazy próbkowania, kwantyzacji i kodowania), * podać treść twierdzenia o próbkowaniu KNSW, * wyjaśnić cel i sens procedur stosowanych przy konwersji sygnału z postaci analogowej na cyfrową i odwrotnie, | * opisać podstawowe sygnały deterministyczne nieokresowe (skok jednostkowy 1(t) i sgn(T), delta Diraca, dystrybucja grzebieniowa), * opisać prosty dowód na prawdziwość twierdzenia o próbkowaniu (kopie widma podstawowego), * wyjaśnić pojęcie błędu kwantyzacji i związanego z nim szumu kwantyzacji, * scharakteryzować metody minimalizacji mocy szumu kwantyzacji (kompresja wg charakterystyki 13 segmentowej i kompresja cyfrowa), | Klasa I |
| **VI. Przetworniki sygnałów.** | 1. Podstawy przetwarzania A/C i C/A. |  | * rozróżnić metody przetwarzania A/C, * opisać ideę przetwarzania A/C, * podać definicje podstawowych parametrów stosowanych do opisu przetwarzania (rozdzielczość, rozróżnialność, niejednoznaczność, liniowość), * opisać ideę przetwarzania C/A, | * obliczać wartości parametrów przetwarzania na podstawie wzorów i danych wyjściowych, * opisać rodzaje błędów procesu przetwarzania A/C, * podać przykłady zastosowań przetworników w systemach transmisyjnych, | Klasa I |
| 2. Przetworniki A/C. |  | * narysować schemat funkcjonalny przetwornika napięcie-czas i opisać zasadę jego działania, * opisać zasadę działania przetwornika z pojedynczym całkowaniem (U-f), * opisać zasadę działania przetwornika krokowego i natychmiastowego (flash), | * obliczyć stałą przetwarzania dla przetwornika z pojedynczym całkowaniem, * wyjaśnić zasadę działania przetwornika z podwójnym całkowaniem i porównać z przetwornikiem z pojedynczym całkowaniem, * zanalizować proces przetwarzania w przetworniku z kompensacją szeregową (krokowy) dla przykładowych danych, * zanalizować działanie przetwornika z kompensacją równoległą (flash), | Klasa I |
| 3. Przetworniki C/A. |  | * narysować schemat ideowy przetwornika z prądowymi źródłami wagowymi, * podać zasadę działania przetwornika wagowego, * narysować schemat ideowy przetwornika w układzie drabinkowym, * podać zasadę działania przetwornika drabinkowego, | * wykonać podstawowe obliczenia dla przykładowych danych, obrazujące działanie przetwornika wagowego, * wykonać podstawowe obliczenia dla przykładowych danych, obrazujące działanie przetwornika drabinkowego, * udowodnić prawdziwość wzorów wiążących wartość napięcia wyjściowego w funkcji stałej przetwarzania i wartości bitów, | Klasa I |
| **VII. Systemy modulacji.** | 1. Podstawy modulacji. |  | * narysować schemat łańcucha informacyjnego, * zdefiniować pojęcie modulacji, * wyjaśnić celowość stosowania techniki modulacji w systemach transmisyjnych, * dokonać ogólnego podziału systemów modulacyjnych w zależności od rodzajów sygnałów, * opisać istotę modulacji na przykładzie modulacji AM, | * opisać zasadnicze funkcje elementów składowych łańcucha informacyjnego, * wyszczególnić rodzaje modulacji analogowych, * obliczyć produkty modulacji AM w różnych wariantach, * obliczyć współczynnik głębokości modulacji AM, * wyspecyfikować rodzaje modulacji impulsowych i cyfrowych, * scharakteryzować modulację PAM, | Klasa II |
| 2. Modulacje impulsowe. |  | * wymienić fazy modulacji PCM, * opisać istotę modulacji Delta, | * scharakteryzować fazy modulacji PCM, * przeanalizować modulację Delta pod kątem wielkości częstotliwości próbkowania i skoku aproksymacji, * opisać istotę modulacji adaptacyjnych, | Klasa II |
| 3. Modulacje cyfrowe. |  | * wymienić podstawowe modulacje cyfrowe, * opisać istotę cyfrowego systemu modulacji, * opisać proste modulacje cyfrowe: ASK, FSK i PSK (QPSK, DQPSK), * wyjaśnić zasadę modulacji QAM, * wyjaśnić zasadę modulacji DMT, * określić celowość stosowania technik rozpraszania widma, | * narysować przebiegi sygnałów dla prostych modulacji cyfrowych, * wyjaśnić zasadę konstruowania konstelacji modulacji cyfrowej na przykładzie QAM, * scharakteryzować modulację DMT, * scharakteryzować techniki rozpraszania widma DSSS, FHSS i THSS, * określić zastosowania modulacji cyfrowych w systemach teleinformatycznych, | Klasa II |
| **VIII. Kodowanie transmisyjne i zabezpieczające transmisję.** | 1. Kodowanie transmisyjne. |  | * podać podstawową przyczynę stosowania kodowania transmisyjnego, * podać pożądane cechy sygnału zakodowanego przy użyciu kodu transmisyjnego, * opisać zasady kodowania: AMI, HDB-3, CMI, Manchester, 2B-1Q, * wskazać zastosowanie kodów transmisyjnych w systemach transmisyjnych, | * narysować przebiegi sygnałów zakodowanych według reguł kodowania: AMI, HDB-3, CMI, Manchester, 2B-1Q, * wyjaśnić zasadę kodowania CAP-n, * wyjaśnić zasadę i cel stosowania skramblowania sygnału, * naszkicować charakterystyki widma znormalizowanego dla omawianych kodów, | Klasa II |
| 2. Kodowanie zabezpieczające transmisję. |  | * podać definicję bitu jako ilości informacji (wg Shannona), * podać rodzaje systemów zabezpieczenia transmisji i cel ich stosowania, * wymienić podstawowe pojęcia stosowane w kodowaniu nadmiarowym, * wskazać zastosowanie kodów nadmiarowych w systemach teleinformatycznych, | * rozróżnić (skategoryzować) kody zabezpieczające transmisję, * pokazać algorytm kodowania CRC-n, * wyjaśnić mechanizm kodowania splotowego, * zademonstrować działanie algorytmu Viterbiego, * zdefiniować podstawowe pojęcia stosowane w kodowaniu nadmiarowym (odległość Hamminga, dmin, moc detekcji i korekcji, zysk kodowy), * skonstruować tablicę dla liniowego kodu Hamminga (7,4), * podać zasadę działania kodu cyklicznego CRC, | Klasa II |
| **IX. Metody zwielokrotnienia.** | 1. Podział systemów zwielokrotnienia, podstawowe prawa w transmisji. |  | * podać podstawowe systemy zwielokrotnienia z nazewnictwem polskim i anglojęzycznym, * podać wzór Nyquista dla transmisji bez interferencji i jego interpretację, * podać wzór Shannona- Hartleya dla transmisji w kanale rzeczywistym z szumem, | * uzasadnić prawdziwość wzoru Nyquista, * wykonać obliczenia parametrów transmisji z użyciem wzorów Nyquista i S-H, * zinterpretować prawa Nyquista i S-H, | Klasa II |
| 2. System naturalny transmisji i systemy FDM. |  | * opisać zasadę funkcjonowania systemu naturalnego, * narysować schemat systemu naturalnego, * wyjaśnić istotę systemu z podziałem częstotliwości FDM, | * wyjaśnić zjawisko powstawania „echa”, * wyjaśnić zasadę korekcji amplitudowej, * narysować plan modulacji w systemie FDM, | Klasa II |
| 3. Systemy TDMA, CDMA i WDMA. |  | * podać zasadę zwielokrotnienia TDM na przykładzie systemu PCM, * opisać zasadę zwielokrotnienia kodowego CDM na bazie rozpraszania widma DSSS, * opisać istotę zwielokrotnienia WDM w systemach światłowodowych, | * opisać zasadę multipleksacji z przeplotem bitowym (PDH) oraz bajtowym i kolumnowym (SDH), * narysować schemat funkcjonalny systemu CDMA i opisać bloki funkcjonalne, * narysować implementacje systemów z rodziny WDM i opisać architekturę tych systemów, * podać „siatki” zwielokrotnienia WDM według ITU, | Klasa II |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

Zajęcia można realizować w pracowni bez podziału na grupy lub w sali lekcyjnej. Pracownia przeznaczona do nauki przedmiotu Podstawy telekomunikacji powinna być wyposażona w:

* stanowisko komputerowe dla nauczyciela z dostępem do Internetu, wyposażone w urządzenie wielofunkcyjne;
* projektor multimedialny, telewizor, ekran projekcyjny, tablicę szkolną białą suchościeralną,
* schematy, modele, wykresy przedstawiające pracę elementów oraz urządzeń telekomunikacyjnych,
* stoliki jedno lub dwuosobowe dla uczniów;
* biblioteczkę wyposażona w słownik techniczny, encyklopedię elektroniczną, podręczniki, czasopisma specjalistyczne i katalogi elementów i urządzeń telekomunikacyjnych.

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

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

Do środków dydaktycznych należy zaliczyć: zestawy ćwiczeń, zbiory zadań, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, czasopisma branżowe, katalogi, filmy i prezentacje multimedialne o tematyce dotyczącej działania elementów oraz urządzeń telekomunikacyjnych.

Zaplanowane do osiągnięcia efekty kształcenia dają podbudowę teoretyczną uczniowi do realizacji typowych treści zawodowych technika teleinformatyka.

**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA**

Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się:

* sprawdziany z pytaniami otwartymi,
* testy z pytaniami zamkniętymi i otwartymi,
* kartkówki
* odpowiedzi ustne.

Proponowane zadania:

1. Oblicz maksymalną rezystancję pętli pary kablowej o długości 2,5km i średnicy żyły 0.6 w temperaturze 200 C.
2. Oblicz maksymalną tłumienność pary kablowej o długości 3,2km, średnicy żyły 0.8 w temperaturze 100 C.
3. Zakres przetwarzania przetwornika A/C wynosi 20V. Przetwornik charakteryzuje się bitowością A) 10bit B) 8 bit. Na jakie słowa kodowe zostaną przetworzone napięcia: 3V, 5V, 17V, 12V. Oblicz bezwzględny i względny błąd przetwarzania.
4. Która para bitów jest reprezentowana symbolem -3 w kodzie 2B1Q ?
5. 11.
6. 10.
7. 01.
8. 00.
9. Zgodnie z twierdzeniem Kotielnikowa-Shannona z danego sygnału dyskretnego można odtworzyć sygnał ciągły, gdy
10. fp ≤ fg
11. fp ≥fg
12. fp ≥ 2fg
13. fp ≤ 2fg
14. Psofometr jest stosowany do pomiaru poziomu
15. szumu.
16. przesłuchów.
17. tłumienności.
18. wzmocnienia.

**PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Strategia przeprowadzanej ewaluacji będzie polegała na tzw. twardej analizie danych, którymi są oceny zdobywane przez uczniów ze sprawdzianów, kartkówek i testów z poszczególnych działów programowych. 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 dydaktycznych przypisanych do danego działu programowego. Spowoduje to podwyższenie jakości kształcenia i znacząco wpłynie na indywidualne wyniki uzyskiwane przez uczniów na egzaminie zawodowym.

## Technika komputerowa

**Cele ogólne przedmiotu:**

* 1. Posługiwanie się systemami pozycyjnymi.
  2. Stosowanie zapisu stałoprzecinkowego i zmiennoprzecinkowego liczb ułamkowych.
  3. Poznanie zagadnień dotyczących budowy i działania systemów mikroprocesorowych.
  4. Nabycie wiedzy z zakresu budowy i działania układów wejścia-wyjścia.
  5. Kształtowanie umiejętności systematyzowania i rozszerzania wiedzy z zakresu techniki komputerowej.

**Cele operacyjne:**

1. dokonać konwersji pozycyjnych systemów liczbowych
2. zapisać liczbę w systemach stałopozycyjnych i zmiennopozycyjnych
3. zrealizować funkcję logiczną z wykorzystaniem bramek
4. zanalizować pracę układów sekwencyjnych
5. narysować schemat blokowy systemu mikroprocesorowego
6. zdefiniować budowę i zasadę działania mikroprocesora
7. opisać budowę i zasadę działanie układów wejścia-wyjścia
8. scharakteryzować rodzaje i parametry pamięci stosowanych w systemach komputerowych
9. zdefiniować funkcje oraz zadania BIOS
10. określić cechy i funkcje warstwy programowej systemów komputerowych
11. scharakteryzować metody zabezpieczania danych przechowywanych w systemach komputerowych.

**MATERIAŁ NAUCZANIA TECHNIKA KOMPUTEROWA**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe  **Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe  **Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| **I. Systemy liczbowe w technice komputerowej.** | 1. Sygnał cyfrowy. |  | * podać definicję sygnału analogowego i cyfrowego, * podać przykłady sygnałów cyfrowych , * wymienić etapy zamiany sygnału analogowego na cyfrowy, | * scharakteryzować etapy zamiany sygnału analogowego na cyfrowy, * stosować kryterium Nuquista, * opisać zjawisko aliasingu, | Klasa I |
| 2. Systemy addytywne i pozycyjne. |  | * podać definicję systemu addytywnego, * podać definicję systemu pozycyjnego, * wykonać dodawanie, odejmowanie, mnożenie oraz dzielenie w systemie binarnym, | * stosować zapis addytywny i pozycyjny, * wykonać dodawanie, odejmowanie, mnożenie oraz dzielenie w systemie heksadecymalnym, * wykonać konwersję pomiędzy systemami pozycyjnymi, | Klasa I |
| 3. Zapis stałoprzecinkowy i zmiennoprzecinkowy liczb ułamkowych. |  | * podać zasadę zapisywania liczb ze znakiem w systemach: ZM, U1 i U2, * podać zasadę zapisywania części całkowitej i ułamkowej liczby, * określić zasadę zapisu liczby ułamkowej w kodzie zmiennoprzecinkowym, * rozróżnić pojęcia cechy i mantysy w liczbach zmiennoprzecinkowych, * zastosować normę IEEE 754 do zapisu liczb ułamkowych ze znakiem, | * stosować zapis liczb ze znakiem w systemach: ZM, U1 i U2, * wykonać działania arytmetyczne w systemach: ZM, U1 i U2, * stosować normę IEEE 754 do zapisu liczb ułamkowych ze znakiem, * porównać zakresy liczb zapisanych w kodzie stałoprzecinkowym i zmiennoprzecinkowym na takiej samej liczbie znaków, * wykonać działania arytmetyczne w kodzie zmiennoprzecinkowym, | Klasa I |
| **II. Układy cyfrowe.** | 1. Kombinacyjne układy cyfrowe. |  | * podać definicję układów kombinacyjnych, * wymienić metody opisu układów kombinacyjnych, * podać definicje funkcji logicznych, * narysować symbole graficzne bramek logicznych: NOT, OR, AND, EX-OR, NOR,NAND, EX-NOR oraz bramki trójstanowej, * podać definicję kanonicznej postaci sumy i iloczynu, * narysować tablicę Karnaugha dla funkcji 3, 4 i 5 argumentowej, * zrealizować funkcję logiczną za pomocą bramek różnego typu, * rozpoznać funkcję multipleksera i demultipleksera, * podać definicję kodera, dekodera i transkodera, * podać definicję i zastosowanie jednostki arytmetyczno-logicznej, | * zastosować metodę opisu układów kombinacyjnych, * rozróżnić bramki logiczne, * opisać zasadę działania bramki trójstanowej, * zastosować minimalizację algebraiczną i graficzną funkcji logicznych, * zaprojektować układ kombinacyjny, * zrealizować funkcję logiczną za pomocą jednego typu bramek, * porównać działanie multipleksera i demultipleksera, * zrealizować funkcję logiczną za pomocą multiplekserów i demultiplekserów, * wymienić obszary zastosowania koderów, dekoderów i transkoderów * opisać zasadę działania jednostki arytmetyczno-logicznej, | Klasa I |
| 2. Sekwencyjne układy cyfrowe. |  | * podać definicję układów sekwencyjnych, * wymienić metody opisu układów sekwencyjnych, * podać definicję przerzutników synchronicznych i asynchronicznych, * opisać działanie przerzutników: RS,JK,D,T, * podać tablicę charakterystyczną i wzbudzeń przerzutników: RS,JK,D,T, * wskazać obszary stosowania przerzutników, * opisać zasadę budowy i działania liczników asynchronicznych oraz synchronicznych, * opisać zasadę budowy i działania rejestrów w układach cyfrowych, | * porównać układy kombinacyjne i sekwencyjne, * zastosować metody opisu układów sekwencyjnych (tablicę wzbudzeń, charakterystyczną, przebiegi czasowe), * opisać działanie układu sekwencyjnego tablicą przejść wyjść, * scharakteryzować parametry liczników, * skracać cykle zliczania liczników asynchronicznych, * narysować schemat licznika asynchronicznego o dowolnej długości, * zaprojektować licznik synchroniczny modulo n i zliczający do n, * scharakteryzować rodzaje i parametry rejestrów, | Klasa I |
| **III. Budowa systemu komputerowego.** | 1. Architektura komputera. |  | * podać definicję systemu mikroprocesorowego, * narysować schemat blokowy systemu, mikroprocesorowego, * opisać funkcje bloków systemu komputerowego, * określić budowę i przeznaczenie magistral: danych, sterującej i adresowej, | * porównać system mikroprocesorowy i specjalizowany układ cyfrowy, * scharakteryzować koncepcję von Neumanna, * wymienić wady i zalety oraz obszar stosowania architektury harwardzkiej, Princeton i mieszanej, | Klasa I |
| 2. Układy zasilające w systemach komputerowych. |  | * podać definicję zasilacza, * narysować schemat blokowy zasilacza (AT i ATX), * wymienić parametry układów zasilających, * określić typowe wartości znamionowych wartości napięć zasilacza, * wymienić złącza zasilaczy komputerowych i określić cel stosowania poszczególnych złącz, | * porównać budowę i parametry zasilaczy liniowych i impulsowych, * scharakteryzować parametry układów zasilających, * dobrać moc zasilacza komputerowego na podstawie bilansu mocy komputera, * rozróżnić na podstawie wyglądu złącza zasilacza komputerowego: MOLEX, MPC, SATA, PCI-E, EPS, | Klasa I |
| 3. Podstawy działania mikroprocesora. |  | * narysować schemat blokowy procesora, * wymienić rejestry procesora, * wymienić parametry procesora, * opisać etapy cyklu rozkazowego, * rozróżnić rodzaje gniazd i obudów procesorów, * wymienić elementy systemu pamięci podręcznej, * wymienić i opisać rolę poziomów pamięci L1, L2 oraz L3, * wymienić popularne na rynku procesory oraz podać ich parametry, | * określić budowę oraz funkcje rejestrów uniwersalnych i specjalnych, * scharakteryzować pracę potokową w wybranym procesorze, * określić sposoby zapewnienia zgodności pamięci podręcznej, * zanalizować organizację pamięci podręcznej, * scharakteryzować   najważniejsze technologie procesorów INTEL,   * scharakteryzować   najważniejsze technologie procesorów AMD, | Klasa I |
| 4. Pamięci półprzewodnikowe w systemach komputerowych. |  | * podać definicję pamięci półprzewodnikowych RAM i ROM, * wymienić parametry pamięci, * wymienić metody rozbudowy pamięci, * opisać funkcje i zakres stosowania statycznych i dynamicznych pamięci RAM, * wymienić pamięci typu DDR, | * zdefiniować parametry pamięci, * określić organizację pamięci, * łączyć moduły pamięci, * scharakteryzować proces odświeżania pamięci, * scharakteryzować pamięci ROM, MROM, PROM, EPROM, EEPROM, * zdefiniować częstotliwość efektywną w pamięciach typu DDR, | Klasa I |
| **IV. Urządzenia peryferyjne i układy wejścia wyjścia.** | 1. Monitory i adaptery graficzne. |  | * wymienić interfejsy kart graficznych oraz technologie kart graficznych, * określić zastosowanie układów graficznych w systemach komputerowych, * wymienić podstawowe typy urządzeń wyświetlających w technice komputerowej, * wymienić parametry układów graficznych, | * określić budowę karty graficznej, * scharakteryzować budowę i zasadę działania monitorów CRT oraz LCD, * określić sposoby przetwarzania obrazu, | Klasa I |
| 2. Pamięci masowe. |  | * sklasyfikować pamięci masowe w systemach komputerowych, * opisać budowę oraz zasadę działania dysków HDD, * opisać organizację danych na dyskach twardych, * opisać budowę dysków SSD, * podać definicję optycznych nośników informacji, * wymienić parametry napędów optycznych, * określić rodzaje i oznaczenia nośników CD, DVD oraz BD, * wymienić interfejsy komunikacyjne pamięci masowych, * podać definicję macierzy dyskowych, * wymienić typy macierzy RAID, | * określić parametry pamięci masowych występujących w systemach komputerowych, * scharakteryzować sposoby zapisu danych na nośnikach magnetycznych, * opisać zasadę działania dysków SSD, * określić sposoby zwiększania żywotności dysków SSD, * określić budowę i cechy napędów CD, DVD oraz BD, * określić cechy interfejsów: ATA, SATA, SCCI oraz SAS, oraz technologie wykorzystywane przez interfejsy, * scharakteryzować budowę i zasadę działania macierzy RAID, | Klasa I |
| 3. Układy do wprowadzania i wyprowadzania informacji. |  | * wymienić typy klawiatur i mysz komputerowych, * określić rodzaje i zastosowanie drukarek i ploterów, * podać definicję urządzeń do wprowadzania informacji (skaner, digitizer, aparat i kamera cyfrowa), | * określić interfejs klawiatury i sposób przesyłania ramki, * opisać zasadę działania myszy komputerowej, * określić zasadę działania drukarki i plotera, * scharakteryzować skanery typu CCD oraz CIS, | Klasa I |
| 4. Karty dźwiękowe. |  | * określić zadania karty dźwiękowej w systemach komputerowych, | * narysować schemat blokowy karty dźwiękowej i scharakteryzować poszczególne bloki, | Klasa I |
| **V. Proces uruchamiania komputera.** | 1. Podstawowy system wejścia-wyjścia. |  | * wymienić funkcje i zadania BIOS, * wymienić funkcje i zadania UFI, * określić sposoby włączania i wyłączania komponentów zintegrowanych na płycie głównej, | * określić różnice pomiędzy BIOS i UFI, * określić funkcje testu POST, * określić typowe kody dźwiękowe błędów BIOS, | Klasa I |
| 2. System operacyjny. |  | * wymienić cechy współczesnych systemów operacyjnych, * podać definicję jądra, powłoki oraz systemu plików, * podać definicję systemu alokacji plików, * opisać funkcje atrybutów i uprawnień w systemach operacyjnych, * opisać sposób obsługi procesów i użytkowników, * omówić sposoby zabezpieczania systemów operacyjnych, | * określić zadania współczesnych systemów operacyjnych, * scharakteryzować środowiska pracy w systemach operacyjnych, * scharakteryzować system FAT, NTFS oraz EXT, * porównać rodzaje uprawnień w systemach Windows oraz Linux, * scharakteryzować rodzaje kont użytkowników, * określić zadania zapory systemu, centrum aktualizacji oraz oprogramowania antywirusowego, | Klasa I |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

Zajęcia można realizować w pracowni bez podziału na grupy lub w sali lekcyjnej. Pracownia przeznaczona do nauki przedmiotu Technika komputerowa powinna być wyposażona w:

* stanowisko komputerowe dla nauczyciela z dostępem do Internetu, wyposażone w urządzenie wielofunkcyjne;
* projektor multimedialny, telewizor, ekran projekcyjny, tablicę szkolną białą suchościeralną,
* schematy, modele, wykresy przedstawiające pracę elementów oraz urządzeń techniki komputerowej,
* stoliki jedno lub dwuosobowe dla uczniów;
* biblioteczkę wyposażona w słownik informatyczny, encyklopedię elektroniczną, podręczniki, czasopisma specjalistyczne oraz katalogi elementów i urządzeń systemów komputerowych.

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

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

Do środków dydaktycznych należy zaliczyć: zestawy ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, czasopisma branżowe, katalogi, filmy i prezentacje multimedialne o tematyce dotyczącej działania elementów oraz urządzeń systemów komputerowych.

Zaplanowane do osiągnięcia efekty kształcenia dają podbudowę teoretyczną uczniowi do realizacji typowych treści zawodowych technika teleinformatyka.

**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA**

Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się:

* sprawdziany z pytaniami otwartymi,
* testy z pytaniami zamkniętymi i otwartymi,
* kartkówki,
* odpowiedzi ustne.

Proponowane zadanie:

1. Przedstaw strukturę fizyczną dysku twardego. Wyjaśnij pojęcia: sektor, ścieżka, klaster, głowica, cylinder.
2. Narysuj schemat funkcjonalny systemu mikroprocesorowego.
3. Przedstawiony na rysunku układ bramek logicznych opisany jest postacią kanoniczną:



1. 
2. s
3. 
4. 
5. Wskaż poprawną wartość liczby 58,250(10) zapisanej w systemie dwójkowym:
6. 111010,010
7. 111010,001
8. 101010,001
9. 111001,010

**PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Strategia przeprowadzanej ewaluacji będzie polegała na tzw. twardej analizie danych, którymi są oceny zdobywane przez uczniów ze sprawdzianów, kartkówek i testów z poszczególnych działów programowych. 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 dydaktycznych przypisanych do danego działu programowego. Spowoduje to podwyższenie jakości kształcenia i znacząco wpłynie na indywidualne wyniki uzyskiwane przez uczniów na egzaminie zawodowym.

Dodatkowo, w trakcie realizacji procesu kształcenia, ze względu na szybkość zmian techniczno – technologicznych w branży teleinformatycznej, ewaluacji będzie podlegać również przekazywany materiał. Ewaluacja znacząco wpłynie na sylwetkę absolwenta i pozwoli mu odnaleźć się na dynamicznie zmieniającym się rynku pracy.

## Podstawy sieci LAN

**Cele ogólne przedmiotu:**

* 1. Poznanie architektury warstwowych modeli odniesienia.
  2. Poznanie zasad przydzielania adresów IPv4 i IPv6.
  3. Poznanie zagadnień dotyczących budowy i działania protokołów działających w lokalnych sieciach komputerowych.
  4. Kształtowanie umiejętności systematyzowania i rozszerzania wiedzy z zakresu lokalnych sieci komputerowych.

**Cele operacyjne:**

1. rozróżnić topologie fizyczne i logiczne sieci komputerowych
2. porównać architektury warstwowych modeli odniesienia
3. scharakteryzować architekturę adresów internetowych
4. zastosować adresy IPv4 i IPv6
5. określić funkcje portów warstwy transportowej
6. zanalizować pracę urządzeń sieciowych
7. opisać standardy przewodowych i bezprzewodowych sieci LAN
8. narysować i opisać struktury nagłówków protokołów występujących w sieciach LAN
9. porównać budowę nagłówków datagramów IPv4 i IPv6
10. opisać budowę i zasadę działanie protokołów ICMPv4 i ICMPv6
11. scharakteryzować protokoły warstwy transportowej
12. określić funkcję i zasadę działania protokołów warstwy aplikacji
13. rozróżniać normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej odnoszące się do sieci LAN.

**MATERIAŁ NAUCZANIA PODSTAWY SIECI LAN**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe  **Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe  **Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| **I. Topologie sieci komputerowych.** | 1. Topologie fizyczne sieci komputerowych. |  | * podać definicję topologii fizycznej, * przedstawić graficznie topologie fizyczne sieci LAN, | * określić media transmisyjne i urządzenia sieciowe występujące w poszczególnych strukturach fizycznych, | Klasa I |
| 2. Topologie logiczne sieci komputerowych. |  | * podać definicję topologii logicznej sieci LAN, * wymienić rodzaje topologii logicznych w sieciach LAN, | * opisać metody dostępu do nośnika w sieciach komputerowych, * określić topologię logiczną dla typowych standardów sieci LAN, | Klasa I |
| **II. Modele warstwowe sieci komputerowych.** | 1. Model odniesienia ISO/OSI. |  | * określić cel stosowania modeli warstwowych sieci komputerowych, * wymienić warstwy modelu ISO/OSI, * podać funkcje warstw modelu, * określić format danych w poszczególnych warstwach, * wyjaśnić pojęcia: multipleksowanie, demultipleksowanie i enkapsulacja, * podać strukturę adresu logicznego oraz fizycznego w sieciach komputerowych, | * przyporządkować urządzenia i protokoły sieciowe do poszczególnych warstw, * scharakteryzować enkapsulację danych w implementacjach warstwowych, * porównać adres logiczny oraz fizyczny w sieciach komputerowych, | Klasa I |
| 2. Model odniesienia ARPANET. |  | * określić cel stosowania modelu TCP/IP, * wymienić nazwy warstw modelu TCP/IP, * opisać funkcję poszczególnych warstw, * opisać rodzaje portów warstwy transportowej, | * porównać modele   warstwowe sieci komputerowych,   * określić cel stosowania numerów portów w warstwie transportowej, * przyporządkować protokoły sieciowe do warstw modelu TCP/IP, | Klasa I |
| **III. Architektura adresów internetowych.** | 1. Struktura adresu IPv4. |  | * podać sposób zapisu adresu IPv4, * przedstawić graficznie podział przestrzeni adresów IPv4, * podać definicję maski podsieci, * obliczyć maskę dla podanego zakresu adresów, * wymienić metody podziału sieci na podsieci, * wymienić adresy IPv4 specjalnego znaczenia, * wymienić rodzaje docelowych adresów IPv4, * wymienić sposoby przydzielania adresów IPv4 do pojedynczych hostów, | * rozróżnić klasy adresów, * podzielić sieć na równe podsieci, * podzielić sieć na podsieci o różnych długościach masek, * rozróżnić rodzaje adresów, * określić zastosowanie adresów typu: unicast, multicast, broadcast, anycast, * wykonać konwersję adresów grupowych IPv4 na adresy MAC IEEE-802 , | Klasa I |
| 2. Struktura adresu IPv6. |  | * podać sposób zapisu adresu IPv6, * wymienić reguły upraszania zapisu adresu IPv6, * wymienić adresy IPv6 specjalnego znaczenia, * wymienić rodzaje docelowych adresów IPv6, * wymienić sposoby przydzielania adresów IPv6 do pojedynczych hostów, | * stosować reguły upraszania zapisu adresu IPv6 (RFC5952), * zagregować prefiksy, * określić warianty wbudowania adresu IPv4 w ramy adresu IPv6, * stosować EUI 64 do tworzenia adresu IPv6, * wykonać konwersję adresów grupowych IPv6 na adresy MAC IEEE-802, | Klasa I |
| **IV. Warstwa łącza danych.** | 1. Ethernet i standard IEEE 802 LAN/MAN. |  | * wymienić podstawowe standardy IEEE 802 LAN/MAN, * zdefiniować pojęcia: odstęp międzyramkowy, kolizja, późna kolizja, czas wymuszenia kolizji, szczelina czasowa, * przedstawić graficznie formaty ramek ethernetowych (DIX, IEEE802.3), * opisać znaczenie poszczególnych pół w ramce ethernetowej, * wymienić zasady konstruowania sieci Ethernet, | * scharakteryzować metody transmisji w sieciach LAN, * scharakteryzować standard 802.3, * porównać budowę ramek ethernetowych, * porównać standardy Ethernet, Fast Ethernet i Gigabit Ethernet * obliczyć sumę kontrolną dla zadanych parametrów, * określić funkcje protokołu LLC, | Klasa I |
| 2. Technologie sieci LAN. |  | * podać definicję pojęcia pełny duplex, * opisać proces autonegocjowania parametrów łącza, * przedstawić graficznie ramkę 802.1q oraz opisać poszczególne pola, * opisać funkcję agregowania łączy, * opisać możliwości zasilania urządzeń przez skrętkę ethernetową, * podać definicję zjawiska broadcast storm, * wymienić metody zapobiegające zjawisku broadcast storm, | * scharakteryzować wirtualne sieci LAN, * porównać standardy IEEE:   802.1AX i 802.3ad,   * porównać standardy IEEE 802.3af, 802.3at, 802.3bt, * określić funkcje ramek PAUSE, * scharakteryzować budowę i działanie protokołów drzewa rozpinającego (STP, RSTP), | Klasa I |
| 3. Urządzenia sieciowe warstwy drugiej. |  | * opisać zasadę działania mostków sieciowych, * wymienić funkcję przełączników sieciowych, * opisać tryby pracy przełączników, * scharakteryzować sygnały i kodowanie w protokołach Ethernet, | * porównać mostki i przełączniki sieciowe, * określić możliwości zarządzania urządzeniami sieciowymi, * scharakteryzować funkcje przełączników zarządzalnych, * stosować kodowanie w sieciach Ethernet, | Klasa I |
| 4.Bezprzewodowe sieci LAN. |  | * wymienić i opisać standardy transmisji bezprzewodowej, * przedstawić struktury sieci WLAN, * wymienić mechanizmy dostępu do medium, * narysować ramkę 802.11 i opisać poszczególne pola, * wymienić i opisać stany stacji bezprzewodowej, * określić protokoły zapewniające bezpieczeństwo w sieciach bezprzewodowych, * wymienić rodzaje anten, * podać wzór na wysokość zawieszenia anteny, * podać wzór na tłumienie FSL pomiędzy antenami, * opisać standard Bluetooth, | * porównać standardy IEEE 802.11 (802.11b, 802.11a, 802.11g, 802.11n, 802.11ac), * zdefiniować sterowanie dostępem do nośnika w sieciach 802.11, * scharakteryzować działanie protokołu 802.11, * scharakteryzować rodzaje zabezpieczeń stosowanych w sieciach bezprzewodowych, * określić parametry anten, * dobrać antenę, * zastosować bilans łącza radiowego, * narysować strukturę ramki Bluetooth i opisać znaczenie poszczególnych pól, * scharakteryzować jednostkę standardu Bluetooth, | Klasa I |
| 5. Standardy wykorzystujący dostęp typu token passing. |  | * opisać metodę dostępu do medium token passing, * wymienić technologie sieciowe oparte o dostęp token passing, * podać sposoby podłączenia urządzeń sieciowych pracujących w technologiach Token Ring i FDDI, | * przedstawić graficznie budowę ramek w standardzie Token Ring i FDDI oraz określić przeznaczenie poszczególnych pól, * scharakteryzować działanie protokołów Token Ring i FDDI, | Klasa I |
| **V. Protokół ARP.** | 1. Zadania ARP/RARP. |  | * określić zadania protokołu ARP i RARP, * narysować format ramki ARP i opisać poszczególne pola, * opisać ataki sieciowe z użyciem ARP, | * stosować zapytania ARP, * wyjaśnić proces wykrywania zdublowanych adresów IPv4, | Klasa I |
| **VI. Protokół internetowy IP.** | 1. Budowa nagłówków IPv4 i IPv6. |  | * opisać cechy protokołu IP, * narysować nagłówek datagramu IPv4 i opisać poszczególne pola, * narysować nagłówek datagramu IPv6 i opisać poszczególne pola, * opisać własności matematyczne internetowej sumy kontrolnej, * wymienić opcje nagłówka IPv4, | * porównać budowę nagłówków datagramów IPv4 i IPv6, * stosować algorytm wyliczania internetowej sumy kontrolnej, * stosować fragmentację w IPv4, | Klasa I |
| 2. Nagłówki rozszerzeń IPv6. |  | * wymienić opcje i nagłówki rozszerzeń IPv6, * opisać budowę nagłówka fragmentacji i trasowania, | * stosować fragmentację w IPv6, | Klasa I |
| **V. Internetowy protokół komunikatów kontrolnych.** | 1. Protokół ICMPv4. |  | * wymienić zadania protokołu ICMPv4, * przedstawić enkapsulację komunikatów ICMP w datagramach IPv4, * przedstawić komunikat Destination Unreachable w wersji ICMPv4, | * scharakteryzować komunikaty ICMPv4, | Klasa I |
| 2. Protokół ICMPv6. |  | * wymienić zadania protokołu ICMPv6, * przedstawić enkapsulację komunikatów ICMP w datagramach IPv6, * przedstawić komunikat Destination Unreachable w wersji ICMPv6, | * scharakteryzować komunikaty ICMPv6, * określić sposoby odnajdywania ruterów, * wyjaśnić proces odnajdywania sąsiadów w IPv6, | Klasa I |
| **VI. Protokoły warstwy transportowej.** | 1. Protokół UDP. |  | * wymienić cechy protokołu UDP, * przedstawić nagłówek datagramu UDP i opisać poszczególne pola, | * scharakteryzować proces liczenia sumy kontrolnej datagramu UDP przenoszonego przez IPv4 i IPv6, | Klasa I |
| 2. Protokół TCP. |  | * wymienić cechy protokołu TCP, * przedstawić nagłówek datagramu TCP i opisać poszczególne pola, | * opisać budowę i zasadę działania protokołu TCP, * scharakteryzować proces ustanawiania i kończenia połączenia TCP, | Klasa I |
| **VII. Protokoły warstwy aplikacji.** | 1. Protokół DNS. |  | * przedstawić strukturę domen w Internecie, * podać składnię nazw DNS, * opisać rekordy zasobów serwera DNS, | * scharakteryzować działanie systemu DNS, | Klasa I |
| 2. Protokół FTP. |  | * opisać zadania protokołu FTP, * wymienić tryby pracy, | * scharakteryzować komunikację z serwerem FTP w trybie aktywny i pasywnym, | Klasa I |
| 3. Protokół poczty elektronicznej. |  | * wymienić protokoły poczty wychodzącej i przychodzącej. | * scharakteryzować protokoły pocztowe, * opisać proces wysyłania wiadomości e-mail. | Klasa I |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

Zajęcia można realizować w pracowni bez podziału na grupy lub w sali lekcyjnej. Pracownia przeznaczona do nauki przedmiotu Podstawy sieci LAN powinna być wyposażona w:

* stanowisko komputerowe dla nauczyciela z dostępem do Internetu, wyposażone w urządzenie wielofunkcyjne;
* projektor multimedialny, telewizor, ekran projekcyjny, tablicę szkolną białą suchościeralną,
* struktury nagłówków protokołów sieciowych, schematy, modele, przedstawiające pracę urządzeń i sieci komputerowych;
* stoliki jedno lub dwuosobowe dla uczniów;
* biblioteczkę wyposażona w słownik informatyczny, vademecum teleinformatyka, książki i czasopisma specjalistyczne oraz katalogi urządzeń sieci komputerowych.

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

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

Do środków dydaktycznych należy zaliczyć: zestawy ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, czasopisma branżowe, katalogi, filmy i prezentacje multimedialne o tematyce dotyczącej działania lokalnych sieci komputerowych.

Zaplanowane do osiągnięcia efekty kształcenia dają podbudowę teoretyczną uczniowi do realizacji typowych treści zawodowych technika teleinformatyka.

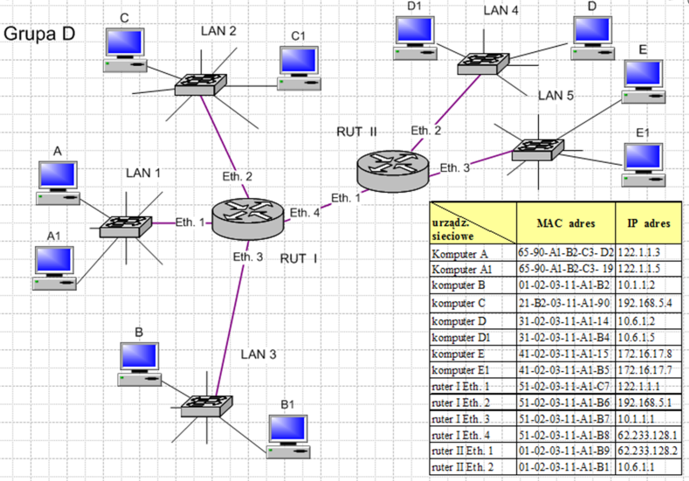
**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA**

Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się:

* sprawdziany z pytaniami otwartymi,
* testy z pytaniami zamkniętymi i otwartymi,
* kartkówki,
* odpowiedzi ustne.

Proponowane zadanie:

* 1. Porównaj budowę ramek Ethernet i IEEE 802.3
  2. Opisz technologię PoE (802.3at, typ 1 i 2, alternatywa A i B).
  3. Przedstaw etapy działania protokołu ARP dla komunikacji pomiędzy przedstawionymi na rysunku stacjami roboczymi A1 i D1



* 1. Wskaż MAC adres grupowy warstwy 2, który jest odpowiednikiem adresu grupowego 224.240.94.86 protokołu IPv4.

1. 01-00-5E-60-5E-56
2. 01-00-3E-60-5E-56
3. 01-00-5E-70-5E-56
4. 01-00-3E-70-5E-56

**PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Strategia przeprowadzanej ewaluacji będzie polegała na tzw. twardej analizie danych, którymi są oceny zdobywane przez uczniów ze sprawdzianów, kartkówek i testów z poszczególnych działów programowych. 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 dydaktycznych przypisanych do danego działu programowego. Spowoduje to podwyższenie jakości kształcenia i znacząco wpłynie na indywidualne wyniki uzyskiwane przez uczniów na egzaminie zawodowym.

Dodatkowo, w trakcie realizacji procesu kształcenia, ze względu na szybkość zmian techniczno – technologicznych w branży teleinformatycznej, ewaluacji będzie podlegać również przekazywany materiał. Ewaluacja znacząco wpłynie na sylwetkę absolwenta i pozwoli mu odnaleźć się na dynamicznie zmieniającym się rynku pracy.

## Język obcy zawodowy

**Cele ogólne przedmiotu:**

1. Poznanie terminologii związanej z zawodem.
2. Prowadzenie rozmów formalnych i nieformalnych.
3. Przygotowywanie korespondencji, notatek i ofert.
4. Posługiwanie się literaturą i prasą obcojęzyczną.

**Cele operacyjne:**

1. komunikować się w środowisku pracy.
2. przetłumaczyć teksty specjalistyczne związane z zawodem technik teleinformatyk.
3. wynegocjować z pracodawcą warunki pracy oraz z klientem warunki realizacji zadań.
4. przekazać polecenia współpracownikom.
5. utworzyć korespondencję.

**MATERIAŁ NAUCZANIA JĘZYK OBCY ZAWODOWY**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe  **Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe  **Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| **I. Komunikacja w języku obcym.** | 1. Słownictwo związane z wykonywaniem zadań zawodowych oraz dotyczące organizacji pracy. |  | * stosować środki językowe umożliwiające realizację czynności wykonywanych na stanowisku pracy, w tym związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa i higieny pracy, * stosować środki językowe dotyczące narzędzi, maszyn, urządzeń i materiałów koniecznych do realizacji czynności zawodowych w branży teleinformatycznej, * korzystać ze słownika dwujęzycznego i jednojęzycznego, | * rozpoznać środki językowe umożliwiające realizację czynności wykonywanych na stanowisku pracy, w tym związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa i higieny pracy, * rozpoznawać środki językowe dotyczące narzędzi, maszyn, urządzeń i materiałów koniecznych do realizacji czynności zawodowych w branży teleinformatycznej, | Klasa II |
| 2. Rozmowa o pracę. |  | * stosować formalny lub nieformalny styl wypowiedzi adekwatnie do sytuacji w branży teleinformatycznej, * rozpoczynać, prowadzić i kończyć rozmowę, * dostosowywać styl wypowiedzi do sytuacji, * stosować zwroty i formy grzecznościowe, |  | Klasa II |
| 3. Rozmowa zawodowa. |  | * stosować formalny lub nieformalny styl wypowiedzi adekwatnie do sytuacji, * rozpoczynać, prowadzić i kończyć rozmowę, * identyfikować słowa klucze, internacjonalizmy w branży teleinformatycznej, | * wyrażać swoje opinie i uzasadniać je, * pytać o opinie innych, * zgadzać się lub nie zgadzać z opiniami innych osób, * dostosowywać styl wypowiedzi do sytuacji, * stosować zwroty i formy grzecznościowe, | Klasa II |
| 4. Organizacja stanowiska pracy. |  | * stosować środki językowe dotyczące procesów i procedur związanych z realizacją zadań zawodowych w branży teleinformatycznej, * współdziałać z innymi osobami, realizując zadania językowe, | * rozpoznawać środki językowe dotyczące procesów i procedur związanych z realizacją zadań zawodowych w branży teleinformatycznej, | Klasa II |
| 5. Wydawanie i rozumienie poleceń. |  | * znajdować w wypowiedzi/tekście określone informacje, * opisywać przedmioty, działania i zjawiska związane z czynnościami zawodowymi w branży teleinformatycznej, * przedstawiać sposób postępowania w różnych sytuacjach zawodowych (np. udziela instrukcji, wskazówek, określa zasady), | * wyrażać i uzasadniać swoje stanowisko, * wyrażać swoje opinie i uzasadniać je, * pytać o opinie innych, * zgadzać się lub nie zgadzać z opiniami innych osób, * stosować zwroty i formy grzecznościowe, * przekazywać w języku obcym nowożytnym informacje zawarte w materiałach wizualnych (np. wykresach, symbolach, piktogramach, schematach) oraz audiowizualnych (np. filmach instruktażowych), * przedstawiać publicznie w języku obcym nowożytnym wcześniej opracowany materiał, np. prezentację, * wykorzystywać kontekst (tam gdzie to możliwe), aby w przybliżeniu określić znaczenie słowa w branży teleinformatycznej, | Klasa II |
| 6. Negocjowanie warunków umowy. |  | * prowadzić proste negocjacje związane z czynnościami zawodowymi w branży teleinformatycznej, * pytać o zainteresowania zawodowe i intencje innych osób, * proponować warunki zatrudnienia, * zachęcać do realizacji zadań zawodowych, * dostosowywać styl wypowiedzi do sytuacji, * uzyskiwać i przekazywać informacje i wyjaśnienia, * stosować zwroty i formy grzecznościowe, * przekazywać w języku obcym nowożytnym informacje zawarte w materiałach wizualnych (np. wykresach, symbolach, piktogramach, schematach) oraz audiowizualnych (np. filmach instruktażowych) w branży teleinformatycznej, | * wyrażać i uzasadniać swoje stanowisko, * wyrażać swoje opinie i uzasadniać je, * pytać o opinie innych, * zgadzać się lub nie zgadzać z opiniami innych osób, | Klasa II |
| 7. Tworzenie notatek podczas rozmowy z klientem. |  | * stosować środki językowe dotyczące świadczonych usług, w tym obsługi klienta w branży teleinformatycznej, * układać informacje w określonym porządku, * upraszczać (jeżeli to konieczne) wypowiedź, zastępuje nieznane słowa innymi, wykorzystuje opis, środki niewerbalne, | * określać główną myśl wypowiedzi/tekstu lub fragmentu wypowiedzi/tekstu, * przedstawiać publicznie w języku obcym nowożytnym wcześniej opracowany materiał, np. prezentację, | Klasa II |
| 8. Korespondencja służbowa w języku obcym, tłumaczenie prostej korespondencji. |  | * stosować zasady konstruowania tekstów o różnym charakterze, * przekazywać w języku polskim informacje sformułowane w języku obcym nowożytnym z branży teleinformatycznej, * korzystać ze słownika dwujęzycznego i jednojęzycznego, | * określać główną myśl wypowiedzi/tekstu lub fragmentu wypowiedzi/tekstu, * znajdować w wypowiedzi / tekście określone informacje z branży teleinformatycznej, | Klasa II |
| 9. Informacje na narzędziach i towarach branżowych. |  | * znajdować w wypowiedzi/tekście określone informacje, * przekazywać w języku polskim informacje sformułowane w języku obcym nowożytnym z branży teleinformatycznej, * przekazywać w języku obcym nowożytnym informacje sformułowane w języku polskim lub tym języku obcym nowożytnym, * korzystać ze słownika dwujęzycznego i jednojęzycznego, |  | Klasa II |
| 10. Obcojęzyczna prasa i literatura specjalistyczna. |  | * określać główną myśl wypowiedzi/tekstu lub fragmentu wypowiedzi/tekstu z branży teleinformatycznej, * przekazywać w języku polskim informacje sformułowane w języku obcym nowożytnym, * przekazywać w języku obcym nowożytnym informacje sformułowane w języku polskim lub tym języku obcym nowożytnym z branży teleinformatycznej, * korzystać ze słownika dwujęzycznego i jednojęzycznego, | * rozpoznawać związki między poszczególnymi częściami tekstu z branży teleinformatycznej, | Klasa II |
| **II. Dokumentacja w języku obcym.** | 1. Formularze, specyfikacje i normy w języku obcym. |  | * stosować środki językowe dotyczące formularzy, specyfikacji oraz innych dokumentów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych w branży teleinformatycznej, * układać informacje w określonym porządku, * stosować zasady konstruowania tekstów o różnym charakterze, * przekazywać w języku obcym nowożytnym informacje zawarte w materiałach wizualnych (np. wykresach, symbolach, piktogramach, schematach) oraz audiowizualnych (np. filmach instruktażowych), * przekazywać w języku obcym nowożytnym informacje sformułowane w języku polskim lub tym języku obcym nowożytnym z branży teleinformatycznej, * korzystać ze słownika dwujęzycznego i jednojęzycznego, * korzystać z tekstów w języku obcym, również za pomocą technologii informacyjno-komunikacyjnych, | * określać główną myśl wypowiedzi/tekstu lub fragmentu wypowiedzi/tekstu, * znajdować w wypowiedzi / tekście określone informacje, | Klasa II |
| 2. Tabliczki znamionowe układów i urządzeń stosowanych w teleinformatyce. |  | * znajdować w wypowiedzi/tekście określone informacje z branży teleinformatycznej, * przekazywać w języku polskim informacje sformułowane w języku obcym nowożytnym z branży teleinformatycznej, * przekazywać w języku obcym nowożytnym informacje sformułowane w języku polskim lub tym języku obcym nowożytnym, * korzystać ze słownika dwujęzycznego i jednojęzycznego, |  | Klasa II |
| 3. Obcojęzyczna dokumentacja specjalistyczna. |  | * określać główną myśl wypowiedzi/tekstu lub fragmentu wypowiedzi/tekstu, * znajdować w wypowiedzi / tekście określone informacje, * przekazywać w języku polskim informacje sformułowane w języku obcym nowożytnym z branży teleinformatycznej, * przekazywać w języku obcym nowożytnym informacje sformułowane w języku polskim lub tym języku obcym nowożytnym z branży teleinformatycznej, * korzystać ze słownika dwujęzycznego i jednojęzycznego, * korzystać z tekstów w języku obcym, również za pomocą technologii informacyjno-komunikacyjnych, | * rozpoznawać związki między poszczególnymi częściami tekstu z branży teleinformatycznej, | Klasa II |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

Zajęcia można realizować w sali lekcyjnej z podziałem na grupy do 16 osób. Pracownia języka obcego zawodowego powinna być wyposażona w:

* stanowisko dla nauczyciela wyposażone w komputer stacjonarny z oprogramowaniem biurowym i z dostępem do Internetu, z urządzeniem wielofunkcyjnym;
* projektor multimedialny, telewizor, ekran projekcyjny, tablicę szkolną białą suchościeralną, tablicę flipchart, słuchawki z mikrofonem, system do nauczania języków obcych;
* stanowisko dla każdego ucznia wyposażone w komputer stacjonarny z oprogramowaniem biurowym z dostępem do Internetu oraz słuchawki z mikrofonem;
* biblioteczka wyposażona w słowniki, podręczniki i czasopisma specjalistyczne w języku obcym zawodowym.

Do środków dydaktycznych należy zaliczyć: zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, czasopisma branżowe, katalogi, filmy i prezentacje multimedialne o tematyce dotyczącej pracy technika teleinformatyka.

Zaplanowane do osiągnięcia efekty kształcenia przygotowują ucznia do wykonywania zadań zawodowych technika teleinformatyka. Powinny być kształtowane umiejętności analizowania, wyszukiwania, selekcjonowania informacji z zakresu narzędzi i urządzeń związanych z typowymi czynnościami zawodowymi, porozumiewania się w języku obcym z kontrahentami i pracownikami.

Dział programowy „Porozumiewanie się z kontrahentem i współpracownikami w języku obcym” wymaga stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej. Dominują metodą powinna być metoda ćwiczeń.

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form: indywidualnie lub grupowo. Indywidualizacja pracy uczniów polegać może na dostosowaniu stopnia trudności zadań oraz czasu ich wykonywania do potrzeb i możliwości uczniów. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA**

Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się przeprowadzenie testu wielokrotnego wyboru oraz testów typu „próba pracy”.

Proponowane zadanie:

**Zadanie 1**

W formie pisemnej przedstawić rozwiązania poniższych poleceń.

1. Complete the business card:

Name:

Job:

Address:

E-mail address:

Name of the company:

2. Write 5 examples of safety rules at electrician’s work.

3. Write about your work experience, as it would appear on your CV.

**Zadanie 2**

W formie ustnej przedstawić rozwiązania poniższych poleceń.

1. Introduce yourself.

2. What did you have to do in your last job?

3. What tools do you use in your work?

4. What are your qualifications?

Proponowany test sprawdzający:

Opracować w języku angielskim ofertę usługi na skonfigurowanie sieci teleinformatycznej. Przygotować ofertę do wysłania drogą mailową i do przesłania faksem.

**PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Strategia przeprowadzanej ewaluacji będzie polegała na tzw. twardej analizie danych, którymi są oceny zdobywane przez uczniów ze sprawdzianów, kartkówek i testów z poszczególnych działów programowych. 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 dydaktycznych przypisanych do danego działu programowego. Spowoduje to podwyższenie jakości kształcenia i znacząco wpłynie na indywidualne wyniki uzyskiwane przez uczniów na egzaminie zawodowym.

Dodatkowo, w trakcie realizacji procesu kształcenia, ze względu na szybkość zmian techniczno – technologicznych w branży, ewaluacji będzie podlegać również przekazywany materiał. Ewaluacja znacząco wpłynie na sylwetkę absolwenta i pozwoli mu odnaleźć się na dynamicznie zmieniającym się rynku pracy.

## Elektrotechnika praktyczna

**Cele ogólne przedmiotu:**

* 1. Poznanie zasad obsługi przyrządów do pomiaru wielkości elektrycznych.
  2. Poznanie sposobów pomiaru parametrów elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych.
  3. Poznanie sposobów wyznaczania charakterystyk elementów i układów elektrycznych i elektronicznych.
  4. Poznanie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania pomiarów elektrycznych i elektronicznych.
  5. Kształtowanie umiejętności systematyzowania i rozszerzania wiedzy z zakresu pomiarów elektrycznych i elektronicznych.

**Cele operacyjne:**

1. zastosować zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania pomiarów elektrycznych i elektronicznych.
2. wykonać połączenia elementów elektrycznych i elektronicznych zgodnie ze schematem.
3. zastosować odpowiednie metody pomiarowe.
4. zanalizować działanie układu na podstawie uzyskanych wyników pomiaru.
5. wyznaczyć podstawowe charakterystyki elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych.
6. posługiwać się dokumentacją techniczną przyrządów pomiarowych i mierzonych układów.

**MATERIAŁ NAUCZANIA ELEKTROTECHNIKA PRAKTYCZNA**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe  **Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe  **Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| **I. BHP na stanowisku pracy**. | 1. Zagrożenia wynikające z działania prądu elektrycznego na organizm ludzki. |  | * wymienić czynniki decydujące o stopniu porażenia prądem elektrycznym, * określić skutki przepływu prądu elektrycznego przez organizm człowieka, * określić przyczyny porażeń prądem elektrycznym, * scharakteryzować pośrednie działanie prądu, * określić zasady udzielania pierwszej pomocy porażonym prądem elektrycznym, |  | Klasa II |
| 2. BHP i ochrona przeciwpożarowa podczas wykonywania pomiarów elektrycznych. |  | * scharakteryzować zasady BHP podczas wykonywania pomiarów elektrycznych, * opisać zasady BHP w zakresie montażu układów elektronicznych, * opisać zasady BHP w zakresie wykonywania połączeń w układach elektronicznych, * wymienić środki ochrony przeciwpożarowej stosowane w instalacjach elektrycznych, * wymienić gaśnice przeznaczone do gaszenia pożarów urządzeń pod napięciem oraz pożarów znajdujących się w pobliżu urządzeń pod napięciem, | * stosować zasady BHP i ochrony przeciwpożarowej podczas wykonywania pomiarów elektrycznych, * stosować zasady BHP i ochrony przeciwpożarowej w zakresie montażu układów elektronicznych, * stosować zasady BHP i ochrony przeciwpożarowej w zakresie wykonywania połączeń w układach elektronicznych, | Klasa II |
| 3. Organizacja pracy na stanowisku. |  | * zapoznać się z regulaminem pracowni, * korzystać z narzędzi, sprzętu i urządzeń zgodnie z ich przeznaczeniem, * korzystać z wyposażenia stanowiska pracy po udzielonym instruktażu i pod nadzorem nauczyciela, * stosować metody organizacji pracy indywidualnej bądź grupowej, * stosować się do regulaminu pracowni, |  | Klasa II |
| **II. Pomiary wielkości elektrycznych w obwodzie prądu stałego.** | 1. Przyrządy pomiarowe. |  | * wymienić techniki wykonywania pomiarów, * wymienić metody prezentacji wyników pomiarów, * przedstawić podział narzędzi i przyrządów pomiarowych, * wybrać wielkość i zakres mierzoną na multimetrze, * sklasyfikować pomocniczy sprzęt pomiarowy, * podać definicję zakresu pomiarowego i klasy dokładności miernika, * określić sposób włączania mierników w obwód elektryczny, * obliczyć wartość wielkości mierzonej na podstawie wskazań miernika, * ustawić zakres przyrządu cyfrowego, * wymienić rodzaje błędów, | * scharakteryzować podział i rodzaje pomiarów, * scharakteryzować właściwości przyrządów pomiarowych, * porównać parametry analogowych i cyfrowych przyrządów pomiarowych, * dobrać mierniki do pomiaru zadanej wielkości, * określić zastosowanie sprzętu pomocniczego w pracowni elektrycznej, * określić konsekwencje błędnie dobranego zakresu pomiarowego, * szacować wartość mierzoną, * odczytać i zinterpretować wyświetlane wyniki pomiarowe, * wyznaczyć błędy przyrządów analogowych i cyfrowych, | Klasa II |
| 2. Pomiar i regulacja napięcia stałego. |  | * wymienić rodzaje pomiarów napięcia stałego, * zmierzyć napięcie dowolnego źródła napięcia, * zmierzyć spadek napięcia na dowolnym elemencie obwodu elektrycznego, * określić kiedy należy użyć dzielnika napięcia, * włączyć w obwód rezystor suwakowy w celu regulacji napięcia, * wymienić układy potencjometrycznej regulacji napięcia, | * wykonać pomiar napięcia z zastosowaniem dzielnika napięcia, * dobrać rezystancję suwaków w celu uzyskania żądanej dokładności regulacji napięcia, * określić zakres i dokładność regulacji napięcia na podstawie wyników pomiarów, | Klasa II |
| 3. Pomiar i regulacja natężenia prądu stałego. |  | * wymienić rodzaje pomiarów prądu stałego, * wykonać pomiar prądu metodą bezpośrednią * określić kiedy należy użyć dzielnika prądu, * włączyć w obwód rezystor suwakowy w celu regulacji prądu, * wymienić układy potencjometrycznej regulacji prądu, * podać cel stosowania rezystora ograniczającego, | * scharakteryzować pomiary pośrednie i bezpośrednie, * wykonać pomiar prądu metodą pośrednią, * dobrać rezystancję suwaków w celu uzyskania żądanej dokładności regulacji prądu, * określić zakres i dokładność regulacji prądu na podstawie wyników pomiarów, * wyznaczyć parametry źródła prądu stałego na podstawie wyników pomiarów, | Klasa II |
| 4. Pomiar rezystancji . |  | * wymienić metody pomiaru rezystancji, * zmierzyć omomierzem analogowym i cyfrowym rezystancję dowolnego elementu obwodu elektrycznego, * zmierzyć omomierzem analogowym i cyfrowym rezystancję zastępczą w obwodzie elektrycznym, * narysować schematy do wyznaczania rezystancji metodą techniczną, * wykonać pomiar rezystancji w układzie poprawnie mierzonego prądu, * wykonać pomiar rezystancji w układzie poprawnie mierzonego napięcia, | * określić wady i zalety pomiaru rezystancji za pomocą omomierza, * scharakteryzować techniczną metodę pomiaru, * dobrać układ pomiarowy metody technicznej do zadanego przypadku, * wyznaczyć błąd pomiaru metody technicznej, * określić na podstawie wyników trafność doboru metody, | Klasa II |
| 5. Sprawdzanie prawa Ohma i praw Kirchhooffa. |  | * podać definicję prawa Ohma, * połączyć układ zgodnie ze schematem pomiarowym, * zmierzyć wartość prądu płynącego w obwodzie * podać definicję pierwszego i drugiego prawa Kirchhooffa * wymienić zasady strzałkowania napięć w oczku badanego układu, * połączyć układ zgodnie ze schematem pomiarowym do sprawdzania I prawa Kirchhooffa, * zmierzyć wartość prądów płynących w poszczególnych gałęziach obwodu, * połączyć układ zgodnie ze schematem pomiarowym do sprawdzania II prawa Kirchhooffa, * zmierzyć wartość napięć na poszczególnych elementach obwodu, | * porównać wartości prądów obliczonych i analogicznych prądów zmierzonych w układzie do sprawdzania prawa Ohma, * ocenić czy prawo Ohma jest spełnione, * porównać wartości prądów obliczonych i analogicznych prądów zmierzonych w układzie do sprawdzania I prawa Kirchhooffa, * ocenić czy I prawo Kirchhooffa jest spełnione, * porównać wartości prądów obliczonych i analogicznych napięć zmierzonych w układzie do sprawdzania II prawa Kirchhooffa, * ocenić czy II prawo Kirchhooffa jest spełnione, | Klasa II |
| 6. Pomiar mocy w obwodach prądu stałego. |  | * włączyć watomierz w obwód pomiarowy, * opisać metody bezpośredniego pomiaru mocy, * scharakteryzować pośredni pomiar mocy z wykorzystaniem rezystora wzorcowego, | * wykonać bezpośredni pomiar mocy w układzie poprawnie mierzonego napięcia, * wykonać bezpośredni pomiar mocy w układzie poprawnie mierzonego prądu, * określić kiedy jest wyznaczany błąd pomiaru mocy, * zmierzyć moc odbiornika metodą pośrednią, | Klasa II |
| **III. Pomiary wielkości elektrycznych w obwodzie prądu sinusoidalnego.** | 1. Pomiary za pomocą oscyloskopu analogowego i cyfrowego. |  | * określić cel stosowania oscyloskopu, * opisać zasadę działania oscyloskopu analogowego, * podać definicję oscyloskopu jednostrumieniowego i dwustrumieniowego, * zestawić układ pomiarowy z zastosowaniem oscyloskopu, * ustawić nastawy oscyloskopu w celu uzyskania żądanych oscylogramów, * wykonać pomiar okresu i częstotliwości przebiegu, * wykonać pomiar amplitudy przebiegu, * wyznaczyć kąt przesunięcia między przebiegami z użyciem oscyloskopu dwustrumieniowego, | * scharakteryzować budowę oscyloskopu analogowego, * zdefiniować czułość napięciową oscyloskopu, * wyznaczyć parametry wielkości elektrycznych na podstawie otrzymanych oscylogramów, * wyznaczyć kąt przesunięcia między przebiegami z użyciem oscyloskopu jednostrumieniowego, * wykonać podstawowe pomiary z użyciem oscyloskopu cyfrowego, * wykonać pomiary zaawansowane z użyciem oscyloskopu cyfrowego (całkowanie FFT itp.), | Klasa II |
| 2. Pomiar pojemności . |  | * podać definicję pojemności, * wymienić podstawowe parametry kondensatora, * wymienić metody wyznaczania pojemności, * wykonać pomiar pojemności kondensatora metodą bezpośrednią, * wykonać pomiar pojemności zastępczej kondensatorów metodą bezpośrednią, | * scharakteryzować podstawowe parametry kondensatora, * scharakteryzować metody wyznaczania pojemności, * wykonać pomiar pojemności kondensatora metodą techniczną, * wykonać pomiar pojemności zastępczej kondensatorów metodą techniczną, | Klasa II |
| 3. Pomiar indukcyjności własnej. |  | * podać definicję indukcyjności własnej i wzajemnej, * wymienić podstawowe parametry cewki, * wymienić elementy elektryczne, które cechują się indukcyjnością własną, * wymienić metody pomiaru indukcyjności własnej, * wykonać pomiar indukcyjności własnej metodą bezpośrednią, * wykonać pomiar indukcyjności zastępczej metodą bezpośrednią, | * scharakteryzować podstawowe parametry cewki, * scharakteryzować elementy elektryczne, które cechują się indukcyjnością własną i wzajemną, * wykonać pomiar indukcyjności własnej metodą techniczną, * wykonać pomiar indukcyjności zastępczej metodą techniczną, | Klasa II |
| 4. Szeregowy obwód RC, RL. |  | * podać wzór na impedancję zastępczą obwodu szeregowego RLC, * podać wzór na kąt przesunięcia fazowego, * wykonać pomiary prądu i napięcia w obwodzie szeregowym RC i RL, * narysować wykresy wektorowe prądu i napięć badanych układów, | * podać zasady konstruowania wykresów wektorowych przedstawiające zależności prądów oraz napięć w obwodach szeregowego RLC, * zbadać wpływ wartości rezystora na zachowanie się obwodu szeregowego, * narysować charakterystyki częstotliwościowe impedancji, reaktancji i kąta przesunięcia fazowego, | Klasa II |
| 5. Szeregowy obwód RLC (rezonans napięć). |  | * podać definicję rezonansu napięć, * podać wzór na częstotliwość rezonansową, * wykonać pomiary prądu i napięcia w obwodzie szeregowym RLC, * wyznaczyć charakterystyki rezonansowe, * obliczyć impedancję obwodu szeregowego RLC, | * wyjaśnić zjawisko rezonansu napięć, * przedstawić wykresy wektorowe dla przypadku gdy częstotliwość obwodu jest mniejsza od częstotliwości rezonansowej (f < fo) oraz dla przypadku gdy częstotliwość obwodu jest większa od częstotliwości rezonansowej (f < fo), * wyznaczyć częstotliwość rezonansową dla zadanych elementów obwodu szeregowego RLC, | Klasa II |
| 6. Równoległy obwód RLC (rezonans prądów). |  | * podać definicję rezonansu prądów, * podać wzór na częstotliwość rezonansową, * wykonać pomiary prądu i napięcia w obwodzie równoległym RLC, * wyznaczyć charakterystyki rezonansowe, * obliczyć admitancję obwodu szeregowego RLC, | * wyjaśnić zjawisko rezonansu prądów, * przedstawić wykresy wektorowe dla przypadku gdy częstotliwość obwodu jest mniejsza od częstotliwości rezonansowej (f <fo) oraz dla przypadku gdy częstotliwość obwodu jest większa od częstotliwości rezonansowej (f < fo), * wyznaczyć częstotliwość rezonansową dla zadanych elementów obwodu równoległego RLC, | Klasa II |
| **IV. Pomiary elementów i układów elektronicznych.** | 1. Pomiar parametrów diod półprzewodnikowych. |  | * wymienić rodzaje diod półprzewodnikowych, * określić przeznaczenie diod półprzewodnikowych, * wymienić metody wyznaczania parametrów diod półprzewodnikowych, * narysować symbole diody prostowniczej, Zenera, fotodiody oraz diody LED, * rozpoznać rodzaje diod po ich obudowie, * wykonać połączenia diod półprzewodnikowych na podstawie schematów ideowych, | * scharakteryzować parametry diod półprzewodnikowych, * dobrać metody i przyrządy do pomiaru parametrów diod półprzewodnikowych, * wyznaczyć charakterystyki napięciowo-prądowej diody prostowniczej, Zenera oraz LED, w kierunku przewodzenia i w kierunku zaporowym, | Klasa II |
| 2. Pomiary parametrów tranzystorów bipolarnych i unipolarnych. |  | * wymienić rodzaje tranzystorów, * opisać polaryzację tranzystora w stanie przewodzenia, * opisać układy pracy tranzystorów bipolarnych i unipolarnych, * opisać przeznaczenie tranzystorów bipolarnych i unipolarnych, * rozpoznać rodzaje tranzystorów po ich obudowie, * wykonać połączenia tranzystorów bipolarnych i unipolarnych na podstawie schematów ideowych, | * scharakteryzować parametry tranzystorów bipolarnych, * scharakteryzować parametry tranzystorów unipolarnych, * określić stan pracy tranzystora na podstawie pomiarów potencjałów na jego wyprowadzeniach, * dobrać metody i przyrządy do pomiaru parametrów tranzystorów bipolarnych i unipolarnych, * przedstawić wyniki pomiarów i obliczeń w postaci wykresów, * narysować i omówić charakterystyki tranzystorów bipolarnych i unipolarnych, | Klasa II |
| 3. Pomiary w układach ze wzmacniaczem operacyjnym. |  | * wymienić podstawowe układy pracy wzmacniaczy operacyjnych, * narysować symbole podstawowych wzmacniaczy operacyjnych, * wymienić parametry wzmacniaczy operacyjnych, * wykonać połączenia wzmacniacza operacyjnego na podstawie schematów ideowych, | * określić zasadę działania wzmacniacza operacyjnego, * porównać parametry idealne i rzeczywiste wzmacniaczy operacyjnych, * sporządzić charakterystykę statyczną wzmacniacza operacyjnego na podstawie pomiarów, * przeprowadzić pomiar wzmocnienia napięciowego wzmacniacza w układzie z otwartą pętlą, * przeprowadzić pomiar wejściowego napięcia niezrównoważenia, | Klasa II |
| 4. Badanie multiplekserów i demultiplekserów. |  | * opisać sposób działania multiplekserów i demultiplekserów, * wykonać połączenia multipleksera i demultipleksera na podstawie schematów ideowych, * na podstawie pomiarów wyznaczyć tablicę prawdy badanego układu, | * określić zastosowanie multiplekserów i demultiplekserów, * określić sposób zwiększania wejść informacyjnych multipleksera i demultipleksera, * zrealizować zadaną funkcję logiczną na badanym multiplekserze, * zrealizować zadaną funkcję logiczną na badanym demultiplekserze, | Klasa II |
| 5. Pomiary parametrów generatorów. |  | * podać definicję generatora przebiegów elektrycznych, * wymienić rodzaje generatorów, * połączyć i uruchomić generator Hartleya (Colpittsa), * wykonać pomiar częstotliwości i amplitudy napięcia wyjściowego oscyloskopem dla zadanych wartości pojemności, | * scharakteryzować parametry generatorów, * określić zastosowanie generatorów, * sprawdzić wpływ zmian napięcia zasilania na pracę generatorów przebiegów elektrycznych, | Klasa II |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

Zajęcia edukacyjne powinny być realizowane w pracowni elektryczno-elektronicznej wyposażonej w:

* stanowisko komputerowe dla nauczyciela z dostępem do Internetu, wyposażone w urządzenie wielofunkcyjne i projektor multimedialny;
* stanowiska pomiarowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową, wyposażone w wyłączniki awaryjne oraz wyłącznik awaryjny centralny, zasilacze stabilizowane napięcia stałego, zadajnik stanów logicznych, autotransformatory, generatory funkcyjne, przyrządy pomiarowe: mierniki analogowe, multimetry cyfrowe, oscyloskopy analogowe i cyfrowe, zestawy elementów elektrycznych, elektronicznych oraz optoelektronicznych w formie pojedynczych elementów lub zestawów (trenażerów), przewody i kable łączeniowe, trenażery układami elektrycznymi i elektronicznymi przystosowane do pomiarów ich parametrów, transformatory jednofazowe, łączniki i wskaźniki, makiety z układami elektronicznymi do badania: wzmacniaczy, generatorów napięć sinusoidalnych i impulsowych, stabilizatorów, filtrów, układów modulacji, komparatorów, dyskryminatorów, oraz katalogi elementów elektrycznych i elektronicznych.

Część zajęć może odbywać się w pracowni wyposażonej w stanowiska komputerowe (jedno stanowisko dla jednego ucznia), wyposażone w komputer, specjalistyczne oprogramowanie umożliwiające symulację układów elektrycznych i elektronicznych oraz oprogramowanie biurowe.

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

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

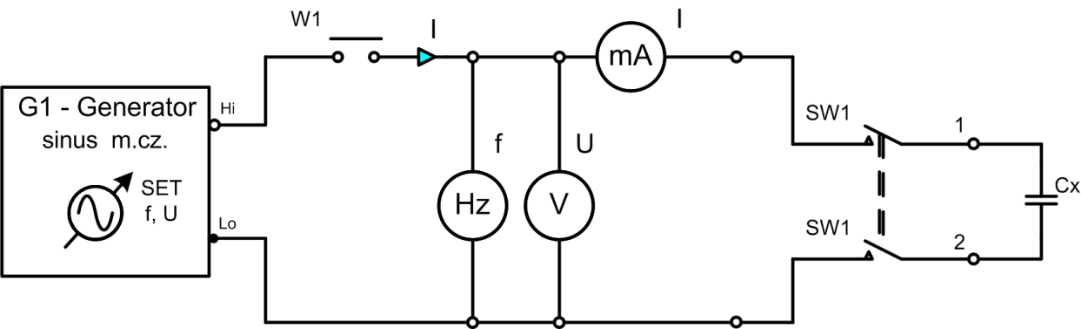
**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA**

Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczniów proponuje się stosowanie sprawdzianów ustnych i pisemnych, testów osiągnięć szkolnych oraz obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń. Sprawdzenie osiągnięcia przez ucznia założonych szczegółowych celów kształcenia będzie możliwe poprzez zastosowanie odpowiednich narzędzi bieżącego pomiaru dydaktycznego (opracowanych przez nauczyciela) oraz obserwację ucznia podczas wykonywania przez niego ćwiczeń. Przygotowując ćwiczenia, nauczyciele powinni opracować odpowiednie wskazówki do oceniania osiągnięć uczniów. Jeśli w ćwiczeniu wystąpi konieczność obserwowania działania praktycznego uczniów, trzeba przygotować także arkusze obserwacji. Osiągnięcie innych umiejętności wynikających ze szczegółowych celów kształcenia zostanie sprawdzone poprzez ocenę prezentacji wyników wykonanego ćwiczenia lub test wielokrotnego wyboru specjalnie przygotowany przez nauczyciela.

Proponowane zadanie:

1. Karta pracy

**Pomiar pojemności metodą techniczną**

Schemat układu pomiarowego.

Wyznaczyć pojemność kondensatorów CA1, CA2, CA3,

Wykonać po pięć pomiarów dla pięciu wartości napięć nastawnych generatorem akustycznym. Wyniki zanotować w Tabeli 1

Tabela 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| f | [Hz] | f = | **300** | **CA1** | | | f = | **400** |  |  | **CA2** | f = | **500** |  |  | **CA3** |
| U | [V] | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 |
| I | [mA] |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| C | [mF] |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Cśr | [mF] |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Wyznaczyć pojemność zastępczą kondensatorów CA1, CA2, CA3 połączonych równoległe, szeregowo a następnie połączonych w układzie mieszanym. Wyniki zanotować w Tabeli 2

Tabela 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| f | [Hz] | f =900 | | CA1, CA2, CA3**szer.** | | | f =200 | | CA1, CA2, CA3**rów.** | | | f =400 | | CA1, CA2, CA3  **miesz.** | | |
| U | [V] |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| I | [mA] |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| C | [mF] |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Cśr | [mF] |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Cw | [mF] | Cw z obl. = | | | | | Cw z obl. = | | | | | Cw z obl. = | | | | |

Proponowany czas na wykonanie zadania 2 godz. lekcyjne.

Proponowane zadania testowe

**Zadanie 1**

1. Który z symboli przedstawia diodę pojemnościową?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| dioda | dioda zenera | tyrystor | dioda pojemnosciowa |  |
|  |  |  |  |  |
| A | B | C | **D** |  |

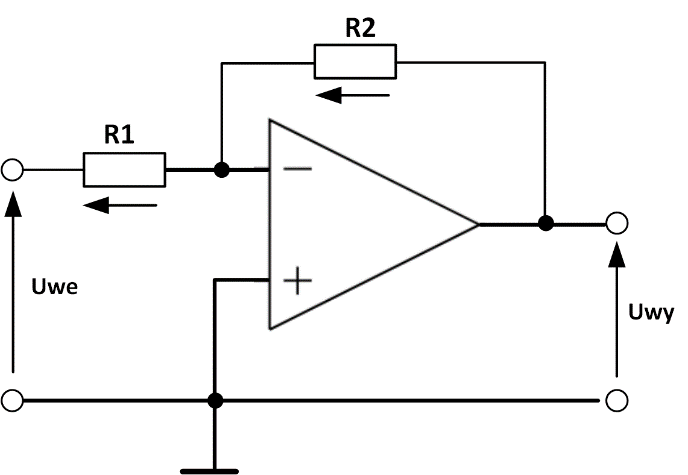
**Zadanie 2**

Jeśli wartość napięcia UR na rezystorze dekadowym wzrosła dwukrotnie, przy nie zmienionej wartości prądu, to wartość rezystancji

1. wzrosła o połowę.
2. nie uległa zmianie.
3. wzrosła dwukrotnie.
4. zmalała dwukrotnie.

**Zadanie 3**

Określ rodzaj wzmacniacza operacyjnego przedstawionego na rysunku.



1. Całkujący.
2. Odwracający.
3. Różniczkujący.
4. Nieodwracający.

**PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Strategia przeprowadzanej ewaluacji będzie polegała na tzw. twardej analizie danych, którymi są oceny zdobywane przez uczniów za realizowane zadania w formie pracy indywidualnej lub zespołowej, które wymagają znajomości czynności zawodowych (kompetencji twardych), kompetencji personalnych i społecznych oraz organizacji pracy małych zespołów (kompetencji miękkich) pod względem kierowania zespołem i wykonywania określonych zadań w zespole. Zebrane dane zostaną poddane analizie ilościowej i jakościowej przy użyciu narzędzia, którym jest statystyka matematyczna.

Uzyskane wyniki pozwolą na określenie, które zagadnienia sprawiają uczniom problemy, a dzięki temu będzie można skorygować liczbę godzin dydaktycznych przypisanych do danego działu programowego. Spowoduje to podwyższenie jakości kształcenia i znacząco wpłynie na indywidualne wyniki uczniów z egzaminu zawodowego.

## Wykonywanie sieci LAN

**Cele ogólne przedmiotu:**

* 1. Rozpoznawanie i stosowanie norm wykorzystywanych przy projektowaniu i budowie sieci komputerowej.
  2. Poznanie elementów składowych systemu okablowania strukturalnego.
  3. Nabycie wiedzy z zakresu zasad i sposobu wykonywania rysunku technicznego oraz wykorzystywania programów komputerowych do tworzenia rysunków technicznych i dokumentacji sieci LAN.
  4. Poznanie zasad wykonywania kosztorysu.
  5. Kształtowanie umiejętności wykonywania dokumentacji projektowej i powykonawczej sieci LAN.
  6. Nabycie wiedzy z zakresu zasad i sposobu wykonywania testów i pomiarów sieci komputerowej.

**Cele operacyjne:**

1. rozpoznać i zastosować normy dotyczące okablowania strukturalnego.
2. rozpoznać elementy składowe systemu okablowania strukturalnego.
3. wykonać dokumentację projektową i powykonawczą sieci LAN.
4. wykonać testy okablowania sieci LAN.
5. zlokalizować i usunąć awarie struktury fizycznej sieci LAN
6. określić zasady tworzenia rysunku technicznego.
7. zastosować programy komputerowe do tworzenia rysunków technicznych i dokumentacji sieci komputerowej.

**MATERIAŁ NAUCZANIA WYKONYWANIE SIECI LAN**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Dział programowy** | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe  **Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe  **Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| **I. Projektowanie lokalnej sieci komputerowej.** | 1. Normy i zalecenia dotyczące okablowania strukturalnego. |  | * podać definicję normy, * wymienić cechy normy, * rozróżnić oznaczenia normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej, | * podać nazwy podstawowych norm związanych z projektowaniem i budową sieci komputerowych, * stosować normy dotyczące okablowania strukturalnego, * stosować zalecenia dotyczące projektowania sieci komputerowych, | Klasa II |
| 2. Elementy składowe systemu okablowania strukturalnego. |  | * podać definicję systemu okablowania strukturalnego, * podać ogólny schemat systemu okablowania strukturalnego, * wymienić elementy składowe punktów dystrybucyjnych, * scharakteryzować i stosować jednostki opisujące wysokości urządzeń sieci komputerowej, | * scharakteryzować elementy składowe systemu okablowania strukturalnego, * określić maksymalne odległości dla poszczególnych części systemu okablowania, | Klasa II |
| 3. Kosztorysowanie. |  | * podać definicję kosztorysu, * rozróżnić rodzaje kosztorysów, * podać podstawowe zasady kosztorysowania, * podać elementy składowe ceny kosztorysowej, * rozróżnić pojęcia przedmiar, obmiar, KNR, * rozróżnić programy do kosztorysowania, | * stosować zasady kosztorysowania, * wykonać kosztorys materiałowy projektu, | Klasa II |
| 4. Wykonanie projektu sieci LAN. |  | * wymienić zalecenia stosowane przy projektowaniu sieci komputerowych, * podać zasady dotyczące projektowania sieci LAN, * podać elementy składowe dokumentacji projektowej, * wybrać topologię sieci, * określić elementy niezbędne do wykonania sieci komputerowej, * scharakteryzować rodzaje skrętki komputerowej, | * stosować zalecenia dotyczące projektowania sieci komputerowych, * dobrać ilość i rodzaj elementów sieci LAN stosownie do jej wielkości z uwzględnieniem ewentualnej rozbudowy, * wykonać projekt sieci LAN zgodnie ze wstępnymi założeniami, | Klasa II |
| **II. Rysunek techniczny.** | 1. Podstawy rysunku technicznego. |  | * rozróżnić i stosować arkusze rysunkowe, * rozróżnić i stosować rodzaje linii rysunkowych, * określić zasady przygotowania arkusza rysunkowego, * zdefiniować pojęcie rzutu, * określić zasady rzutowania prostokątnego i aksonometrycznego, * wykonać rzutowanie figur płaskich, * zdefiniować pojęcie wymiaru rysunkowego, * rozróżnić linie wymiarowe i pomocnicze linie wymiarowe, * określić zasady wymiarowania, * zwymiarować prosty rysunek, | * przygotować i wypełnić arkusz rysunkowy, * zastosować zasady rzutowania prostokątnego i aksonometrycznego, * wykonać rzutowanie brył, * zastosować zasady wymiarowania, * zwymiarować rysunek złożonego detalu, | Klasa II |
| **III. Komputerowe wspomaganie projektowania.** | 1. Wspomaganie projektowania schematów za pomocą specjalistycznych programów komputerowych. |  | * rozróżnić oprogramowanie do wykonywania schematów sieci, * zainstalować i obsługiwać oprogramowanie wspomagające projektowanie, * wykonać prosty rysunek z wykorzystaniem programu komputerowego, * wykonać rysunek rzutu pomieszczenia za pomocą programu wspomagającego projektowanie, | * stosować oprogramowanie do wykonywania schematów sieci, * wykonać rysunek sieci komputerowej za pomocą programu wspomagającego projektowanie, | Klasa II |
| 2. Wspomaganie projektowania rysunków technicznych za pomocą specjalistycznych programów komputerowych. |  | * rozróżnić oprogramowanie do wykonywania rysunków technicznych, * zainstalować i obsługiwać oprogramowanie wspomagające projektowanie, * rozróżnić elementy na rysunku technicznym, * wykonać prosty rysunek techniczny z wykorzystaniem programu komputerowego, | * stosować oprogramowanie wspomagające projektowanie, * wykonać rysunek techniczny z wykorzystaniem programu wspomagającego projektowanie, * wykonać rysunek sieci komputerowej z wykorzystaniem programu wspomagającego projektowanie, | Klasa II |
| **IV. Wykonanie, testy i pomiary sieci LAN.** | 1. Wykonanie i modernizacja sieci LAN. |  | * wymienić podstawowe etapy wykonania instalacji okablowania, * podać zalecenia instalacyjne dotyczące okablowania, * określić zagrożenia na jakie narażone są zainstalowane kable, * podać dwie podstawowe sekwencje stosowane przy terminowaniu skrętki komputerowej, * wykonać patchcord wg podanej sekwencji, * rozróżnić elementy sieciowe na podstawie specyfikacji technicznej, * rozróżnić elementy sieci komputerowej w dokumentacji projektowej, * rozpoznać potrzeby modernizacji sieci komputerowej, | * odczytać schemat fizyczny sieci komputerowej, * sporządzić zapotrzebowanie materiałowe na podstawie projektu, * stosować zalecenia instalacyjne dotyczące okablowania, * eliminować zagrożenia dotyczące instalowanego okablowania, * dobierać narzędzia oraz materiały instalacyjne, * montować elementy pasywne sieci, * montować elementy aktywne sieci, * wykonać rekonfigurację i dostosować sieć komputerową do nowych potrzeb, | Klasa II |
| 2. Testy i pomiary sieci LAN. |  | * podać podstawowe rodzaje testów sieci LAN, * rozróżnić parametry toru miedzianego, * rozróżnić urządzenia służące do wykonywania testów i pomiarów sieci LAN, * wykonać testy okablowania miedzianego, | * scharakteryzować podstawowe rodzaje testów sieci LAN, * scharakteryzować parametry toru miedzianego, * dobrać metody i przyrządy pomiarowe do wykonania testów i pomiarów okablowania strukturalnego, * wykonać pomiary sieci LAN * analizować wyniki testów i pomiarów sieci LAN, * lokalizować i usuwać awarie struktury fizycznej sieci LAN, | Klasa II |
| **V. Dokumentacja powykonawcza sieci LAN.** | 1. Wykonanie dokumentacji powykonawczej sieci LAN. |  | * wyróżnić elementy składowe dokumentacji powykonawczej sieci, * podać zasady tworzenia dokumentacji powykonawczej sieci, * podać różnice zawartości dokumentacji projektowej i powykonawczej, * skompletować materiały dokumentacji powykonawczej. | * stosować zasady tworzenia dokumentacji powykonawczej sieci, * opracowywać materiały dokumentacji powykonawczej sieci, * wykonać dokumentację powykonawczą sieci wg przyjętych zasad. | Klasa II |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

Zajęcia można realizować w pracowni z podziałem na grupy (1 osoba przy jednym stanowisku komputerowym), których wielkość powinna być określona przez dyrektora i być dostosowana do warunków oraz bazy dydaktycznej szkoły.

Zajęcia edukacyjne powinny być realizowane w pracowni do projektowania sieci LAN wyposażonej w:

* stanowisko komputerowe dla nauczyciela z dostępem do Internetu, z pakietem programów biurowych, oprogramowaniem multimedialnym wyposażone w projektor multimedialny, urządzenie wielofunkcyjne oraz pomoce dydaktyczne do kształtowania wyobraźni przestrzennej,
* stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla jednego ucznia) z pakietem programów biurowych, oprogramowaniem multimedialnym oraz z oprogramowaniem do komputerowego wspomagania projektowania (np. VISIO i AUTOCAD),
* normy dotyczące zasad wykonywania rysunku technicznego, przykładowe rysunki wykonawcze dotyczące instalacji sieci LAN, oraz w pracowni do wykonywania montażu elementów sieci LAN wyposażonej w:
* stanowisko komputerowe dla nauczyciela z dostępem do Internetu, z pakietem programów biurowych, oprogramowaniem multimedialnym wyposażone w projektor multimedialny, urządzenie wielofunkcyjne oraz pomoce dydaktyczne do kształtowania wyobraźni przestrzennej,
* stanowiska dla uczniów (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) wyposażone w stół o powierzchni umożliwiającej uczniom montaż okablowania sieciowego, krzesło i kosz na odpadki,
* elementy kompletnej szafy krosowej (np. szafa, organizery) przeznaczone do montażu na stanowiskach dla uczniów,
* elementy osprzętu strukturalnego (gniazda kompletne, gniazda KEYSTONE, moduły, adaptery, ramki),
* panele krosowe możliwe do montażu w stanowiskowej szafie krosowej (panele kompletne, panele nie kompletne wraz z modułami),
* tablica przystosowana do montażu okablowania strukturalnego wraz z gniazdami,
* kable krosowe zgodne z typem gniazd modułowych i karty sieciowej,
* wiertarko-wkrętarkę akumulatorową,
* zestaw narzędzi monterskich,
* materiały zużywalne: kabel UTP (drut, skrętka), wtyki RJ-45 (drut, skrętka), oznaczniki do kabli, opaska rzepowa, kanały instalacyjne,
* zaciskarkę do kabli UTP oraz nóż krosowniczy LSA,
* tester okablowania strukturalnego lub analizator sieci strukturalnej.

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

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

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

**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA**

Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczniów proponuje się stosowanie sprawdzianów pisemnych, testów osiągnięć szkolnych, odpowiedzi ustnych oraz obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń. Sprawdzenie osiągnięcia przez ucznia założonych szczegółowych celów kształcenia będzie możliwe poprzez zastosowanie odpowiednich narzędzi bieżącego pomiaru dydaktycznego (opracowanych przez nauczyciela) oraz obserwację ucznia podczas wykonywania przez niego ćwiczeń. Przygotowując ćwiczenia, nauczyciele powinni opracować odpowiednie wskazówki do oceniania osiągnięć uczniów. Jeśli w ćwiczeniu wystąpi konieczność obserwowania działania praktycznego uczniów, trzeba przygotować także arkusze obserwacji. Osiągnięcie innych umiejętności wynikających ze szczegółowych celów kształcenia zostanie sprawdzone poprzez ocenę prezentacji wyników wykonanego ćwiczenia lub test wielokrotnego wyboru specjalnie przygotowany przez nauczyciela.

Proponowane zadanie:



Na bazie rysunku przedstawiającego rozkład i powierzchnie pomieszczeń biurowych budynku:

1. zgodnie z zaleceniami dotyczącymi projektowania sieci komputerowych, dobierz ilość gniazd abonenckich oraz zaproponuj ich lokalizacje w pomieszczeniach; dobierz wyposażenie punktu dystrybucyjnego, zaproponuj jego optymalną lokalizację,
2. Za pomocą programu komputerowego wspomagającego projektowanie (np. VISIO), wykonaj rysunek przedstawiający wstępnie zaprojektowaną sieć komputerową. Powinien on zawierać widok pomieszczeń wraz z lokalizacjami punktu dystrybucyjnego, punktów abonenckich oraz sposobem prowadzenia okablowania poziomego (schemat jednokreskowy).

Proponowany test sprawdzający:

**Zadanie 1**

Okablowanie pomiędzy budynkowym punktem dystrybucyjnym a piętrowym punktem dystrybucyjnym jest określane jako budynkowe okablowanie

1. skrośne
2. pionowe.
3. poziome.
4. zespolone.

**Zadanie 2**

Którym symbolem jest oznacza skrętka w ekranie z folii oraz z każdą parą w osobnym ekranie z folii?

1. U/FTP
2. F/FTP
3. S/FTP
4. SF/FTP

**Zadanie 3**

Polska Norma opisująca sposób badania zainstalowanego okablowania teleinformatycznego jest oznaczona symbolem:

1. PN-EIA 607
2. PN-HD 60364
3. PN-EN 50174
4. PN-EN 30635

**PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Strategia przeprowadzanej ewaluacji będzie polegała na tzw. twardej analizie danych, którymi są oceny zdobywane przez uczniów za realizowane zadania w formie pracy indywidualnej lub zespołowej, które wymagają znajomości czynności zawodowych (kompetencji twardych), kompetencji personalnych i społecznych oraz organizacji pracy małych zespołów (kompetencji miękkich) pod względem kierowania zespołem i wykonywania określonych zadań w zespole. Zebrane dane zostaną poddane analizie ilościowej i jakościowej przy użyciu narzędzia, którym jest statystyka matematyczna.

Uzyskane wyniki pozwolą na określenie, które zagadnienia sprawiają uczniom problemy, a dzięki temu będzie można skorygować liczbę godzin dydaktycznych przypisanych do danego działu programowego. Spowoduje to podwyższenie jakości kształcenia i znacząco wpłynie na indywidualne wyniki uczniów z egzaminu zawodowego.

Dodatkowo, w trakcie realizacji procesu kształcenia, ewaluacji musi podlegać przekazywany materiał, oraz realizowane zadania ponieważ w branży teleinformatycznej postęp technologiczny następuje bardzo szybko. W tym celu zalecana jest współpraca polegająca na konsultacjach z pracodawcami / przedstawicielami z branży, którzy na bieżąco śledzą wszelkie zmiany.

Ewaluacja znacząco wpłynie na sylwetkę absolwenta i pozwoli mu odnaleźć się na rynku pracy. W tym przypadku zalecane jest stosowanie metody obserwacji i analizy dokumentów z zakresu teleinformatyk.

## Instalacja i konfiguracja systemów operacyjnych

**Cele ogólne przedmiotu:**

* 1. Poznanie zasad instalacji systemów operacyjnych.
  2. Poznanie sposobów konfiguracji systemów operacyjnych.
  3. Poznanie zasad zabezpieczania systemów operacyjnych.

**Cele operacyjne:**

1. zainstalować systemy operacyjne.
2. wykonać czynności poinstalacyjne.
3. spersonalizować instalację systemów operacyjnych.
4. zaktualizować systemy operacyjne.
5. przestrzegać zasad licencjonowania systemów operacyjnych.

**MATERIAŁ NAUCZANIA INSTALACJA I KONFIGURACJA SYSTEMÓW OPERACYJNYCH**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe  **Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe  **Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| **I. Instalacja systemu operacyjnego i programów użytkowych.** | 1. Instalacja systemów operacyjnych. |  | * rozróżnić kolejne etapy uruchamiania komputera, * zainstalować system operacyjny: jeden system operacyjny na stacji roboczej (np. MS Windows albo Linux), | * zainstalować system operacyjny: kilka systemów operacyjnych na stacji roboczej (np. MS Windows i Linux), * wykonać czynności po instalacji w systemie operacyjnym, | Klasa II |
| 2. Zarządzanie urządzeniami wejścia wyjścia. |  | * zainstalować sterowniki urządzeń wejścia – wyjścia, | * skonfigurować urządzenia peryferyjne, * zweryfikować i usunąć ewentualne błędy zainstalowanych sterowników urządzeń peryferyjnych w systemie, | Klasa II |
| 3. Licencjonowanie oprogramowania. |  | * rozpoznać rodzaje licencji, * zastosować się do warunków zawartych w umowach licencyjnych, | * opisać sposoby licencjonowania oprogramowania komputerowego, * określić listy programów koniecznych do zainstalowania oraz typu licencji, | Klasa II |
| 4. Instalacja programów użytkowych. |  | * zainstalować oprogramowanie użytkowe, * sporządzić wykaz zainstalowanego oprogramowania komputerowego, | * dobrać oprogramowanie do realizacji określonych zadań, * skonfigurować i zweryfikować poprawność działania zainstalowanych programów użytkowych, | Klasa II |
| 5. Tworzenie programów wsadowych. |  | * podać definicję programu sadowego, * rozpoznać polecenia powłoki systemowej, | * dobrać polecenia powłoki systemowej do realizacji zadania, * zastosować zmienne systemowe w poleceniach powłoki systemowej, * zastosować polecenia powłoki systemowej w programach wsadowych, | Klasa II |
| 6. Interfejs użytkownika systemu operacyjnego. |  | * scharakteryzować interfejs tekstowy użytkownika, * scharakteryzować interfejs graficzny użytkownika, * zastosować interfejs graficzny użytkownika do komunikacji z systemem operacyjnym, | * zastosować tekstowy interfejs użytkownika do komunikacji z systemem operacyjnym, | Klasa II |
| **II. Konfiguracja systemu operacyjnego.** | 1. Zarządzanie systemem wejścia – wyjścia. |  | * uruchomić system BIOS, * odczytać podstawowe informacje z systemu BIOS, | * skonfigurować podstawowy system wejścia-wyjścia (BIOS), * skonfigurować interfejs między systemem operacyjnym a podstawowym programem wbudowanym w urządzenie (UEFI), * włączyć i wyłączyć komponenty zintegrowane na płycie głównej, * skonfigurować spersonalizowane ustawienia BIOS Setup/UEFI, * przywrócić konfigurację domyślną BIOS/UEFI, | Klasa II |
| 2. Konfiguracja narzędzi sytemu operacyjnego. |  | * skonfigurować narzędzia systemu operacyjnego MS Windows, * skonfigurować narzędzia systemu operacyjnego Linux, * przypisywać stację roboczą do grupy, | * skonfigurować narzędzia systemu operacyjnego na urządzeniach mobilnych, * zastosować polecenia konsoli systemu MS Windows, * zastosować polecenia konsoli systemu Linuks, * wykonać spersonalizowaną konfigurację systemu operacyjnego, | Klasa II |
| 3. Stosowanie aplikacji do przetwarzania danych. |  | * dobrać aplikacje do przetwarzania danych, * zastosować wbudowane narzędzia systemowe do porządkowania danych, | * dobrać aplikacje do prezentacji danych, * zgromadzić dane z wykorzystaniem aplikacji, * uporządkować dane z wykorzystaniem aplikacji, * zarchiwizować dane z wykorzystaniem aplikacji, * przetworzyć dane z wykorzystaniem aplikacji, * utworzyć prezentację danych z wykorzystaniem aplikacji, | Klasa II |
| 4. Zarządzanie plikami. |  | * zdefiniować pojęcia pliku i katalogu, * założyć i usunąć pliki i katalogi, | * wykonać operacje na plikach i katalogach, * zabezpieczyć pliki i katalogi, * udostępnić pliki i katalogi, | Klasa II |
| 5. Zarządzanie dyskami i partycjami. |  | * dokonać podstawowego podziału dysku, * zastosować podstawowe komendy DISKPART, | * wykonać podział na partycje, woluminy, * zmienić wielkość partycji i woluminów, * wykorzystać komendy DISKPART, | Klasa II |
| **III. Zabezpieczenie sytemu operacyjnego.** | 1. Tworzenie kopii bezpieczeństwa. |  | * rozpoznać metody zabezpieczania systemów operacyjnych stacji roboczych, * rozpoznać typy kopii bezpieczeństwa, * opisać strategie tworzenia kopii bezpieczeństwa, * utworzyć punkty przywracania systemu, | * dobrać typ kopii bezpieczeństwa i strategie tworzenia kopii bezpieczeństwa do określonych warunków, * wykonać różne typy kopii bezpieczeństwa, | Klasa II |
| 2. Tworzenie obrazów systemów operacyjnych. |  | * wykonać obraz systemu operacyjnego wraz z zainstalowanym dodatkowym oprogramowaniem, * wykonać obraz partycji, na innej partycji lub zewnętrznym nośniku danych, * wykonać obraz dysku specjalistycznym oprogramowaniem, | * rozróżnić kopię zapasową od obrazu, | Klasa II |
| 3. Tworzenie zabezpieczeń przed niepożądanym dostępem. |  | * zabezpieczyć system operacyjny przez atakami z sieci, * zabezpieczać systemy operacyjne przed zagrożeniami np. wirusy, robaki, | * skonfigurować uprawnienia dostępu do systemu operacyjnego, * zastosować politykę haseł zgodnie z przyjętym w zakładzie pracy poziomem bezpieczeństwa oraz zgodnie z przepisami prawa, | Klasa II |
| **IV. Aktualizacja systemu operacyjnego.** | 1. Aktualizacja systemu. |  | * zaktualizować system operacyjny, * zainstalować odpowiednie dodatki i uaktualnienia, * zarządzać sposobami aktualizacji systemu operacyjnego, * uporządkować dane po aktualizacji, | * zaktualizować sterowniki urządzeń peryferyjnych, * skonfigurować aktualizację aplikacji na stacji roboczej, * zastosować programy umożliwiające porządkowanie danych na dysku twardym po aktualizacji systemu komputerowego, | Klasa II |
| 2. Aktualizacja aplikacji. |  | * odszukać aktualizacje aplikacji na dedykowanych stronach, | * zaktualizować aplikacje na stacjach roboczych, * określić wpływ aktualizacji na działanie aplikacji, | Klasa II |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

Zajęcia można realizować w pracowni z podziałem na grupy (1 osoba przy jednym stanowisku komputerowym), których wielkość powinna być określona przez dyrektora i być dostosowana do warunków oraz bazy dydaktycznej szkoły. Zajęcia edukacyjne powinny być realizowane w pracowni instalacji i konfiguracji systemów operacyjnych wyposażonej w:

* stanowiska komputerowe - stacja robocza (jedno stanowisko dla jednego ucznia, ewentualnie grupę dwu osobową),
* różne systemy operacyjne, niezbędne oprogramowanie na nośnikach zewnętrznych,
* oprogramowanie narzędziowe diagnostyczne i zabezpieczające,
* tablice poglądowe,
* katalogi branżowe,
* drukarka lub kserokopiarka z wbudowaną kartą sieciową,
* projektor multimedialny.

Pracownia podłączona do sieci lokalnej z dostępem do internetu z możliwością separacji portów do stanowisk dydaktycznych

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

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

**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA**

Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczniów proponuje się stosowanie sprawdzianów ustnych i pisemnych, testów osiągnięć szkolnych oraz obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń. Sprawdzenie osiągnięcia przez ucznia założonych szczegółowych celów kształcenia będzie możliwe poprzez zastosowanie odpowiednich narzędzi bieżącego pomiaru dydaktycznego (opracowanych przez nauczyciela) oraz obserwację ucznia podczas wykonywania przez niego ćwiczeń. Przygotowując ćwiczenia, nauczyciele powinni opracować odpowiednie wskazówki do oceniania osiągnięć uczniów. Jeśli w ćwiczeniu wystąpi konieczność obserwowania działania praktycznego uczniów, trzeba przygotować także arkusze obserwacji. Osiągnięcie innych umiejętności wynikających ze szczegółowych celów kształcenia zostanie sprawdzone poprzez ocenę prezentacji wyników wykonanego ćwiczenia lub test wielokrotnego wyboru specjalnie przygotowany przez nauczyciela.

Proponowane zadanie:

Skonfiguruj system operacyjny komputera, w tym celu:

1. Utwórz użytkowników:

„ala” hasło: zaq1@WSX

„olek” hasło: xsw2#EDC

Użytkownicy nie mogą zmieniać hasła.

2. Użytkownik „ala” ma mieć prawa administratora.

3. Utwórz punkt przywracania systemu o nazwie zajęcia.

4. Utwórz na dysku C: folder o nazwie „wtorek”

5. Folder C:\wtorek zabezpiecz tak, aby użytkownicy administratorzy oraz użytkownik „olek” mieli pełne prawa dostępu.

6. Utwórz kopię zapasową na dysku D:, która ma zawierać tylko pliki z folderu C:\wtorek

7. Skonfiguruj politykę haseł zgodnie z wytycznymi:

• hasło musi spełniać wymagania co do złożoności,

• minimalna długość hasła 2 znaki,

• minimalny okres ważności hasła 10 dni,

• maksymalny okres ważności hasła 50 dni,

• wymuszaj tworzenie historii haseł 5 pamiętanych haseł.

Proponowany czas na wykonanie zadania 2 godz. lekcyjne

Proponowany test sprawdzający:

**Zadanie 1**

Aby w systemie Windows ustawić właściwości wszystkich zainstalowanych urządzeń lub wyświetlić ich listę, należy użyć narzędzia

A. devmgmt.msc

B. dnsmgmt.msc

C. diskmgmt.msc

D. dhcpmgmt.msc

**Zadanie 2**

Która czynność nie służy do personalizacji systemu operacyjnego Windows?

A. Ustawienie koloru lub kilku przenikających się kolorów jako tła pulpitu.

B. Ustawienie opcji wyświetlania pasków menu i pasków narzędziowych.

C. Ustawienie domyślnej przeglądarki internetowej.

D. Ustawienie wielkości partycji wymiany

**Zadanie 3**

Do wykonania obrazu dysku twardego można użyć programu

A. Digital Image Recovery

B. Acronis True Image

C. HW Monitor

D. SpeedFan

**PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Strategia przeprowadzanej ewaluacji będzie polegała na tzw. twardej analizie danych, którymi są oceny zdobywane przez uczniów za realizowane zadania w formie pracy indywidualnej lub zespołowej, które wymagają znajomości czynności zawodowych (kompetencji twardych), kompetencji personalnych i społecznych oraz organizacji pracy małych zespołów (kompetencji miękkich) pod względem kierowania zespołem i wykonywania określonych zadań w zespole. Zebrane dane zostaną poddane analizie ilościowej i jakościowej przy użyciu narzędzia, którym jest statystyka matematyczna.

Uzyskane wyniki pozwolą na określenie, które zagadnienia sprawiają uczniom problemy, a dzięki temu będzie można skorygować liczbę godzin dydaktycznych przypisanych do danego działu programowego. Spowoduje to podwyższenie jakości kształcenia i znacząco wpłynie na indywidualne wyniki uczniów z egzaminu zawodowego.

Dodatkowo, w trakcie realizacji procesu kształcenia, ewaluacji musi podlegać przekazywany materiał, oraz realizowane zadania ponieważ w informatyce postęp technologiczny następuje bardzo szybko. W tym celu zalecana jest współpraca polegająca na konsultacjach z pracodawcami / przedstawicielami z branży, którzy na bieżąco śledzą wszelkie zmiany.

Ewaluacja znacząco wpłynie na sylwetkę absolwenta i pozwoli mu odnaleźć się na rynku pracy. W tym przypadku zalecane jest stosowanie metody obserwacji i analizy dokumentów z zakresu teleinformatyki.

## Instalacja i konfiguracja urządzeń sieciowych

**Cele ogólne przedmiotu:**

* 1. Poznanie zasad konfiguracji parametrów urządzeń sieciowych.
  2. Poznanie sposobów konfiguracji urządzeń sieciowych.
  3. Poznanie zasad zapewnienia bezpieczeństwa w lokalnych sieciach komputerowych.
  4. Kształtowanie umiejętności systematyzowania i rozszerzania wiedzy z zakresu konfiguracji i zarządzania urządzeń sieciowych.

**Cele operacyjne:**

1. zainstalować oprogramowanie symulacyjne i diagnostyczne sieci lan.
2. skonfigurować przełączniki sieciowe.
3. skonfigurować urządzenia bezprzewodowe do pracy w sieci.
4. zapewnić bezpieczeństwo w lokalnych sieciach komputerowych.
5. posługiwać się dokumentacją techniczną urządzeń sieciowych.

**MATERIAŁ NAUCZANIA INSTALACJA I KONFIGURACJA URZĄDZEŃ SIECIOWYCH**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe  **Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe  **Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| **I. Struktura adresu logicznego oraz fizycznego w sieciach komputerowych**. | 1. Adresy fizyczne. |  | * wymienić sposoby zapisu adresu fizycznego, * rozróżnić rodzaje adresów fizycznych, |  | Klasa II |
| 2. Adresy logiczne. |  | * rozróżnić adresy klasowe i bezklasowe, * wymienić sposoby przydzielania adresów IPv4 i IPv6, * podzielić sieć na podsieci, | * wykonać sumaryzację podsieci, * dobrać zakresy adresów do potrzeb, | Klasa II |
| 1. **Oprogramowanie do symulacji i monitorowania sieci komputerowych.** | 1. Symulatory sieci komputerowych. |  | * scharakteryzować budowę, zasadę działania oraz funkcje symulatorów sieciowych, * zainstalować i uruchomić oprogramowanie symulacyjne (np. CISCO Packet Tracer), | * obsługiwać symulator:   (pobierać urządzenia z biblioteki, uruchamiać urządzenia, wymieniać i dodawać moduły, łączyć urządzenia sieciowe), | Klasa II |
| 2. Narzędzia do monitorowania sieci. |  | * wymienić funkcje programu Wireshark, * zainstalować Wireshark w dowolnym systemie operacyjnym, * uruchomić w środowisku symulacyjnym narzędzie Wireshark, * skonfigurować opcje przechwytywania danych, | * ustawić filtry przechwytywania w Wireshark, * stosować program Wireshark, | Klasa II |
| **III. Działanie i konfiguracja przełączników sieciowych.** | 1. Funkcje przełączników zarządzalnych. |  | * scharakteryzować budowę i zasadę działania przełączników, * wymienić funkcje przełączników zarządzalnych, * określić sposoby konfiguracji przełączników, | * scharakteryzować funkcje przełączników zarządzalnych, * opisać metody zabezpieczania przełączników przed niekontrolowanym dostępem, | Klasa II |
| 2. Konfiguracja wstępna. |  | * skonfigurować nazwę przełącznika, * ustawić hasła, * nadać adres IP z maską, * ustawić adres bramy domyślnej, * skonfigurować dostęp do zdalnego logowania telnet, | * skonfigurować użytkowników lokalnych i nadać im uprawnienia, * skonfigurować dostęp do zdalnego logowania po ssh, * przeprowadzić aktualizację oprogramowania przełączników, | Klasa II |
| 3. Konfiguracja wirtualnych sieci (Virtual LAN). |  | * określić sposoby konfigurowania VLAN, * skonfigurować VLAN i nadać nazwę, * przypisać porty do VLAN, * skonfigurować połączenie trunk (tagowanie), | * skonfigurować protokół do zarządzania wieloma sieciami wirtualnymi GVRP (VTP), | Klasa II |
| 4. Konfiguracja portów przełącznika. |  | * skonfigurować tryb pracy, szybkość, funkcję auto-MDIX na portach przełącznika, * skonfigurować port do monitorowania ruchu (mirroring, span), * monitorować ruchu narzędziem Wireshark, | * zabezpieczyć port przed nieautoryzowanym dostępem (port security), * skonfigurować protokół obsługujący agregację łączy (funkcjonalność LACP - Link Aggregation Control Protocol), * przeprowadzić analizę monitorowanego ruchu, | Klasa II |
| **IV. Działanie i konfiguracja urządzeń sieci bezprzewodowych.** | 1. Funkcje i tryby pracy urządzeń bezprzewodowych. |  | * wymienić funkcje punktu dostępowego AP w sieciach LAN, * opisać interfejsy punktu dostępowego AP, * wymienić tryby pracy punktu dostępowego AP, | * scharakteryzować zasadę działania punktu dostępowego AP w sieciach LAN, * określić tryby pracy punktu dostępowego AP w sieciach LAN, * scharakteryzować parametry konfiguracyjne punktu dostępowego AP, | Klasa II |
| 2. Konfiguracja początkowa. |  | * przywrócić ustawienia fabryczne urządzeń, * zalogować się do punktu dostępowego, * zmienić domyślne hasło administratora, * ustawić adres IP z maską, adres IP serwera DNS na interfejsach: LAN i WAN punktu dostępowego, * ustawić adres IP bramy domyślnej na interfejsie WAN, | * przeprowadzić aktualizację oprogramowania urządzeń bezprzewodowych, | Klasa II |
| 3. Konfiguracja parametrów sieci bezprzewodowej punktu dostępowego. |  | * włączyć lub wyłączyć sieć bezprzewodową, * wybrać tryb pracy, * wybrać kanał pracy, * ustawić identyfikator SSID, * włączyć lub wyłączyć rozgłaszanie sieci, * wybrać odpowiedni rejon pracy urządzenia, | * ustawić szyfrowanie transmisji i przydzielić klucze szyfrujące, * skonfigurować filtrację adresów MAC, | Klasa II |
| 4. Konfiguracja serwera DHCP. |  | * włączyć funkcję DHCP Server dla protokołu IPv4, * ustawić początkowy adres IP oraz końcowy adres IP, * ustawić adres IP bramy domyślnej i serwera DNS, * ustawić czas dzierżawy, * ustawić nazwę domeny, | * skonfigurować rezerwację adresu IP dla podanego MAC adresu, * skonfigurować parametry serwera DHCP dla protokołu IPv6, | Klasa II |
| 5. Konfiguracja dodatkowych usług w sieci bezprzewodowej. |  | * wymienić metody przekierowania portów, * skonfigurować przekierowanie portów w ruterze Wi-Fi, * ustawić zdalny dostęp do urządzenia, * skonfigurować kontrolę dostępu dla stacji roboczych, * skonfigurować harmonogram pracy urządzeń bezprzewodowych, * dobrać optymalny kanał dla urządzenia bezprzewodowego, aby   zminimalizować oddziaływanie innych sieci, | * skonfigurować ruting sieciowy, * skonfigurować Firewall, * wykonać skanowanie pasma z wykorzystaniem dostępnego oprogramowania, * rozbudować zasięg sieci bezprzewodowej z wykorzystaniem repeaterów Wi-Fi. | Klasa II |

**Uwaga: Konfigurację parametrów urządzeń sieciowych należy przeprowadzać w środowisku symulacyjnym i rzeczywistym - na sprzęcie różnych producentów.**

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

Zajęcia należy realizować w pracowni z podziałem na grupy (1 osoba przy jednym stanowisku), których wielkość powinna być określona przez dyrektora i być dostosowana do warunków oraz bazy dydaktycznej szkoły.

Zajęcia edukacyjne powinny być realizowane w pracowni Instalowanie i konfiguracja urządzeń sieciowych wyposażonej w:

* projektor multimedialny,
* drukarkę z wbudowaną przewodową kartą sieciową (interfejs RJ-45),
* stanowisko komputerowe dla nauczyciela z dostępem do internetu, z pakietem programów biurowych, oprogramowaniem multimedialnym, urządzenie wielofunkcyjne oraz pomoce dydaktyczne do kształtowania wyobraźni przestrzennej,

oraz stanowiska dla uczniów wyposażone w

* stoły o powierzchni umożliwiającej uczniom rozmieszczenie urządzeń sieciowych,
* 4 gniazda 230 V/50 Hz oraz listwę zasilającą umożliwiającą podłączenie wszystkich urządzeń,
* 2 gniazda RJ-45 z doprowadzoną lokalną siecią komputerową,
* zestaw komputerowy z zainstalowanym systemem operacyjnym umożliwiający konfigurację urządzeń sieciowych,
* programowalne przełączniki sieciowe (co najmniej 1 dla jednego ucznia) różnych producentów,
* punkty dostępowe z funkcją rutera i serwera DHCP (1 dla jednego ucznia),
* oprogramowanie do symulacji lokalnych sieci komputerowych,
* oprogramowanie narzędziowe diagnostyczne i zabezpieczające,
* tablice poglądowe, katalogi branżowe.

Pracownia podłączona do sieci lokalnej z dostępem do Internetu z możliwością separacji portów do stanowisk dydaktycznych.

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

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

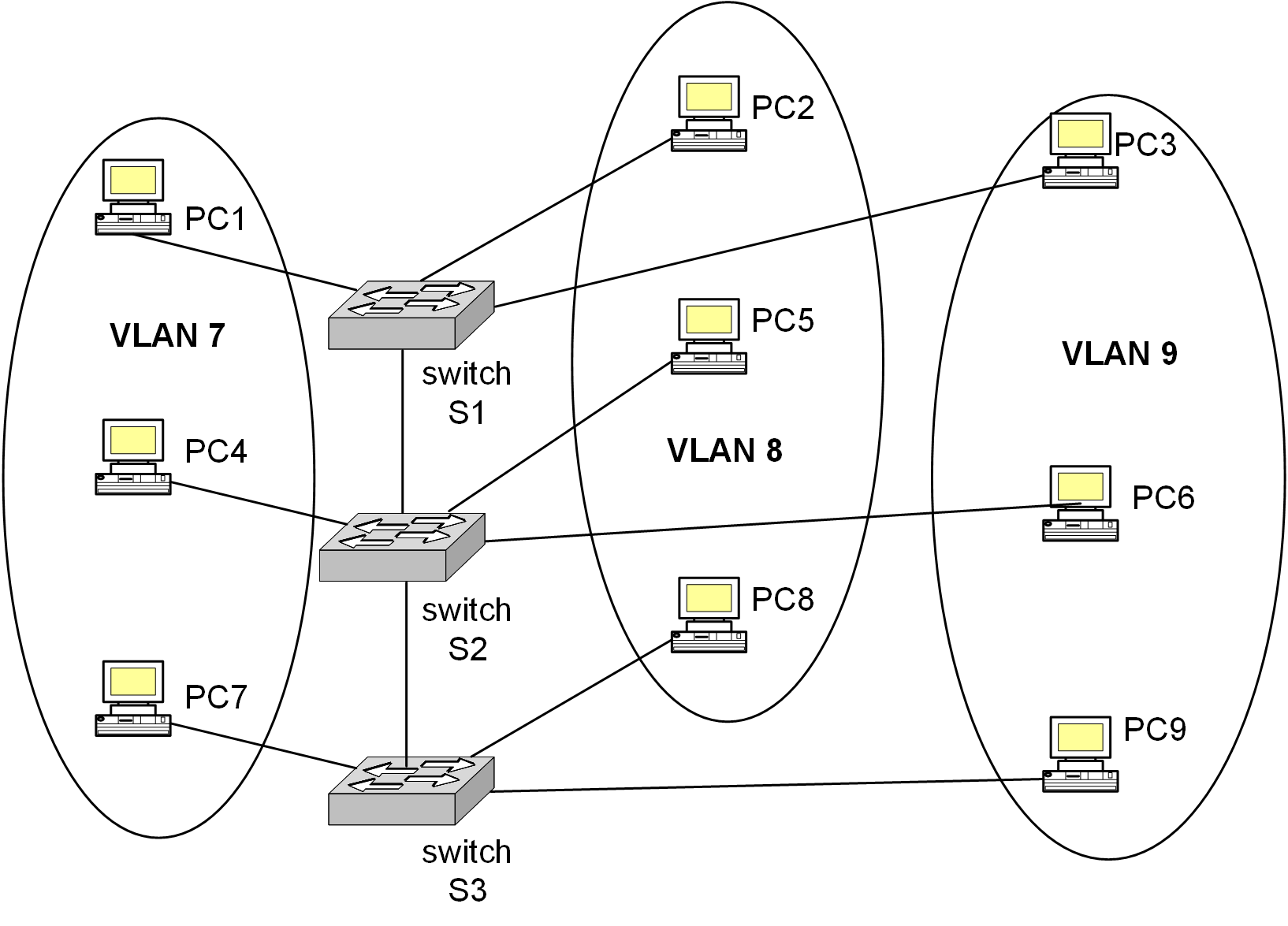
**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA**

Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczniów proponuje się stosowanie sprawdzianów ustnych i pisemnych, testów osiągnięć szkolnych oraz obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń. Sprawdzenie osiągnięcia przez ucznia założonych szczegółowych celów kształcenia będzie możliwe poprzez zastosowanie odpowiednich narzędzi bieżącego pomiaru dydaktycznego (opracowanych przez nauczyciela) oraz obserwację ucznia podczas wykonywania przez niego ćwiczeń. Przygotowując ćwiczenia, nauczyciele powinni opracować odpowiednie wskazówki do oceniania osiągnięć uczniów. Jeśli w ćwiczeniu wystąpi konieczność obserwowania działania praktycznego uczniów, trzeba przygotować także arkusze obserwacji. Osiągnięcie innych umiejętności wynikających ze szczegółowych celów kształcenia zostanie sprawdzone poprzez ocenę prezentacji wyników wykonanego ćwiczenia lub test wielokrotnego wyboru specjalnie przygotowany przez nauczyciela.

Proponowane zadanie:

Karta pracy

W środowisku symulacyjnym połącz urządzenia zgodnie z rysunkiem.



Konfiguracja wstępna:

* przełączniki nazwij zgodnie z rysunkiem, wyłącz rozwiązywanie nazw przez serwer DNS
* komunikat powitalny: *dostęp zabroniony*
* hasło szyfrowane dostępu do trybu uprzywilejowanego *okmnji*
* hasło do linii konsoli: *qazxsw*
* hasło do wirtualnych terminali (np.telnet): *edcvfr*

Przypisz wszystkim komputerom adresy IP z puli X.0.0.128/26, gdzie X jest numerem Twoim w dziennik na pracowni IKUS. Przydzielone adresy nanieś na kartę pracy.

Połącz przełączniki łączem typu trunk.

Na przełącznikach uruchom usługę VTP (GVRP):

* przełącznik switchS1 ustaw jako serwer VTP, pozostałe przełączniki (switchS2 i switchS3) mają być klientami VTP
* nazwa domeny VTP *cwiczenie*, hasło *twojeimię*
* na przełączniku switchS1 załóż VLAN 7 z nazwą owca, VLAN 8 z nazwą kot, VLAN 9 z nazwą pies.
* sprawdź czy skonfigurowane VLAN’y pojawiły się na klientach VTP

Do każdego VLAN’u przypisz po 1 porcie, na każdym przełączniku, do portów podłącz komputery PC.

Poleceniem ping sprawdź komunikację pomiędzy komputerami, w tych samych VLAN’ach.

Poleceniem ping sprawdź komunikację pomiędzy komputerami w różnych VLAN’ach.

Wnioski zapisz w karcie pracy.

Proponowany czas na wykonanie zadania 2 godz. lekcyjne

Proponowany test sprawdzający:

**Zadanie 1**

Funkcja przełącznika auto-MDIX ma na celu:

1. automatyczną konfigurację interfejsu do pracy w trybie 10/100/1000 Mb/s.
2. automatyczną konfigurację trybu full-duplex na pojedynczym kablu Ethernet lub światłowodzie.
3. automatyczną konfigurację interfejsu do przyłączenia kabla Ethernet prostego lub z przeplotem.
4. wyłączenie i włączenie interfejsu przełącznika w zależności od tego, czy wykryte jest połączenie.

**Zadanie 2**

Które polecenie spowoduje odrzucanie ramek z niedozwolonego adresu, bez blokowania interfejsu, ale z wpisem do dziennika zdarzeń?

1. S1(config-if)#switchport port-security violation max 1
2. S1(config-if)#switchport port-security violation protect
3. S1(config-if)#switchport port-security violation restrict
4. S1(config-if)#switchport port-security violation shutdown

**Zadanie 3**

Które polecenie pozwala sprawdzić czy istnieje połączenie pomiędzy poszczególnymi hostami sieci?

1. Dir
2. Find
3. Goto
4. Ping

**PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Strategia przeprowadzanej ewaluacji będzie polegała na tzw. twardej analizie danych, którymi są oceny zdobywane przez uczniów za realizowane zadania w formie pracy indywidualnej lub zespołowej, które wymagają znajomości czynności zawodowych (kompetencji twardych), kompetencji personalnych i  społecznych oraz organizacji pracy małych zespołów (kompetencji miękkich) pod względem kierowania zespołem i wykonywania określonych zadań w zespole. Zebrane dane zostaną poddane analizie ilościowej i jakościowej przy użyciu narzędzia, którym jest statystyka matematyczna.

Uzyskane wyniki pozwolą na określenie, które zagadnienia sprawiają uczniom problemy, a dzięki temu będzie można skorygować liczbę godzin dydaktycznych przypisanych do danego działu programowego. Spowoduje to podwyższenie jakości kształcenia i znacząco wpłynie na indywidualne wyniki uczniów z egzaminu zawodowego.

Dodatkowo, w trakcie realizacji procesu kształcenia, ewaluacji musi podlegać przekazywany materiał, oraz realizowane zadania ponieważ w branży teleinformatycznej postęp technologiczny następuje bardzo szybko. W tym celu zalecana jest współpraca polegająca na konsultacjach

z pracodawcami / przedstawicielami z branży, którzy na bieżąco śledzą wszelkie zmiany.

Ewaluacja znacząco wpłynie na sylwetkę absolwenta i pozwoli mu odnaleźć się na rynku pracy. W tym przypadku zalecane jest stosowanie metody obserwacji i analizy dokumentów z zakresu teleinformatyki.

## Administrowanie sieciowymi systemami operacyjnymi

**Cele ogólne przedmiotu:**

* 1. Poznanie zasad instalacji sieciowych systemów operacyjnych.
  2. Poznanie sposobów konfiguracji sieciowych systemów operacyjnych.
  3. Poznanie zasad zabezpieczania sieciowych systemów operacyjnych.

**Cele operacyjne:**

1. zainstalować sieciowe systemy operacyjne.
2. wykonać czynności poinstalacyjne.
3. spersonalizować instalację sieciowych systemów operacyjnych.
4. zaktualizować sieciowe systemy operacyjne.
5. uruchomić i skonfigurować usługi sieciowe na serwerze.
6. przestrzegać zasad licencjonowania sieciowych systemów operacyjnych.

**MATERIAŁ NAUCZANIA ADMINISTROWANIE SIECIOWYMI SYSTEMAMI OPERACYJNYMI**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe  **Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe  **Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| **I. Sieciowe systemy operacyjne.** | 1. Charakterystyka sieciowych systemów operacyjnych z rodziny Windows. |  | * rozróżnić sieciowe systemy operacyjne, * określić zadania sieciowych systemów operacyjnych, * określić usługi sieciowych systemów operacyjnych, * wymienić sposoby licencjonowania systemów sieciowych, | * scharakteryzować narzędzia administracyjne, | Klasa III |
| 2. Charakterystyka sieciowych systemów operacyjnych z rodziny Linux. |  | * rozróżnić sieciowe systemy operacyjne, * określić zadania sieciowych systemów operacyjnych, * określić usługi sieciowych systemów operacyjnych, * wymienić sposoby licencjonowania systemów sieciowych, | * scharakteryzować narzędzia administracyjne, | Klasa III |
| 3. Wdrażanie sieciowych systemów operacyjnych z rodziny Windows. |  | * zainstalować sieciowy system operacyjny, * opracować listę zgodności sprzętowej, * sprawdzić zgodność elementów systemu komputerowego z sieciowym systemem operacyjnym na podstawie listy zgodności sprzętowej, | * zainstalować i skonfigurować sieciowe systemy operacyjne, * zainstalować aktualizacje sterowników urządzeń w systemie operacyjnym, * zmodernizować konfigurację sprzętową serwera i systemu operacyjnego, | Klasa III |
| 4. Wdrażanie sieciowych systemów operacyjnych z rodziny Linux. |  | * zainstalować sieciowy system operacyjny, * opracować listę zgodności sprzętowej, * sprawdzić zgodność elementów systemu komputerowego z sieciowym systemem operacyjnym na podstawie listy zgodności sprzętowej, | * zainstalować i skonfigurować sieciowe systemy operacyjne, * zainstalować aktualizacje sterowników urządzeń w systemie operacyjnym, * zmodernizować konfigurację sprzętową serwera i systemu operacyjnego, | Klasa III |
| **II Usługi sieciowe.** | 1. Zarządzanie kontami i grupami użytkowników w sieciowych systemach z rodziny Windows. |  | * zastosować polecenia sieciowe (komendy systemów operacyjnych), * rozpoznać właściwości kont użytkowników, * rozpoznać rodzaje grup użytkowników, * rozpoznać rodzaje grup katalogowych, | * administrować kontami i grupami użytkowników, * skonfigurować profile użytkowników, * zastosować zasady grup lokalnych i domenowych, * zmonitorować działania użytkowników sieci komputerowej na podstawie logów systemowych, | Klasa III |
| 2. Usługi domenowe systemu Windows. |  | * zainstalować kontroler domeny, * utworzyć jednostki organizacyjne, * utworzyć użytkowników domenowych, * dołączyć stację roboczą do domeny, | * zarządzać w sposób zaawansowany kontrolerem domeny, * wykorzystać zaawansowane opcje usług domenowych, | Klasa III |
| 3. Zarządzanie kontami i grupami użytkowników w sieciowych systemach z rodziny Linux. |  | * zastosować polecenia sieciowe (komendy systemów operacyjnych), * rozpoznać właściwości kont użytkowników, * rozpoznać rodzaje grup użytkowników, * rozpoznać rodzaje grup katalogowych, | * administrować kontami i grupami użytkowników, * skonfigurować profile użytkowników, * stosować zasady grup lokalnych i domenowych, * zmonitorować działania użytkowników sieci komputerowej na podstawie logów systemowych, | Klasa III |
| 5. Udostępnianie zasobów w sieci. |  | * scharakteryzować podział sieci ze względu na udostępnianie zasobów (klient - serwer, peer to peer), * zidentyfikować zasoby sieciowe, * korzystać z zasobów katalogowych, * ustalić usługi i zasady dostępu sieciowego, * określić zasady udostępniania zasobów sieciowych w sieciach lokalnych, | * nadać uprawnienia i zabezpieczenia do udostępnionych zasobów, * zastosować zasady udostępniania i ochrony zasobów sieciowych, * opublikować udostępnione zasoby sieciowe korzystając z usług katalogowych, * skonfigurować zdalny dostęp do serwera, | Klasa III |
| 6. Serwer plików. |  | * określić cechy systemu plików, * zainstalować rolę serwera plików, | * scharakteryzować funkcje serwera plików, * skonfigurować serwer plików, * udostępnić zasoby za pomocą serwera plików, | Klasa III |
| 7. Instalacja i konfiguracja serwera DNS (Domain Name System). |  | * określić funkcje DNS, * scharakteryzować podstawowe rekordy DNS, * skonfigurować strefę wyszukiwania do przodu, * skonfigurować strefę wyszukiwania wstecznego, * skonfigurować alians dla danego rekordu, * zainstalować serwer DNS, * dodać nowy host, | * dokonać zaawansowanej konfiguracji serwera DNS, * sprawdzić poleceniem ping oraz nslookup, czy serwer DNS działa właściwie, | Klasa III |
| 8. Instalacja i konfiguracja serwera DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol). |  | * zainstalować serwera DHCP, * utworzyć nazwę i zakres adresów w serwerze DHCP, * ustawić czas dzierżawy, * ustawić adres IP bramy, * ustawić adres IP serwera DNS, * ustawić nazwę domeny, | * sporządzić zakres i wykluczenia adresów sieciowych, * dokonać rezerwacji adresów, * usunąć klienta z listy rezerwacji, * skonfigurować serwer DHCPv6, | Klasa III |
| 9. Instalacja i konfiguracja serwera FTP (File Transfer Protocol). |  | * zainstalować serwer FTP, * dodać witrynę FTP, * udostępnić zasoby serwera FTP dla użytkowników anonimowych, | * skonfigurować powiązania i protokół SSL, * ustawić filtrowanie żądań, * skonfigurować uwierzytelnianie, * ustawić reguły autoryzacji, * skonfigurować ograniczenia adresów IPv4 i domen FTP, | Klasa III |
| 10. Instalacja i konfiguracja serwera WWW (web server). |  | * zainstalować serwer WWW ze wskazanymi usługami, * ustawić dokument domyślny, adres IP oraz numer portu, * wskazać ścieżkę do katalogu, w którym znajdują się pliki strony, * ustawić unikatową nazwę hosta, * ustawić przekierowania http, | * skonfigurować ustawienia zaawansowane serwera WWW, * udostępnić zasoby z wykorzystaniem serwera WWW, | Klasa III |
| 11. Rola rutingu i dostępu zdalnego. |  | * zainstalować rolę rutingu i dostępu zdalnego * skonfigurować usługę dostępu zdalnego * skonfigurować usługę rutingu, | * dodać trasy statyczne na serwerze, * skonfigurować zaawansowane opcje rutingu i dostępu zdalnego, | Klasa III |
| 12. Serwer wydruku. |  | * zainstalować i korzystać z serwera wydruku, | * skonfigurować serwer wydruku, | Klasa III |
| 13. Pulpit zdalny. |  | * określić funkcję usługi pulpit zdalny, * uruchomić usługę pulpitu zdalnego, * ustawić zezwolenia na połączenia, * wskazać użytkowników do korzystania z pulpitu zdalnego, | * nawiązać połączenie za pomocą pulpitu zdalnego, | Klasa III |
| 14. Zarządzanie polisami GPO (Group Policy Objects). |  | * określić funkcję GPO, * zmodyfikować wstępnie skonfigurowane zasady (m.in. zasady haseł dla kont użytkowników) obowiązujące wszystkie obiekty w domenie, * utworzyć nowy obiekt zasad grupy, * złączyć obiekty GPO w strukturze Active Directory na poziomie domeny lub jednostki organizacyjnej, | * scharakteryzować typy grup w domenie, * zdefiniować reguły dziedziczenia zasad grupy przez kontenery podrzędne, * ustawić delegowanie uprawnień do zarządzania zasadami grupy, * zweryfikować ustawienia zasad grupy dla określonego użytkownika lub komputera, |  |
| **III Wirtualizacja** | 1. Programy do wirtualizacji systemów operacyjnych |  | * wymienić i opisać programy do wirtualizacji systemów operacyjnych, * zainstalować program do wirtualizacji systemów operacyjnych, | * porównać programy do wirtualizacji systemów operacyjnych, * dobrać program do wirtualizacji systemów operacyjnych, * skonfigurować program do wirtualizacji systemów operacyjnych, | Klasa III |
| 2. Instalacja systemu operacyjnego na maszynie wirtualnej |  | * zainstalować systemy operacyjne na maszynie wirtualnej, * zainstalować programy użytkowe na maszynach wirtualnych, | * skonfigurować systemy operacyjne maszyny wirtualnej do pracy w lokalnej sieci, | Klasa III |
| **IV. Awarie sieciowych systemów operacyjnych.** | 1. Lokalizowanie awarii sieciowych systemów operacyjnych. |  | * wymienić i opisać przyczyny awarii sieciowych systemów operacyjnych, * monitorować pracę i wydajność serwera oraz systemu operacyjnego, * udokumentować spostrzeżenia, działania i wyniki pracy systemów serwerowych, | * zgromadzić informacje o pracy i wydajności sieciowego systemu operacyjnego, * dobrać narzędzia diagnostyczne w celu lokalizacji awarii, | Klasa III |
| 2. Usuwanie awarii sieciowych systemów operacyjnych. |  | * wymienić i opisać rodzaje awarii sieciowych systemów operacyjnych, * stwierdzić awarię systemu, | * określić prawdopodobną przyczynę awarii sieciowego systemu operacyjnego, * zabezpieczyć dane przed ich utratą przed usunięciem awarii, * usunąć zidentyfikowaną awarię, * zweryfikować poprawność działania systemu, | Klasa III |
| **V. Zabezpieczenia sieciowych systemów operacyjnych.** | 1. Zabezpieczanie sieciowych systemów operacyjnych przed szkodliwym oprogramowaniem. |  | * określić metody ataków sieciowych, * scharakteryzować metody zabezpieczania sieciowych systemów operacyjnych przed szkodliwym oprogramowaniem, | * skonfigurować zaporę sieciową (firewall), * dobrać zabezpieczenia sieciowych systemów operacyjnych przed szkodliwym oprogramowaniem, * zainstalować oprogramowanie zabezpieczające sieciowy system operacyjny przed szkodliwym oprogramowaniem, * skonfigurować zgodnie z wymaganiami oprogramowanie zabezpieczające sieciowy system operacyjny przed szkodliwym oprogramowaniem, | Klasa III |
| 2. Zabezpieczanie sieciowych systemów operacyjnych przed niekontrolowanym przepływem informacji oraz utratą danych. |  | * zmonitorować ruch w sieci, * scharakteryzować typy kopii bezpieczeństwa, * opisać strategie tworzenia kopii bezpieczeństwa, * dobrać typ kopii bezpieczeństwa i strategie tworzenia kopii bezpieczeństwa do określonych warunków, * utworzyć kopie bezpieczeństwa, * zastosować narzędzia diagnostyczne, * dobrać metody zabezpieczenia sieciowych systemów operacyjnych przed niepożądanym dostępem, * określić zasady ochrony zasobów sieciowych w sieciach lokalnych, | * wykonać kopie bezpieczeństwa danych, * zastosować fizyczne środki zabezpieczenia serwera (zasilacze awaryjne, macierze dyskowe RAID), * zastosować politykę haseł zgodnie z przyjętym w zakładzie pracy poziomem bezpieczeństwa danych oraz zgodnie z przepisami prawa, * utworzyć macierz RAID, | Klasa III |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

Zajęcia można realizować w pracowni z podziałem na grupy (1 osoba przy jednym stanowisku komputerowym), których wielkość powinna być określona przez dyrektora i być dostosowana do warunków oraz bazy dydaktycznej szkoły. Zajęcia edukacyjne powinny być realizowane w pracowni administrowania sieciowymi systemami operacyjnymi wyposażonej w:

* projektor multimedialny,
* drukarkę z wbudowaną przewodową kartą sieciową (interfejs RJ-45),
* kompletny zestaw komputerowy –dostosowany do roli serwera z sieciowym systemem operacyjnym (Linux i Windows), z procesorami umożliwiającymi wirtualizacje i z 2 kartami sieciowymi z pakietem programów biurowych, oprogramowaniem multimedialnym - dla nauczyciela

oraz stanowiska dla uczniów wyposażone w:

* kompletny zestaw komputerowy – dostosowany do roli serwera z sieciowym systemem operacyjnym (Linux i Windows), z procesorami umożliwiającymi wirtualizacje i z 2 kartami sieciowymi z pakietem programów biurowych – (1 zestaw dla 1 ucznia),
* 4 gniazda 230 V/50 Hz,
* 1 gniazdo RJ-45 z doprowadzoną lokalną siecią komputerową,
* przełącznik sieciowy,
* oprogramowanie narzędziowe diagnostyczne i zabezpieczające,
* tablice poglądowe, katalogi branżowe,
* oprogramowanie typu zapora sieciowa (firewall),
* oprogramowanie do monitorowania pracy sieci,
* tablice poglądowe, katalogi branżowe.

Pracownia podłączona do sieci lokalnej z dostępem do Internetu z możliwością separacji portów do stanowisk dydaktycznych

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

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

**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA**

Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczniów proponuje się stosowanie sprawdzianów ustnych i pisemnych, testów osiągnięć szkolnych oraz obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń. Sprawdzenie osiągnięcia przez ucznia założonych szczegółowych celów kształcenia będzie możliwe poprzez zastosowanie odpowiednich narzędzi bieżącego pomiaru dydaktycznego (opracowanych przez nauczyciela) oraz obserwację ucznia podczas wykonywania przez niego ćwiczeń. Przygotowując ćwiczenia, nauczyciele powinni opracować odpowiednie wskazówki do oceniania osiągnięć uczniów. Jeśli w ćwiczeniu wystąpi konieczność obserwowania działania praktycznego uczniów, trzeba przygotować także arkusze obserwacji. Osiągnięcie innych umiejętności wynikających ze szczegółowych celów kształcenia zostanie sprawdzone poprzez ocenę prezentacji wyników wykonanego ćwiczenia lub test wielokrotnego wyboru specjalnie przygotowany przez nauczyciela.

Proponowane zadanie:

Przeprowadź monitorowanie logowań użytkowników do serwera oraz monitorowanie wydajności serwera. W tym celu odczytaj informacje:

• logowania do systemu w ostatnim tygodniu,

• dotyczące wykorzystania zasobów procesora, sieci oraz pamięci dla dwóch przypadków:

o podczas braku uruchomionych aplikacji;

o podczas uruchomionych dowolnych dwóch aplikacji.

Informacje zapisz w pliku tekstowym na pulpicie konta Administrator pod nazwą właściwą info.txt.

Opracuj wnioski wynikające z odczytanych informacji oraz porównania wykorzystania wskazanych zasobów procesora podczas dwóch różnych stanów jego pracy. Wnioski zapisz na pulpicie konta Administrator pod nazwą właściwą wnioski.txt.

Proponowany czas na wykonanie zadania 2 godz. lekcyjne

Proponowany test sprawdzający:

**Zadanie 1**

Jednym ze sposobów utrudnienia osobom niepowołanym dostępu do sieci bezprzewodowej jest

A. wyłączenie szyfrowania.

B. zmiana kanału nadawania sygnału.

C. wyłączenie rozgłaszania identyfikatora sieci.

D. zmiana standardu szyfrowania z WPA na WEP.

**Zadanie 2**

Który z protokołów jest stosowany do pobierania plików?

A. FTP

B. HTTP

C. H.323

D. NetBEUI

**Zadanie 3**

Który ze znaków w systemach z rodziny Windows należy zastosować podczas udostępniania zasobu ukrytego w sieci?

A. ?

B. #

C. @

D. $

**PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Strategia przeprowadzanej ewaluacji będzie polegała na tzw. twardej analizie danych, którymi są oceny zdobywane przez uczniów za realizowane zadania w formie pracy indywidualnej lub zespołowej, które wymagają znajomości czynności zawodowych (kompetencji twardych), kompetencji personalnych i społecznych oraz organizacji pracy małych zespołów (kompetencji miękkich) pod względem kierowania zespołem i wykonywania określonych zadań w zespole. Zebrane dane zostaną poddane analizie ilościowej i jakościowej przy użyciu narzędzia, którym jest statystyka matematyczna.

Uzyskane wyniki pozwolą na określenie, które zagadnienia sprawiają uczniom problemy, a dzięki temu będzie można skorygować liczbę godzin dydaktycznych przypisanych do danego działu programowego. Spowoduje to podwyższenie jakości kształcenia i znacząco wpłynie na indywidualne wyniki uczniów z egzaminu zawodowego.

Dodatkowo, w trakcie realizacji procesu kształcenia, ewaluacji musi podlegać przekazywany materiał, oraz realizowane zadania ponieważ w teleinformatyce postęp technologiczny następuje bardzo szybko. W tym celu zalecana jest współpraca polegająca na konsultacjach z pracodawcami / przedstawicielami z branży, którzy na bieżąco śledzą wszelkie zmiany.

Ewaluacja znacząco wpłynie na sylwetkę absolwenta i pozwoli mu odnaleźć się na rynku pracy. W tym przypadku zalecane jest stosowanie metody obserwacji i analizy dokumentów z zakresu teleinformatyki.

## PRAKTYKA ZAWODOWA

**Cele ogólne przedmiotu**

1. Wykonywanie dokumentacji projektowej i powykonawczej sieci LAN.
2. Wykonywanie testów i pomiarów sieci komputerowej.
3. Instalowanie i konfigurowanie systemów operacyjnych.
4. Konfigurowanie urządzeń sieciowych.
5. Instalowanie i konfigurowanie sieciowych systemów operacyjnych.

**Cele operacyjne:**

1. wykonać dokumentację projektową i powykonawczą sieci LAN.
2. określić zasady przeprowadzania i wykonać testy sieci LAN.
3. zainstalować systemy operacyjne.
4. skonfigurować przełączniki sieciowe.
5. skonfigurować urządzenia bezprzewodowe do pracy w sieci.
6. zainstalować i skonfigurować sieciowe systemy operacyjne.
7. zainstalować i skonfigurować usługi serwerowe.

**MATERIAŁ NAUCZANIA PRAKTYKA ZAWODOWA**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe  **Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe  **Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| **I. Wykonywanie sieci LAN.** | 1. Projektowanie lokalnej sieci komputerowej. |  | * rozróżnić oznaczenia normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej, * rozróżnić pojęcia przedmiar, obmiar, KNR, * rozróżnić programy do kosztorysowania, * określić elementy niezbędne do wykonania sieci komputerowej, * określić koncepcję i technologię sieci komputerowej, * wykonać plan adresacji sieci, | * stosować normy dotyczące okablowania strukturalnego, * wykonać kosztorys materiałowy projektu, * dobrać ilość i rodzaj elementów sieci LAN stosownie do jej wielkości, * wykonać projekt sieci LAN zgodnie ze wstępnymi założeniami, * ustalić rozmieszczenie serwerów (DHCP,DNS itp.), | Klasa III |
| 1. Wykonywanie rysunku technicznego. |  | * rozróżnić linie wymiarowe i pomocnicze linie wymiarowe, * określić zasady wymiarowania, * zwymiarować prosty rysunek, * wykonać rysunek rzutu pomieszczenia za pomocą programu wspomagającego projektowanie, | * przygotować i wypełnić arkusz rysunkowy, * zwymiarować rysunek złożonego detalu, * wykonać rysunek sieci, komputerowej z wykorzystaniem programu wspomagającego projektowanie, * projektować sieć komputerową, | Klasa III |
| 1. Wykonanie testów i pomiarów sieci LAN. |  | * wykonać testy okablowania miedzianego, | * dobrać metody i przyrządy pomiarowe do wykonania testów i pomiarów okablowania strukturalnego, * analizować wyniki testów i pomiarów sieci LAN, | Klasa III |
| 1. Wykonanie dokumentacji powykonawczej sieci LAN. |  | * skompletować materiały dokumentacji powykonawczej, | * opracowywać materiały dokumentacji powykonawczej sieci, * wykonać dokumentację powykonawczą sieci wg przyjętych zasad, | Klasa III |
| **II. Instalowanie i konfigurowanie systemów operacyjnych.** | 1. Instalacja systemu operacyjnego i programów użytkowych. |  | * zainstalować system operacyjny, * zainstalować sterowniki urządzeń wejścia – wyjścia, * użyć poleceń (komendy) systemowych, * zainstalować oprogramowanie użytkowe, | * zainstalować system operacyjny: kilka systemów operacyjnych na stacji roboczej, * skonfigurować i zweryfikować poprawność działania zainstalowanych urządzeń peryferyjnych w systemie, * skonfigurować i zweryfikować poprawność działania zainstalowanych programów użytkowych, | Klasa III |
| 1. Konfiguracja systemu operacyjnego. |  | * uruchomić system BIOS, * skonfigurować narzędzia systemu operacyjnego MS Windows, * skonfigurować narzędzia systemu operacyjnego Linux, * dokonać podstawowego podziału dysku, * stosować podstawowe komendy DISKPART, | * skonfigurować podstawowy system wejścia-wyjścia (BIOS), * skonfigurować interfejs między systemem operacyjnym a podstawowym programem wbudowanym w urządzenie (UEFI), * wykonać różne operacje na plikach i katalogach, * dokonać podziału na partycje, woluminy, * zmieniać wielkość partycji i woluminów, | Klasa III |
| 1. Zabezpieczenie sytemu operacyjnego. |  | * utworzyć punkty przywracania systemu, * utworzyć obrazy systemów operacyjnych, * zabezpieczać system operacyjny przez atakami z sieci oraz zawirusowaniem, | * wykonać różne typy kopie bezpieczeństwa danych, * skonfigurować uprawnienia dostępu do systemu operacyjnego, | Klasa III |
| 1. Aktualizacja systemu operacyjnego. |  | * zaktualizować system operacyjny, | * zaktualizować aplikacje na stacjach roboczych, * zaktualizować sterowniki urządzeń peryferyjnych, | Klasa III |
| **III. Instalowanie i konfigurowanie urządzeń sieciowych.** | 1. Określanie struktury adresu logicznego oraz fizycznego w sieciach komputerowych. |  | * rozróżnić rodzaje adresów fizycznych, * rozróżnić adresy klasowe i bezklasowe, * podzielić sieć na podsieci, | * dobrać zakresy adresów do potrzeb, | Klasa III |
| 1. Stosowanie oprogramowania do symulacji i monitorowania sieci komputerowych. |  | * zainstalować i uruchomić oprogramowanie CISCO Packet Tracer, * zainstalować Wireshark w dowolnym systemie operacyjnym, * uruchomić w środowisku symulacyjnym narzędzie Wireshark, | * ustawić filtry przechwytywania w Wireshark, * stosować program Wireshark, | Klasa III |
| 1. Konfigurowanie przełączników sieciowych. |  | * ustawić hasła, * nadać adres IP z maską, * ustawić adres bramy domyślnej, * skonfigurować dostęp do zdalnego logowania telnet, * skonfigurować VLAN i nadać nazwę, * przypisać porty do VLAN * skonfigurować połączenie trunk (tagowanie), * skonfigurować tryb pracy, szybkość, funkcję auto-MDIX na portach przełącznika, * skonfigurować port do monitorowania ruchu (mirroring, span), | * skonfigurować użytkowników lokalnych i nadać im uprawnienia, * skonfigurować dostęp do zdalnego logowania po ssh, * skonfigurować protokół do zarządzania wieloma sieciami wirtualnymi GVRP (VTP), * skonfigurować protokół obsługujący agregację łączy funkcjonalność (LACP - Link Aggregation Control Protocol), | Klasa III |
| 1. Konfigurowanie urządzeń sieci bezprzewodowych. |  | * ustawić adres IP, maskę, adres IP serwera DNS na wszystkich interfejsach punktu dostępowego, * ustawić adres IP bramy domyślnej na interfejsie WAN, * ustawić identyfikator SSID, * ustawić początkowy adres IP oraz końcowy adres IP, * ustawić adres IP bramy domyślnej i serwera DNS, * ustawić czas dzierżawy, * ustawić nazwę domeny * skonfigurować przekierowanie portów w ruterze Wi-Fi, * ustawić zdalny dostęp do urządzenia, * skonfigurować kontrolę dostępu dla stacji roboczych, * skonfigurować harmonogram pracy urządzeń bezprzewodowych, | * ustawić szyfrowanie transmisji i przydzielić klucze szyfrujące, * skonfigurować filtrację adresów MAC, * skonfigurować rezerwację adresu IP dla podanego MAC adresu, * skonfigurować parametry serwera DHCP dla protokołu IPv6, * skonfigurować ruting sieciowy, * skonfigurować Firewall, * rozbudować zasięg sieci bezprzewodowej z wykorzystaniem repeaterów Wi-Fi. | Klasa III |
| **IV. Administrowanie sieciowymi systemami operacyjnymi.** | 1. Instalowanie sieciowych systemów operacyjnych. |  | * zainstalować sieciowe system operacyjne z rodziny Windows, Linux, | * zainstalować i skonfigurować sieciowe systemy operacyjne, * zainstalować aktualizuje sterowników urządzeń w systemie operacyjnym, * zmodernizować konfigurację sprzętową serwera i systemu operacyjnego, | Klasa III |
| 1. Instalowanie usług sieciowych. |  | * zainstalować kontroler domeny , * utworzyć jednostki organizacyjne, * utworzyć użytkowników domenowych, * dołączyć stacje roboczą do domeny, * zastosować polecenia sieciowe (komendy systemów operacyjnych), * zidentyfikować zasoby sieciowe, * skorzystać z serwera plików, * zainstalować serwer DNS, * utworzyć zakres sieci w serwerze DHCP, * zainstalować serwer FTP, * zainstalować serwer WWW, * zainstalować rolę dostępu zdalnego, * zainstalować i skorzystać z serwera wydruku, * uruchomić usługę pulpitu zdalnego, * zmodyfikować wstępnie skonfigurowane zasady (m.in. zasady haseł dla kont użytkowników) obowiązujące wszystkie obiekty w domenie, * zainstalować wskazaną role, * zainstalować usługi sieciowe, | * administrować kontami i grupami użytkowników, * skonfigurować profile użytkowników, * nadać uprawnienia i zabezpieczenia do udostępnionych zasobów, * skonfigurować zdalny dostęp do serwera, * skonfigurować serwer plików, * dokonać zaawansowanej konfiguracji serwera DNS, * skonfigurować zaawansowane ustawienia serwera DHCP, * skonfigurować serwer FTP, * skonfigurować serwer WWW, * skonfigurować zaawansowane ustawienia rutingu, * skonfigurować serwer wydruku, * dobrać role do zapotrzebowania, * skonfigurować role, * skonfigurować usługi sieciowe, * zarządzać centralnie stacjami roboczymi, | Klasa III |
| 1. Stosowanie wirtualizacji |  | * zainstalować i skonfigurować program do wirtualizacji systemów operacyjnych * zainstalować systemy operacyjne, | * skonfigurować systemy operacyjne maszyny wirtualnej do pracy w lokalnej sieci, | Klasa III |
| 1. Usuwanie skutków awarii. |  | * stwierdzić awarię systemu, | * zmonitorować pracę i wydajność serwera oraz systemu operacyjnego, * usunąć zidentyfikowaną awarię, * określić prawdopodobną przyczynę awarii sieciowego systemu operacyjnego, | Klasa III |
| 1. Zabezpieczanie sieciowych systemów operacyjnych. |  | * zmonitorować ruch w sieci, * utworzyć kopie bezpieczeństwa danych, * zastosować narzędzia diagnostyczne, | * skonfigurować zaporę sieciową (firewall), * zainstalować zgodnie z wymaganiami oprogramowanie zabezpieczające sieciowy system operacyjny przed szkodliwym oprogramowaniem, * skonfigurować zgodnie z wymaganiami oprogramowanie zabezpieczające sieciowy system operacyjny przed szkodliwym oprogramowaniem, * wykonać kopie bezpieczeństwa danych * utworzyć macierze RAID, | Klasa III |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

Praktyka zawodowa powinna być prowadzona w pracowniach szkolnych, warsztatach szkolnych, Centrach Kształcenia Praktycznego lub u pracodawców mających możliwość realizacji programu praktyk, tzn. mających odpowiednie urządzenia, narzędzia i wyposażenie oraz odpowiednią kadrę z obszaru teleinformatyki zapewniające rzeczywiste warunki pracy właściwe dla technika teleinformatyka a także kontakt z nowoczesnymi technikami i technologiami.

Liczba godzin zegarowych przeznaczonych na realizację praktyk po danej kwalifikacji: 140 godzin (4 tygodnie).

**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA**

Osiągnięcia ucznia oceniać na bieżąco będzie opiekun praktyki. Na zakończenie praktyki uczeń musi przedłożyć opiekunowi dziennik praktyki oraz przygotowane portfolio z dokumentacją wykonywanych podczas praktyki zadań.

**PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Strategia przeprowadzanej ewaluacji będzie polegała na analizie opinii na temat uczniów realizujących praktykę. Zebrane dane zostaną poddane analizie jakościowej.

Uzyskane wyniki pozwolą na określenie, które zagadnienia sprawiają uczniom problemy, a dzięki temu będzie można skorygować liczbę godzin dydaktycznych przypisanych do danego działu programowego. Spowoduje to podwyższenie jakości kształcenia i znacząco wpłynie na indywidualne wyniki uczniów z egzaminu zawodowego.

Dodatkowo, w trakcie realizacji praktyki zawodowej, ewaluacji musi podlegać materiał do niej przypisany, ponieważ w branży teleinformatycznej zmienia się on bardzo szybko. Ewaluacja znacząco wpłynie na sylwetkę absolwenta i pozwoli mu odnaleźć się na rynku pracy.

# **INF.08. Eksploatacja i konfiguracja oraz administrowanie sieciami rozległymi**

## Teoria transmisji w sieciach rozległych

**Cele ogólne przedmiotu:**

* 1. Charakteryzowanie sieci rozległych.
  2. Poznanie zasad transmisji w systemach opartych o media transmisyjne metalowe, światłowodowe i bezprzewodowe.
  3. Poznanie podstaw eksploatacji systemów transmisyjnych (opomiarowanie, diagnostyka, reakcje interwencyjne).
  4. Kształtowanie umiejętności systematyzowania i rozszerzania wiedzy z zakresu transmisji w sieciach WAN.

**Cele operacyjne:**

1. scharakteryzować w sposób ogólny sieci rozległe WAN.
2. wymienić i omówić podstawowe techniki pomiarowe dla mediów miedzianych.
3. scharakteryzować techniki łącza dostępowego do sieci WAN realizowanego w systemie z medium metalowym (kabel miedziany).
4. omówić strukturę linii i traktu światłowodowego oraz sposoby diagnostyki w torach optycznych.
5. scharakteryzować techniki łącza dostępowego do sieci WAN realizowanego w systemie światłowodowym (FTTH).
6. omówić realizacje łączy dostępowych i łączy sieci rozległej w systemach bezprzewodowych.
7. scharakteryzować transportowe systemy telekomunikacyjne i ich związek z sieciami WAN.

**MATERIAŁ NAUCZANIA TEORIA TRANSMISJI W SIECIACH ROZLEGŁYCH**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe  **Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe  **Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| **I. Charakterystyka sieci rozległych.** | 1. Definicje i pojęcia podstawowe. |  | * podać definicję pojęcia sieci rozległej, * określić warstwy modelu ISO/OSI w jakich funkcjonuje sieć rozległa WAN, * podać jednostki zajmujące się normalizacją sieci WAN, | * wymienić rodzaje urządzeń funkcjonujących w sieci rozległej, * wyjaśnić związek pomiędzy sieciami WAN a sieciami telekomunikacyjnymi (operatorzy telekomunikacyjni), * scharakteryzować ideę funkcjonowania sieci WAN, * rozróżnić normy stosowane w sieciach rozległych, | Klasa III |
| 2. Klasyfikacja sieci rozległych. |  | * podać typowe protokoły łączenia z siecią WAN, * podać grupy technik łączenia z siecią WAN, * wymienić metody realizacji sieci rozległych z wykorzystaniem różnych mediów transmisyjnych, | * omówić podstawowe protokoły łączenia z siecią WAN, * omówić podstawowe grupy technik łączenia z siecią WAN, * sklasyfikować sieci komputerowe ze względu na technologie transmisji, | Klasa III |
| **II. Dostępowe systemy transmisyjne realizowane na mediach miedzianych.** | 1. Opomiarowanie miedzianego toru transmisyjnego. |  | * wymienić rodzaje pomiarów wykonywanych w pełnym cyklu pomiarowym toru metalowego, * określić jednostki pomiarowe dla poszczególnych rodzajów pomiarów w cyklu, * podać podstawowe normy dla pomiarów w cyklu (rezystancja izolacji, rezystancja pętli, tłumienność), * narysować schematy podstawowych układów pomiarowych, * omówić podstawowe funkcje testera telekomunikacyjnego, | * podać normy dla pomiarów zaawansowanych (szumy, przeniki, tłumienność odbiciowa, pojemność), * narysować schematy układów pomiarowych dla wszystkich pomiarów w cyklu, * zinterpretować przykładowe wyniki pomiarów w kontekście obowiązujących norm, * podać podstawowe parametry testera telekomunikacyjnego, | Klasa III |
| 2. Podstawy cyfryzacji łącza dostępowego. |  | * podać i wyjaśnić podstawy teoretyczne z zakresu transmisji danych wykorzystywane w procesie cyfryzacji łącza dostępowego, * wymienić standardy łącza dostępowego, * omówić fazy rozwoju łączy dostępowych w kontekście sposobów realizacji i szybkości transferu cyfrowego, * wymienić sposoby realizacji łącza dostępowego, | * scharakteryzować metody stosowane w transmisji danych w kontekście realizacji łącza dostępowego, * wyjaśnić pojęcie szerokopasmowości, * omówić ogólnie systemy dostępu do sieci rozległej (kanał telefoniczny, xDSL, HFC, FITL, satelita), * podać szybkości transferów cyfrowych dla łączy dostępowych realizowanych w różnych technologiach, | Klasa III |
| 3.Symetryczne łącza dostępowe (ISDN i HDSL) . |  | * narysować i omówić model odniesienia systemu ISDN-BRA, * podać parametry interfejsów systemów ISDN, * omówić zastosowanie systemu ISDN-BRA, * omówić podstawy systemu ISDN-PRA, * narysować model łącza odniesienia HDSL, * podać zastosowania systemów SHDSL, | * omówić parametry ramek (styk U i styk ST) systemu ISDN-BRA, * omówić parametry ramki ISDN-PRA, * omówić parametry ramki pola użytkowego i ramki liniowej systemu HDSL, * wyjaśnić na czym polega udoskonalenie systemu HDSL poprzez system SHDSL, * narysować model łącza odniesienia systemu SHDSL, * dokonać analizy widmowej systemów łącza symetrycznego, | Klasa III |
| 4. Asymetryczne łącza dostępowe (ADSL i VDSL). |  | * omówić podział pasma w systemie ADSL- FDM i ADSL- EC, * podać parametry w podziale pasma systemów ADSL i VDSL, * omówić model odniesienia systemu ADSL i VDSL, * narysować schemat funkcjonalny jednostek ATU-C i ATU-R, * podać główne funkcje wybranych bloków jednostek ATU, * omówić ogólnie podział pasma w systemach VDSL-1 i VDSL-2, * podać szacunkowe wartości transferów cyfrowych Downstream i Upstream w systemach xDSL, | * scharakteryzować funkcje poszczególnych bloków jednostek ATU-C i ATU-R, * omówić zasady korekcji czasowej i częstotliwościowej, * omówić procedurę inicjalizacji łącza ADSL, * wyjaśnić różnice pomiędzy kolejnymi generacjami systemów ADSL, * wykonać podstawowe obliczenia dla systemów ADSL (transfer, pasmo, moc), * omówić procedury stosowane w systemach VDSL wykraczające poza procedury stosowane w systemach ADSL (sufiks, okienkowanie, filtracja zakłóceń radiowych), | Klasa III |
| **III. Systemy światłowodowe transportowe i dostępowe.** | 1. Budowa linii światłowodowej. |  | * narysować schemat blokowy linii światłowodowej i traktu światłowodowego, * omówić budowę włókna światłowodowego, * podać podstawowe parametry geometryczne i transmisyjne włókien światłowodowych, * omówić budowę typowych kabli światłowodowych, * omówić funkcje poszczególnych elementów linii światłowodowej i ich budowę (ODF, ZK, ZP, tory), * podać i omówić ogólnie poszczególne fazy budowy linii światłowodowej, | * rozróżnić różne rodzaje dyspersji w torach światłowodowych i określić ich wpływ na transmisję, * omówić szczegółowo budowę i parametry kabli światłowodowych (tubowy, rozetowy, OPGW, kable stacyjne), * rozróżnić różne typy półzłączy światłowodowych, * wyszczególnić metody łączenia włókien światłowodowych, * omówić proces spajania włókien światłowodowych według typowych algorytmów (LID, PAS, RTC, inne), | Klasa III |
| 2. Opomiarowanie toru światłowodowego. |  | * wyszczególnić rodzaje pomiarów dla toru światłowodowego, * podać podstawowe metody pomiarów transmisyjnych toru światłowodowego, * opisać ogólnie zasadę działania reflektometru OTDR, * podać ideę reflektometrycznego pomiaru toru światłowodowego, * podać wartości podstawowych norm dla torów światłowodowych (tłumienność, reflektancja, dyspersja), | * omówić metody pomiaru transmisyjnego toru światłowodowego (schemat układu pomiarowego, procedura, interpretacja wyników w kontekście norm), * omówić zasadę pomiaru reflektometrycznego (schemat, ustawienia wstępne OTDR, archiwizacja wyników), * zinterpretować zdarzenia na reflektogramie OTDR (tłumienność, reflektancie, eventy, opracowanie wyników), * dokonać bilansu energetycznego toru światłowodowego, * dokonać bilansu pasma przenoszenia toru światłowodowego, | Klasa III |
| 3. Systemy światłowodowe transportowe. |  | * narysować schemat blokowy podstawowego systemu światłowodowego transportowego (od OLT A do OLT B), * omówić zasadę działania OLT w systemie transportowym (schemat blokowy, funkcje bloków), * podać ideę funkcjonowania systemów zwielokrotnienia falowego xWDM, | * scharakteryzować poszczególne bloki w systemie transportowym, * omówić zasady konwersji E/O i O/E w urządzeniach światłowodowych nadawczo- odbiorczych, * wyjaśnić zasadę wiążącą spektrum promieniowania optycznego z pasmem częstotliwości (wzór i jego interpretacja), * omówić zasadę działania wzmacniacza optycznego na przykładzie EDFA, * rozróżnić i omówić różne rodzaje wzmacniaczy optycznych, * podać przykładowe siatki częstotliwości w zwielokrotnieniu xWDM, * omówić podstawowe architektury systemów transportowych (magistrala, pierścienie), | Klasa III |
| 4. Sieci światłowodowe dostępowe. |  | * podać definicję pojęcia sieci FITL, * rozróżnić poszczególne rodzaje sieci FITL (FTTC, FTTB, FTTH, FTTD), * podać definicję pojęcia optycznej sieci pasywnej PON, * wyróżnić rodzaje sieci PON (APON, BPON, GPON, itd.), * omówić podstawowe topologie sieci FTTH (P2P, P2MP), * wymienić elementy infrastrukturalne sieci FTTH, * omówić model okablowania „światłowód w domu”, * posługiwać się terminologią dotyczącą całości sieci FTTH, | * omówić elementy architektury sieci FITL, * dokonać bilansu energetycznego pasywnej sieci PON, * scharakteryzować elementy infrastruktury sieci FTTH (WD, PFCP, SFCP, kable transportowe, dystrybucyjne i przyłączeniowe), * scharakteryzować elementy sieci wewnątrzbudynkowej (kable, BEP,OTO), | Klasa III |
| **IV. Bezprzewodowe systemy transmisyjne.** | 1. Podstawy transmisji bezprzewodowej. |  | * wymienić podstawowe systemy wykorzystujące transmisję bezprzewodową, * podać podstawowe prawa propagacji w wolnej przestrzeni (długość fali a częstotliwość, prędkość propagacji, prawa Snelliusa), * omówić zjawiska interferencji, dyfrakcji, * wyjaśnić pojęcie polaryzacji fali EM, * narysować model łącza bezprzewodowego (np. satelitarnego), * omówić elementy składowe bilansu łącza bezprzewodowego, * wyjaśnić sens odwróconego twierdzenia Shannona – Hartleya, | * scharakteryzować wybrane systemy bezprzewodowe (telefonia komórkowa, WLAN, systemy rozgłoszeniowe, CLR, DECT, satelitarne), * podać zależność pomiędzy przenikalnościami EM a prędkością rozchodzenia się fali EM, * obliczyć budżet mocy systemu bezprzewodowego, * wyjaśnić sposób określania parametrów szumowych w łączu bezprzewodowym, * obliczyć przepustowość łącza bezprzewodowego wykorzystując odwrócone twierdzenie S-H, * scharakteryzować systemy rozpraszania widma, | Klasa IV |
| 2. Podstawy techniki antenowej. |  | * podać definicję pojęcia antena jako urządzenia, * dokonać podziału anten według kryteriów kierunkowości i mechanizmów promieniowania, * podać określenia podstawowych parametrów anten (kierunkowość, zysk, polaryzacja, impedancja), * podać jednostki dla podstawowych parametrów anten, * podać definicję WFS i wzór obliczeniowy, * opisać zasadę działania dipola półfalowego, * opisać zasadę działania anteny paraboloidalnej, * podać realne wartości zysków kierunkowych dla różnych rodzajów anten, * podać przykłady konstrukcji nośnych urządzeń radiokomunikacyjnych, | * wyjaśnić zasadę określania zysku energetycznego G anteny, * rozróżnić pojęcia zysku energetycznego i zysku kierunkowego, * wykorzystać wzory do obliczeń parametrów anten (dipolowa, aperturowa, * podać zastosowanie różnego rodzaju anten w zależności od wykorzystywanego pasma częstotliwości, * wyjaśnić różnicę pomiędzy anteną paraboloidalną a offsetową, * scharakteryzować budowę anteny Yagi-Uda, * omówić przykładowe konstrukcje nośne urządzeń radiokomunikacyjnych, | Klasa IV |
| 3. Systemy bezprzewodowe. |  | * scharakteryzować system mobilny GSM (telefonia komórkowa), * narysować i omówić schemat funkcjonalny CLR, * narysować i omówić schemat funkcjonalny systemu radiodyfuzyjnego (telewizja satelitarna), | * wymienić i ogólnie omówić poszczególne generacje systemów telefonii komórkowej, * omówić algorytm przetwarzania sygnału mowy w systemie GSM, * omówić rolę systemów mobilnych i CLR w realizacji łączy danych w sieci WAN, * omówić standardy systemów bezprzewodowych w realizacji łączy teleinformatycznych (Bluetooth, Wi-Fi, Wimax, HSPA, LTE), | Klasa IV |
| **V. Transmisyjne systemy transportowe.** | 1. Systemy zwielokrotnienia pierwotnego PCM. |  | * podać zasady zwielokrotnienia w dziedzinie czasu (TDM), * podać podstawowe parametry systemu PCM 30/32, * omówić ogólnie funkcje podstawowych bloków krotnicy PCM 30/32, | * narysować i omówić strukturę ramki i wieloramki systemu PCM 30/32, * porównać europejski system PCM z systemem amerykańskim, * podać parametry interfejsu analogowego i interfejsu cyfrowego krotnicy PCM, * omówić zasadę regeneracji sygnału cyfrowego, | Klasa IV |
| 2. Systemy zwielokrotnienia synchronicznego SDH. |  | * podać definicje podstawowych pojęć z zakresu oceny jakości transmisji cyfrowej (BER, ES, SES, DM), * wymienić różnice pomiędzy systemem plezjochronicznym a systemem synchronicznym, * podać szybkości transmisji strumieni plezjochronicznych E1 do E5 i T1, * omówić strukturę zwielokrotnienia SDH w wersji ETSI (obowiązująca w Polsce), * podać kategoryzację sygnalizacji alarmowej w systemach cyfrowych, * podać znaczenie podstawowych alarmów w wersji polskiej i anglojęzycznej (Bit error, LOS, LOF, itp.), | * określić wartości normatywne dla parametrów oceny jakości transmisji (G.821), * omówić strukturę zwielokrotnienia SDH w wersji ITU, * omówić rolę nagłówków i wskaźników w systemie SDH, * przedstawić hierarchię zwielokrotnienia SDH, * omówić struktury zabezpieczające w sieci SDH (Pierścienie), * omówić zasadę synchronizacji w sieci SDH, * scharakteryzować sposoby wykonywania pomiarów w systemach cyfrowych, * przeanalizować działanie systemu transmisji cyfrowej na podstawie wyników pomiarów i testów, | Klasa IV |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

Zajęcia można realizować w pracowni bez podziału na grupy lub w sali lekcyjnej. Pracownia przeznaczona do nauki przedmiotu Teoria transmisji w sieciach rozległych powinna być wyposażona w:

* stanowisko komputerowe dla nauczyciela z dostępem do Internetu, wyposażone w urządzenie wielofunkcyjne;
* projektor multimedialny, telewizor, ekran projekcyjny, tablicę szkolną białą suchościeralną,
* schematy, modele, wykresy przedstawiające pracę elementów, urządzeń oraz systemów transmisyjnych,
* stoliki jedno lub dwuosobowe dla uczniów,
* biblioteczkę wyposażona w słownik techniczny, podręczniki, czasopisma specjalistyczne i katalogi elementów i urządzeń systemów transmisyjnych.

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

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

Do środków dydaktycznych należy zaliczyć: zestawy ćwiczeń, zbiory zadań, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, czasopisma branżowe, katalogi, filmy i prezentacje multimedialne o tematyce dotyczącej działania elementów, urządzeń oraz systemów transmisyjnych

Zaplanowane do osiągnięcia efekty kształcenia dają podbudowę teoretyczną uczniowi do realizacji typowych treści zawodowych technika teleinformatyka.

**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA**

Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się:

* sprawdziany z pytaniami otwartymi,
* testy z pytaniami zamkniętymi i otwartymi,
* kartkówki
* odpowiedzi ustne.

Proponowane zadania:

1. Oblicz wartość maksymalną FWHM (kryterium pasma przenoszenia) nadajnika laserowego dla systemu 0,62Gbit/s pracującego na linii światłowodowej o długości trasowej L= 50km (światłowody typu Jm). Kod wyjściowy systemu 5B/6B. III okno transmisyjne.
2. Oblicz w procentach jaką część przepływności w module STM-1 zajmują RSOH i AU-4 PTR.

Proponowany test sprawdzający:

**Zadanie 1**

W teletransmisyjnych plezjochronicznych systemach cyfrowych hierarchii europejskiej symbolem E4 jest oznaczy system o przepływności

1. 130,448 Mb/s
2. 134,368 Mb/s
3. 139,264 Mb/s
4. 144,992 Mb/s

**Zadanie 2**

Który miernik jest stosowany do lokalizowanie miejsca uszkodzenia miedzianego kabla telekomunikacyjnego?

1. Psofometr.
2. Reflektometr TDR.
3. Reflektometr OTDR.
4. Miernik bitowej stopy błędów.

**Zadanie 3**

Akronim TDM oznacza zwielokrotnienie

1. kodowe.
2. częstotliwościowe.
3. w dziedzinie czasu.
4. w dziedzinie długości fali.

**PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Strategia przeprowadzanej ewaluacji będzie polegała na tzw. twardej analizie danych, którymi są oceny zdobywane przez uczniów ze sprawdzianów, kartkówek i testów z poszczególnych działów programowych. 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 dydaktycznych przypisanych do danego działu programowego. Spowoduje to podwyższenie jakości kształcenia i znacząco wpłynie na indywidualne wyniki uzyskiwane przez uczniów na egzaminie zawodowym.

Dodatkowo, w trakcie realizacji procesu kształcenia, ze względu na szybkość zmian techniczno – technologicznych w branży telekomunikacyjnej, ewaluacji będzie podlegać również przekazywany materiał. Ewaluacja znacząco wpłynie na sylwetkę absolwenta i pozwoli mu odnaleźć się na dynamicznie zmieniającym się rynku pracy.

## Sieci komutacyjne

**Cele ogólne przedmiotu**

1. Poznanie architektury telefonicznych sieci przewodowych i bezprzewodowych.
2. Poznanie zagadnień dotyczących budowy i działania protokołów sygnalizacyjnych w sieciach komutacyjnych.
3. Nabycie wiedzy z zakresu zarządzania i utrzymania sieci komutacyjnych.
4. Kształtowanie umiejętności systematyzowania i rozszerzania wiedzy z zakresu sieci komutacyjnych.

**Cele operacyjne**

1. porównać techniki komutacji stosowane w sieciach telefonicznych.
2. scharakteryzować rodzaje komutacji wykorzystywane w sieciach telefonicznych.
3. scharakteryzować budowę i zasadę działania przewodowych i bezprzewodowych sieci telefonicznych.
4. scharakteryzować funkcje i rodzaje usług w sieciach PSTN.
5. określić sposoby obliczania ruchu telekomunikacyjnego.
6. opisać narzędzia i protokoły wykorzystywane do zarządzania siecią komutacyjną.
7. rozróżniać normy i instytucje międzynarodowe, europejskie i krajowe odnoszące się do przewodowych i bezprzewodowych sieci telefonicznych.

**MATERIAŁ NAUCZANIA SIECI KOMUTACYJNE**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe  **Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe  **Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| **I. Techniki komutacji.** | 1. Podstawowe pojęcia dotyczące technik komutacji. |  | * podać definicję pojęcia komutacja, * wymienić techniki komutacji, * opisać ogólnie techniki komutacji, * podać zastosowanie poszczególnych technik komutacji, | * określić zalety technik komutacji dla danych obszarów zastosowań, * określić wady technik komutacji dla danych obszarów zastosowań, | Klasa III |
| 2. Techniki komutacji stosowane w sieciach telefonicznych. |  | * opisać komutację kanałów (właściwości, obszary zastosowań), * opisać komutację pakietów (definicje, właściwości, obszary zastosowań), | * opisać wielostrumieniową komutację kanałów (definicje, właściwości, obszary zastosowań), * scharakteryzować komutację pakietów (tryb datagram, połączenie wirtualne), | Klasa III |
| **II. Sieci telefoniczne.** | 1. Sieci PSTN (Public Switched Telephone Network). |  | * podać definicję sieci PSTN, * wymienić elementy składowe sieci telefonicznej, * określić parametry sieci PSTN w punkcie NTP, * przedstawić strukturę sieci telefonicznej, * wymienić urządzenia końcowe, * narysować schemat blokowy aparatu telefonicznego, | * scharakteryzować usługi w sieci PSTN, * scharakteryzować analogowe przetworniki sygnału (mikrofon, głośnik), * wyjaśnić budowę oraz zasadę działania układu antylokalnego, | Klasa III |
| 2. Sieci ISDN (Integrated Services Digital Network). |  | * podać definicję sieci ISDN, * podać definicję usługi przenoszenia i teleusługi, * opisać rodzaje dostępów w sieci ISDN, * przedstawić konfigurację odniesienia dla dostępu abonenckiego w sieci ISDN, * narysować i opisać konfigurację urządzeń na styku S, * opisać numerację w cyfrowej sieci z integracją usług, | * scharakteryzować usługi w sieci ISDN, * scharakteryzować parametry styków: U, S, T, R, * opisać rodzaje terminali abonenckich, * określić przyczyny powstawania echa w torze, * wyjaśnić zasadę kasowania echa, * zdefiniować model odniesienia ISDN, | Klasa III |
| Systemy PBX (Private Branch Exchange). |  | * wymienić rodzaje central PBX, * określić rodzaje, i miejsce zastosowań, | * scharakteryzować elementy central PBX, | Klasa III |
| Technologia VoIP (Voice over Internet Protocol). |  | * wymienić i opisać implementacje usługi VoIP, * wymienić protokoły umożliwiające realizację telefonii internetowej, * opisać elementy sieci opartej na protokole H.323, * przedstawić architekturę funkcjonalną sieci IP wykorzystującej protokół SIP, | * określić budowę i funkcje protokołów: RTP, RTCP, RSVP, * określić budowę i funkcje protokołów sygnalizacyjnych telefonii internetowej (SIP, H.323), | Klasa III |
| 3.Sieci GSM (Global System for Mobile Communications). |  | * wymienić rodzaje systemów komunikacji ruchomej, * przedstawić graficznie strukturę sieci GSM i opisać poszczególne bloki, * opisać rodzaje usług w sieci GSM, * podać definicję sieci telefonii komórkowej trzeciej generacji (UMTS), * przedstawić strukturę funkcjonalną sieci UMTS, * podać definicję sieci telefonii komórkowej czwartej generacji (LTE), | * scharakteryzować protokoły stosowane w sieciach telefonii komórkowej, * określić budowę i rodzaje usług w telefonii komórkowej trzeciej generacji, * wyjaśnić budowę i zasadę działania systemu cyfrowej telefonii komórkowej czwartej generacji (LTE), * opisać system cyfrowej telefonii komórkowej piątej generacji, | Klasa III |
| **III. Sygnalizacja w sieciach komutacyjnych.** | 1. Funkcje i rodzaje sygnalizacji. |  | * wymienić fazy obsługi połączenia w sieciach komutacyjnych, * przedstawić ogólny przebieg zestawiania połączenia, * wymienić i opisać metody sygnalizacji, | * określić funkcje sygnalizacji, * scharakteryzować rodzaje sygnalizacji, | Klasa III |
| 2. Sygnalizacja abonencka. |  | * przedstawić schemat wymiany sygnałów w telefonicznym analogowym łączu abonenckim, * przedstawić przebieg wymiany wiadomości sygnalizacji DSS1 podczas nawiązywania połączenia, * wymienić typy wiadomości sygnalizacyjnych w łączu cyfrowym, * przedstawić format ramki LAPD i opisać poszczególne pola, | * scharakteryzować sygnalizację w łączu analogowym, * określić funkcje protokołów poszczególnych warstw sygnalizacji DSS1, | Klasa III |
| 3. Sygnalizacja międzycentralowa. |  | * podać definicję sygnalizacji skojarzonej z kanałem, * podać definicję sygnalizacji we wspólnym kanale, * wymienić funkcje i przeznaczenie systemu sygnalizacji SS7, * przedstawić zestaw protokołów systemu sygnalizacji SS7, * wymienić funkcje realizowane przez SCCP, * wymienić funkcje realizowane przez TC, * określić rolę SS7 w sieci inteligentnej, * określić rolę SS7 w sieciach szerokopasmowych, * określić rolę SS7 w sieciach komórkowych, * określić rolę SS7 w sieciach IP, | * określić wady i zalety sygnalizacji skojarzonej z kanałem, * określić wady i zalety sygnalizacji we wspólnym kanale, * opisać elementy składowe sieci sygnalizacyjnej systemu nr 7, * scharakteryzować warstwy transferu wiadomości (MTP-1, MTP-2, MTP-3), * opisać sterowanie połączeniami sygnalizacyjnymi (SCCP), * scharakteryzować TC - część aplikacyjną transakcji, * scharakteryzować ISUP - część użytkownika ISDN, * zdefiniować zarządzanie siecią SS7 (OMAP), | Klasa III  Klasa IV |
| **IV. Budowa i funkcje węzłów komutacyjnych.** | 1.Rodzaje węzłów komutacyjnych. |  | * przedstawić ogólną budowę węzła komutacyjnego, * przedstawić podziały węzłów komutacyjnych wykorzystując kryterium technologii stosowanej do ich budowy, * przedstawić podziały węzłów komutacyjnych ze względu na sposób transferu informacji w węźle, * wymienić rodzaje koncentratorów, | * narysować schemat funkcjonalny centrali i opisać poszczególne bloki, * porównać typy struktur koncentratorów, | Klasa IV |
| 2. Pola komutacyjne. |  | * podać definicję pola komutacyjnego, * rozróżnić symbole pół komutacyjnych, * wymienić rodzaje pól komutacyjnych ze względu na wskazane kryterium podziału, * podać definicję pola komutacyjnego przestrzennego, * podać definicję pola komutacyjnego czasowego, * podać definicję pola komutacyjnego przestrzenno,-czasowego, | * rozróżnić pola ze względu na rodzaj wejść i wyjść, * rozróżnić pola ze względu na liczbę sekcji, * przedstawić strukturę pola komutacyjnego nieblokowalnego w wąskim sensie, * porównać pola komutacyjne nieblokowalne w wąskim i szerokim sensie, * porównać budowę i zasadę działania pola komutacyjnego przestrzennego z polem czasowym, | Klasa IV |
| **V. Teoria ruchu telekomunikacyjnego.** | 1. Podstawowe pojęcia teorii ruchu telekomunikacyjnego. |  | * zdefiniować pojęcia: natężenie ruchu, strumienie zdarzeń, blokada i jakość obsługi, * opisać rodzaje ruchu telekomunikacyjnego, |  | Klasa IV |
| 2. Pomiar ruchu telekomunikacyjnego. |  | * wymienić cele pomiaru ruchu telekomunikacyjnego, * opisać sposoby wymiarowania wiązek telekomunikacyjnych, * obliczyć natężenie ruchu na podstawie wyników obserwacji łącza, | * określić zakres pomiaru ruchu telekomunikacyjnego, * scharakteryzować model Erlanga dla wiązki doskonałej ze stratami, | Klasa IV |
| **VI. Zarządzanie komutacją.** | 1. Podstawowe pojęcia dotyczące eksploatacji i utrzymania sieci. |  | * wymienić i opisać warstwy modelu zarządzania telekomunikacją, * wymienić i opisać typowe funkcje utrzymaniowe, | * określić testy automatyczne związane z łączem abonenckim i zespołem liniowym, | Klasa IV |
| 2. Centra zarządzania sieci TMN (Telecommunications Management Network). |  | * wymienić funkcje sieci TMN, * przedstawić model zarządzania jakością, * podać definicję dostępności i niezawodności, | * przedstawić architekturę fizyczną sieci TMN i opisać jej komponenty, | Klasa IV |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

Zajęcia można realizować w pracowni bez podziału na grupy lub w sali lekcyjnej. Pracownia przeznaczona do nauki przedmiotu Sieci komutacyjne powinna być wyposażona w:

* stanowisko komputerowe dla nauczyciela z dostępem do Internetu, wyposażone w urządzenie wielofunkcyjne;
* projektor multimedialny, telewizor, ekran projekcyjny, tablicę szkolną białą suchościeralną,
* schematy, modele, wykresy przedstawiające budowę sieci i urządzeń komutacyjnych,
* stoliki jedno lub dwuosobowe dla uczniów;
* biblioteczkę wyposażona w słownik techniczny, podręczniki, książki, czasopisma specjalistyczne oraz katalogi elementów i urządzeń sieci komutacyjnych.

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

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

Do środków dydaktycznych należy zaliczyć: zestawy ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty pracy dla uczniów, czasopisma branżowe, katalogi, filmy i prezentacje multimedialne o tematyce dotyczącej działania przewodowych i bezprzewodowych sieci komutacyjnych.

Zaplanowane do osiągnięcia efekty kształcenia dają podbudowę teoretyczną uczniowi do realizacji typowych treści zawodowych technika teleinformatyka.

**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA**

Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się:

* sprawdziany z pytaniami otwartymi,
* testy z pytaniami zamkniętymi i otwartymi,
* kartkówki
* odpowiedzi ustne.

Proponowane zadanie:

1. Przedstaw przykładowy schemat wymiany sygnałów w telefonicznym łączu abonenckim.
2. Scharakteryzuj parametry dostępów BRA i PRA sieci ISDN.

Proponowany test sprawdzający:

**Zadanie 1**

Ile wynosi maksymalna wartość rezystancji lokalnej pętli abonenckiej dla prądu stałego?

1. 800 Ω bez rezystancji urządzenia końcowego.
2. 1200 Ω bez rezystancji urządzenia końcowego.
3. 1200 Ω wraz z rezystancją urządzenia końcowego.
4. 1400 Ω wraz z rezystancją urządzenia końcowego.

**Zadanie 2**

Zakończenia wszystkich łączy abonenckich i międzycentralowych doprowadzonych do węzła komutacyjnego znajdują się

1. w zespołach liniowych.
2. w przełącznicy głównej.
3. w zespołach obsługowych.
4. w zespołach połączeniowych.

**Zadanie 3**

Do zadań bloku MSC sieci GSM należy

1. identyfikacji terminala ruchomego.
2. Zestawienie i rozłączenie połączenia
3. prowadzenie rejestru abonentów gości.
4. prowadzenie rejestru abonentów własnych.

**PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Strategia przeprowadzanej ewaluacji będzie polegała na tzw. twardej analizie danych, którymi są oceny zdobywane przez uczniów ze sprawdzianów, kartkówek i testów z poszczególnych działów programowych. 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 dydaktycznych przypisanych do danego działu programowego. Spowoduje to podwyższenie jakości kształcenia i znacząco wpłynie na indywidualne wyniki uzyskiwane przez uczniów na egzaminie zawodowym.

Dodatkowo, w trakcie realizacji procesu kształcenia, ze względu na szybkość zmian techniczno – technologicznych w branży teleinformatycznej, ewaluacji będzie podlegać również przekazywany materiał. Ewaluacja znacząco wpłynie na sylwetkę absolwenta i pozwoli mu odnaleźć się na dynamicznie zmieniającym się rynku pracy.

## Architektura sieci rozległej

**Cele ogólne przedmiotu:**

1. Poznanie architektury rozległych sieci komputerowych.
2. Poznanie zagadnień dotyczących budowy i działania protokołów działających w rozległych sieciach komputerowych.
3. Poznanie zagadnień dotyczących budowy i działania urządzeń rozległych sieci komputerowych.
4. Kształtowanie umiejętności systematyzowania i rozszerzania wiedzy z zakresu architektury sieci rozległej.

**Cele operacyjne:**

1. rozróżnić topologie fizyczne sieci rozległych.
2. porównać architektury sieci rozległych.
3. scharakteryzować rodzaje komutacji wykorzystywane w sieciach WAN.
4. scharakteryzować sieci dostępowe rozległych sieci komputerowych.
5. określić budowę i zasadę działania urządzeń pracujących w rozległych sieciach komputerowych.
6. określić budowę i zasadę działania protokołów internetowych.
7. scharakteryzować algorytmy i protokoły rutingu działające w sieciach IP.
8. określić sposoby zapewnienia bezpieczeństwa w sieciach WAN.
9. opisać narzędzia i protokoły wykorzystywane do zarządzania rozległą siecią komputerową.
10. rozróżniać normy i instytucje międzynarodowe, europejskie i krajowe odnoszące się do sieci rozległych.

**MATERIAŁ NAUCZANIA ARCHITEKTURA SIECI ROZLEGŁEJ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe  **Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe  **Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| **I. Wprowadzenie do sieci rozległych.** | 1. Topologie fizyczne sieci komputerowych. |  | * podać definicję sieci rozległej, * wymienić główne cechy sieci rozległych, * rozpoznać topologię sieci na podstawie rysunku i opisu działania, | * scharakteryzować topologię sieci rozległych, | Klasa III |
| 2. Standardy i technologie sieci WAN. |  | * wymienić organizacje zajmujące się standaryzacją sieci rozległych, * wymienić standardy sieci WAN, * rozpoznać technologie sieci WAN, | * określić zakres działania organizacji zajmujących się standaryzacją sieci WAN, | Klasa III |
| 3. Porównanie typów ruchu w sieciach rozległych WAN. |  | * wymieć rodzaje ruchu w sieci WAN, * scharakteryzować parametry ruchu sieci WAN (opóźnienie, przepustowość, fluktuacja), | * określić wartości parametrów dla poszczególnych rodzajów ruchu, * opisać rodzaje usług sieci WAN, | Klasa III |
| 4. Hierarchiczny model sieci. |  | * podać definicję hierarchicznego modelu sieci, * wymienić warstwy hierarchicznego modelu sieci, * sklasyfikować sieci rozległe ze względu na obszar działania, | * opisać warstwy hierarchicznego modelu, * scharakteryzować cechy hierarchicznego modelu sieci, | Klasa III |
| 5. Przełączanie w sieciach WAN. |  | * scharakteryzować rodzaje komutacji wykorzystywane w sieciach WAN, * podać przykłady sieci z komutacją obwodów (kanałów), komórek, ramek, pakietów, | * scharakteryzować system bezpołączeniowy w komutacji pakietów, * scharakteryzować system zorientowany połączeniowo, * porównać techniki komutacji, | Klasa III |
| **II. Technologie dostępowe komputerowych sieci rozległych.** | 1. Protokół HDLC. |  | * wymienić cechy protokołu HDLC, * opisać tryby pracy (NRM, ARM), * narysować ramkę HDLC i opisać znaczenie poszczególnych pól, | * określić typy ramek HDLC, * określić zastosowanie protokołu HDLC, | Klasa III |
| 2. Technologia Frame Relay. |  | * określić cechy technologii Frame Relay, * narysować ramkę Frame Relay i opisać znaczenie poszczególnych pól, * podać definicję połączenia PVC i identyfikatora DLCI, | * scharakteryzować protokół interfejsu zarządzania LMI, * zdefiniować adresowanie w sieci Frame Relay, | Klasa III |
| 3. Technologia ATM (Asynchronous Transfer Mode). |  | * określić cechy ATM, * wymienić i opisać rodzaje styków w sieci ATM, * wymienić warstwy i płaszczyzny w modelu protokołów ATM, * przedstawić strukturę komórki ATM i opisać znaczenie poszczególnych pól, * opisać rodzajów połączeń w sieci ATM (PVC, SVC, SPVC**),** * opisać klasy usług (A,B, C, D) oraz typy usług (CBR, VBR, ABR, UBR, GFR), | * scharakteryzować warstwę fizyczną ATM, * scharakteryzować warstwę ATM, * scharakteryzować warstwę AAL   (ATM Adaptation Layer - AAL),   * zdefiniować kanały i ścieżki wirtualne, * scharakteryzować deskryptory ruchu i jakość usług QoS w ATM, | Klasa III |
| 4. Technologia PPP (Point-to-Point Protocol). |  | * wymienić funkcje PPP, * przedstawić warstwową architekturę PPP, * narysować ramkę PPP i opisać poszczególne pola, | * scharakteryzować ustanowienie sesji, | Klasa III |
| 5. Technologia MPLS (Multiprotocol Label Switching). |  | * podać definicję technologii MPLS, * opisach ogólną zasadę działania sieci MPLS, * określić parametry użytkowe technologii MPLS, | * scharakteryzować elementy sieci MPLS, * opisać właściwości i zdolności wbudowane w protokół MPLS, * scharakteryzować zarządzanie ruchem w MPLS, | Klasa III |
| **III. Urządzenia pracujące w sieci WAN.** | 1. Przełączniki ATM. |  | * wymienić funkcje przełączników ATM, * opisać ogólną budowę przełączników ATM, * wymienić funkcję modułów wejściowych i wyjściowych przełączników, | * scharakteryzować przebieg komutacji w przełącznikach ATM, | Klasa III |
| 2. Przełączniki wielowarstwowe. |  | * podać definicję przełącznika wielowarstwowego, * wymienić typy przełączania wielowarstwowego, * wymienić podstawowe cechy i parametry przełącznika wielowarstwowego, | * porównać tablice przesyłania w 2 i 3 warstwie (CAM i FIB), | Klasa III |
| 3. Rutery IP. |  | * podać ogólną zasadę działania ruterów, * wymienić rodzaje ruterów, * opisać ogólną budowę ruterów IP, * przedstawić rodzaje pamięci rutera, * wymienić rodzaje buforów rutera, * przedstawić algorytm przetwarzania pakietu przez ruter, * opisać trypy pracy rutera, * opisać interfejsy ruterów, * rozróżnić pojęcia: konfiguracja startowa i konfiguracja bieżąca, | * porównać przetwarzanie pakietów w przełącznikach wielowarstwowych z przetwarzaniem w ruterach, * scharakteryzować podstawowe architektury ruterów, * opisać przeznaczenie poszczególnych rodzajów pamięci, * scharakteryzować sposoby konfiguracji adresów IPv4 i IPv6 na interfejsach rutera, | Klasa III |
| 4. Sprzętowe zapory sieciowe (firewall). |  | * podać definicję zapory sieciowej, * opisać funkcje i zasadę działania firewalla sprzętowego, * wymienić typy firewalli, | * określić różnice pomiędzy programową i sprzętową zaporą sieciową, * scharakteryzować firewalle filtrujące pakiety, * scharakteryzować firewalle proxy, | Klasa III |
| 5. Terminale VoIP. |  | * podać ogólną zasadę działania terminala VoIP, * opisać parametry konfiguracyjne terminala VoIP, | * scharakteryzować protokoły wykorzystywane przez terminale VoIP, | Klasa III |
| **IV. Protokoły internetowy.** | 1. Protokół internetowy IP (Internet Protocol). |  | * określić sposoby przydzielania adresów logicznych, * podzielić sieci na mniejsze podsieci oraz dokonać sumaryzacji adresów IPv4 i IPv6, * opisać budowę protokołu IPv4 i IPv6, * podać definicję forwardowania pakietów IP, * wyjaśnić pojęcia: dostarczanie bezpośrednie i pośrednie, | * porównać budowę datagramu IPv4 z IPv6, * scharakteryzować nagłówki rozszerzeń IPv6, * scharakteryzować budowę tablicy forwardowania, * scharakteryzować protokół IPv6 Neighbor Discovery, | Klasa III |
| 2. System DHCP i autokonfiguracja. |  | * podać cel stosowania protokołu DHCPv4, * wymienić sposoby alokacji adresów, * opisać opcje DHCPv4, * przedstawić typowy scenariusz wymiany komunikatów pomiędzy klientem a serwerem DHCPv4, * wymienić tryby stosowania DHCPv6, * przedstawić graficznie format komunikatu DHCPv6, * opisać wpływ flag M i O komunikatu Router advertisement, protokołu ICMPv6 na opcje adresowania IPv6, * opisać sposoby, tworzenia własnego unikalnego identyfikatora IID, | * scharakteryzować budowę nagłówka protokołu DHCPv4, * przedstawić funkcjonowanie protokołu DHCPv4 w kategorii maszyny stanów, * określić cykl życiowy adresu DHCPv6, * scharakteryzować bezstanową automatyczną konfigurację adresu (SLAAC), * scharakteryzować   połączeniowy protokół dynamicznej konfiguracji hostów dla IPv6 (Stateful DHCPv6),   * scharakteryzować bezstanowe DHCPv6 (użycie komunikatu Router Advertisement oraz DHCPv6), | Klasa III |
| **V. Ruting w sieciach IP.** | 1. Ruting statyczny. |  | * rozróżnić pojęcia protokół rutowalny i protokół rutingu, * podać definicję rutingu statycznego, * podać definicję rutingu dynamicznego, * wymienić wady i zalety ruting statycznego, * podać definicję domyślnej trasy statycznej, * wymienić zasady sumaryzacji podsieci, | * scharakteryzować zawartość tablicy rutingu, * określić cel stosowania konfiguracji statycznej rutingu w sieciach IP, * zdefiniować pojęcie ruter brzegowy i ruter szczątkowy, * zsumaryzować podsieci IP, * zdefiniować pojęcie najdłuższe dopasowanie, | Klasa III |
| 2. Wiadomości wstępne o rutingu dynamicznym. |  | * wymienić wady i zalety rutingu dynamicznego, * sklasyfikować protokoły rutingu ze względu na obszar stosowania, i algorytm obliczania najlepszej trasy, * podać definicję systemu autonomicznego AS (Autonomous Systems), * podać definicję domyślnego dystansu administracyjnego, * wymienić charakterystyczne, domyślne wartości dystansu administracyjnego, * podać definicję metryki, * podać definicję pętli rutingu, | * wyjaśnić pojęcie zbieżności, * scharakteryzować proces wypełniania tablic rutingu, * scharakteryzować przyczyny występowania pętli rutingu, * zdefiniować mechanizmy zapobiegające powstawaniu pętli rutingu, | Klasa III |
| 3. Algorytmy występujące w protokołach rutingu. |  | * podać definicję protokołów wektora odległości, * wymienić cechy protokołów wektora odległości, * podać definicję protokołów stanu łącza, * wymienić cechy protokołów stanu łącza, * opisać algorytm Bellmana-Forda, * opisać algorytm DUAL (Diffusing Update Algorithm), * opisać algorytm SPF Edsgera Dijkstry, | * określić zgodnie z algorytmem Bellmana-Forda najkrótsze ścieżki z jednego źródła w grafie, * określić najlepszą (o najmniejszym koszcie) ścieżkę w grafie łączących jeden, wybrany węzeł ze wszystkimi pozostałymi węzłami zgodnie z algorytmem Dijkstry, | Klasa III |
| 4. Protokół RIP (Routing Information Protocol). |  | * wymienić cechy charakterystyczne protokołu RIPv1, * wymienić cechy charakterystyczne protokołu RIPv2, * wymienić cechy charakterystyczne protokołu RIPng, * opisać sposób wyznaczania metryki, * przedstawić enkapsulację RIP w protokół IP, * opisać metody zapobiegania pętlom rutingu stosowane w RIP, | * scharakteryzować działanie protokołu RIP, * porównać protokoły RIPv1 i RIPv2, * scharakteryzować zadania liczników protokołów RIP, * określić sposoby uwierzytelniania protokołu RIPv2, | Klasa III |
| 5. Protokół EIGRP. |  | * wymienić cechy charakterystyczne protokołu EIGRP, * przedstawić enkapsulację EIGRP w protokół IPv4, * wymienić rodzaje tablic EIGRP, * opisać metody zapobiegania pętlom rutingu stosowane w EIGRP, | * scharakteryzować działanie protokołu EIGRP, * określić sposób wyznaczania metryki w EIGRP, * określić zawartość tablic EIGRP: rutingu, topologii, sąsiadów, * scharakteryzować rodzaje pakietów EIGRP, * porównać EIGRP dla IPv4 z EIGRP dla IPv6, * określić sposoby uwierzytelniania protokołu EIGRP dla IPv4 | Klasa IV |
| 6. Protokół OSPF (Open Shortest Path First). |  | * wymienić cechy charakterystyczne protokołu OSPF, * przedstawić enkapsulację OSPF w protokół IPv4, * wymienić korzyści z zastosowania hierarchicznej topologii OSPF (OSPF wieloobszarowego), * podać warunki nawiązywania relacji sąsiedztwa, * wymienić typy ruterów w OSPF wieloobszarowym i określić ich zadania, | * scharakteryzować działanie protokołu OSPF, * określić sposób wyznaczania metryki w OSPF, * określić zawartość tablic OSPF: rutingu, topologii, sąsiadów, * scharakteryzować rodzaje pakietów OSPF, * opisać proces wyboru rutera desygnowanego w sieciach wielodostępowych, * określić sposoby uwierzytelniania protokołu OSPF dla IPv4, | Klasa IV |
| 7. Protokół IS-IS (Intermediate System to Intermediate System). |  | * wymienić cechy charakterystyczne protokołu IS-IS, * przedstawić enkapsulacje IS-IS w ramce ethernetowej, * opisać obszary i role ruterów w protokole IS-IS, | * scharakteryzować działanie protokołu IS-IS, * określić sposób wyznaczania metryki w IS-IS, | Klasa IV |
| 8. Protokół BGP (Border Gateway Protocol). |  | * wymienić cechy charakterystyczne protokołu BGP, * wymienić typy relacji sąsiedztwa między ruterami BGP, * określić parametry wpływające na wybór najlepszej trasy, | * opisać typy wiadomości BGP, * scharakteryzować zestawianie sesji BGP, | Klasa IV |
| **VI. Bezpieczeństwo w sieci.** | 1. Usługi i protokoły bezpieczeństwa. |  | * podać definicję bezpieczeństwa w sieci, * wymienić reguły tworzenia bezpiecznej sieci, * opisać bezpieczne protokoły w internecie, * podać definicję pojęć: szyfrowanie i kryptografia, | * scharakteryzować algorytmy klucza symetrycznego, * scharakteryzować algorytmy klucza asymetrycznego (algorytmy klucza publicznego), | Klasa IV |
| 2. Zapory sieciowe i translacja NAT. |  | * wymienić funkcje zapory sieciowej, * opisać sprzętowe zapory sieciowe, * wymienić rodzaje stref zaufania, * opisać mechanizm NAT, * wymienić odmiany NAT, * przedstawić bezpośrednią interakcję NAT z firewallami, * podać cel stosowania translacji NAT w sieciach opartych o protokół IPv6, * opisać translację między IPv4 i IPv6 przy użyciu NAT, | * scharakteryzować zapory sieciowe na ruterach i serwerach, * scharakteryzować rodzaje konfiguracji NAT w sieciach opartych o protokół IPv4, * wymienić wady i zalety stosowania usługi NAT, | Klasa IV |
| 3. Listy kontroli dostępu ACL (Access Control Lists). |  | * podać definicję listy kontroli dostępu, * określić cel stosowania   list kontroli dostępu,   * przedstawić algorytm obsługi pakietu IP przy wykorzystaniu ACL, * wymienić zasady stosowania   list kontroli dostępu,   * wymienić rodzaje list kontroli dostępu, * określić miejsce umieszczania ACL standardowej, * określić miejsce umieszczania ACL rozszerzonej, * określić parametry ACL standardowej, * określić parametry ACL rozszerzonej, | * porównać listy ACL nazywane i numerowane, * porównać działanie i parametry list kontroli dostępu standardowych z rozszerzonymi, | Klasa IV |
| 4. Sieci VPN (Virtual Private Network). |  | * podać definicje wirtualnych sieci prywatnych, * wymienić rodzaje VPN, * opisać topologie połączeń między lokalizacjami, * podać definicję tunelowania, * opisać rodzaje tuneli VPN, * wymienić techniki i protokoły tunelowania, | * określić rodzaje łączy VPN, * scharakteryzować oprogramowanie VPN, * scharakteryzować protokół GRE (Generic Routing Encapsulation), * scharakteryzować tunel IPsec, * opisać protokół TLS/SSL, * scharakteryzować tunelowanie punkt-punkt, | Klasa IV |
| **VII. Diagnostyka i zarządzanie siecią.** | 1. Narzędzia zarzadzania siecią. |  | * przedstawić zasady monitorowania sieci, * opisać monitorowanie wydajności, uszkodzeń i wykorzystania sieci, * wymienić narzędzia zarządzania siecią, | * zanalizować problem z siecią, * scharakteryzować analizatory protokołów sieci, | Klasa IV |
| 2. Protokół SNMP (Simple Network Management Protocol). |  | * wymienić elementy SNMP, * wymienić i opisać rodzaje komunikatów, * wymienić wady i zalety SNMP, * opisać zadania standardu monitorowania sieci komputerowych RMON (Remote Network Monitoring), * opisać ogólnie poszczególne wersje protokołu SNMP (SNMPv1, SNMPv2, SNMPv3), | * scharakteryzować standardowe bazy informacyjne zarządzania MIB (Management Information Base), * porównać wersje protokołu SNMPv2 z SNMPv3, | Klasa IV |
| 3. Polecenia diagnostyczne sieci. |  | * wymienić etapy rozwiązywania problemów w sieci, * wymienić typowe polecenia sieciowe stosowane do diagnozowania sieci oraz podać ich składnię, | * scharakteryzować narzędzia wiersza poleceń, | Klasa IV |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

Zajęcia można realizować w pracowni bez podziału na grupy lub w sali lekcyjnej. Pracownia przeznaczona do nauki przedmiotu Architektura sieci rozległej powinna być wyposażona w:

* stanowisko komputerowe dla nauczyciela z dostępem do Internetu, wyposażone w urządzenie wielofunkcyjne;
* projektor multimedialny, telewizor, ekran projekcyjny, tablicę szkolną białą suchościeralną,
* banery i plakaty struktur nagłówków protokołów pracujących w rozległych sieciach komputerowych, modele i schematy przedstawiające pracę urządzeń rozległych sieci komputerowych;
* stoliki jedno lub dwuosobowe dla uczniów;
* biblioteczkę wyposażona w słownik informatyczny, vademecum teleinformatyka, książki i czasopisma specjalistyczne oraz katalogi elementów i urządzeń rozległych sieci komputerowych.

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

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

Do środków dydaktycznych należy zaliczyć: zestawy ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, czasopisma branżowe, katalogi, filmy i prezentacje multimedialne o tematyce dotyczącej działania rozległych sieci komputerowych.

Zaplanowane do osiągnięcia efekty kształcenia dają podbudowę teoretyczną uczniowi do realizacji typowych treści zawodowych technika teleinformatyka.

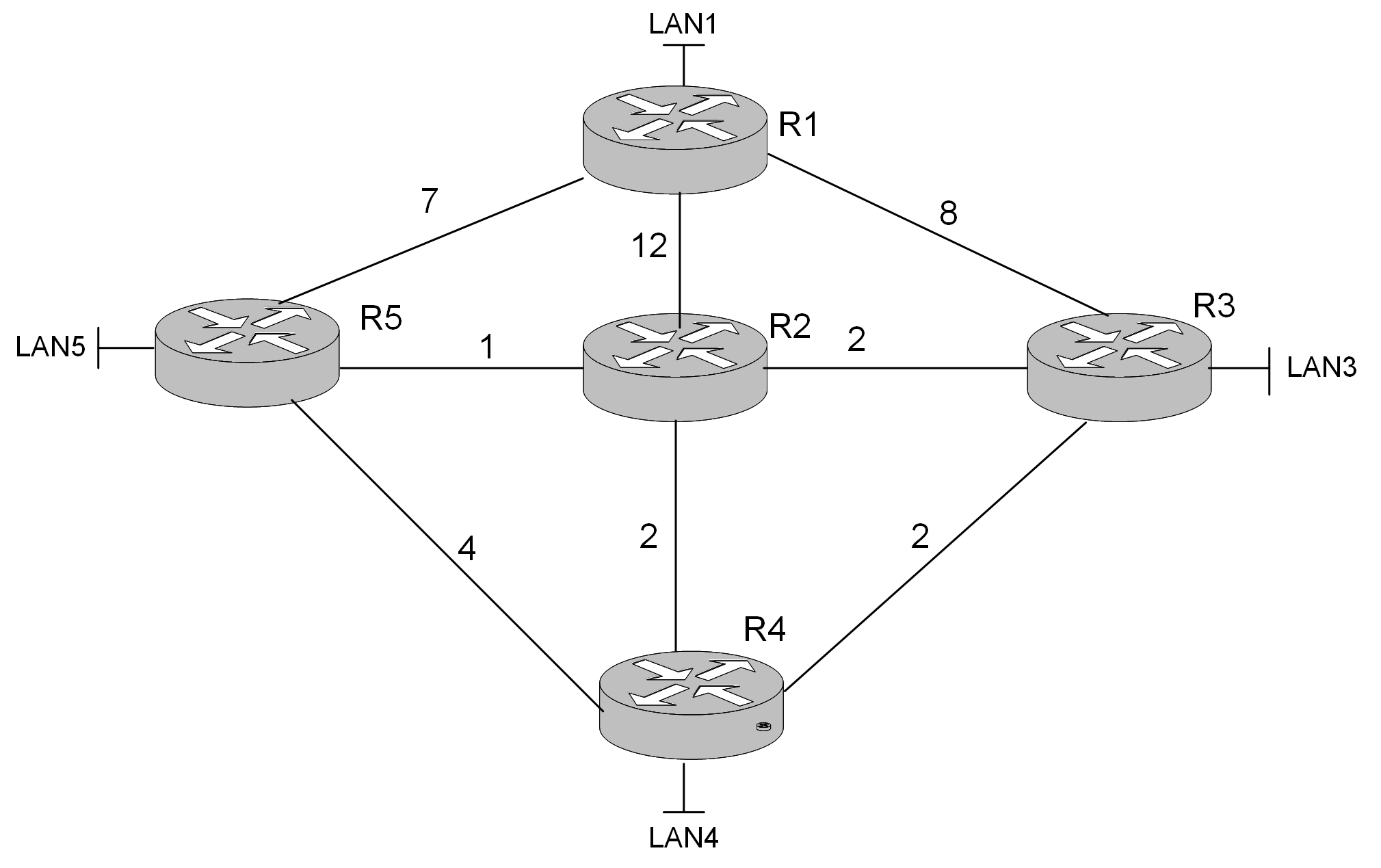
**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA**

Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się:

* sprawdziany z pytaniami otwartymi,
* testy z pytaniami zamkniętymi i otwartymi,
* kartkówki,
* odpowiedzi ustne.

Proponowane zadanie:

1. Opisz mechanizmy zapobiegające powstawaniu pętli rutingu w protokole RIP.
2. Przedstaw w postaci tabelarycznej pełną bazę wszystkich łączy (drzewo SPF) dla rutera R1



Proponowany test sprawdzający:

**Zadanie 1**

Ile bitów w komórce ATM jest przeznaczone na nagłówek?

1. 5
2. 40
3. 48
4. 53

**Zadanie 2**

Który protokół rutingu dynamicznego został zaprojektowany jako protokół bramy zewnętrznej służący do łączenia ze sobą różnych dostawców usług internetowych?

1. RIP
2. BGP
3. OSPFv3
4. EIGRPv3

**Zadanie 3**

Rutery, które zapewniają połączenie z ruterami innych dostawców internetu są nazywane

1. brzegowymi.
2. obszarowymi.
3. szkieletowymi.
4. wewnętrznymi.

**PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Strategia przeprowadzanej ewaluacji będzie polegała na tzw. twardej analizie danych, którymi są oceny zdobywane przez uczniów ze sprawdzianów, kartkówek i testów z poszczególnych działów programowych. 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 dydaktycznych przypisanych do danego działu programowego. Spowoduje to podwyższenie jakości kształcenia i znacząco wpłynie na indywidualne wyniki uzyskiwane przez uczniów na egzaminie zawodowym.

Dodatkowo, w trakcie realizacji procesu kształcenia, ze względu na szybkość zmian techniczno – technologicznych w branży teleinformatycznej, ewaluacji będzie podlegać również przekazywany materiał. Ewaluacja znacząco wpłynie na sylwetkę absolwenta i pozwoli mu odnaleźć się na dynamicznie zmieniającym się rynku pracy.

## Język obcy zawodowy w teleinformatyce

**Cele ogólne przedmiotu:**

1. Poznanie terminologii związanej z zawodem.
2. Prowadzenie rozmów formalnych i nieformalnych.
3. Przygotowywanie korespondencji, notatek i ofert.
4. Posługiwanie się literaturą i prasą obcojęzyczną.

**Cele operacyjne:**

1. komunikować się w środowisku pracy.
2. przetłumaczyć teksty specjalistyczne związane z zawodem technik teleinformatyk.
3. wynegocjować z pracodawcą warunki pracy oraz z klientem warunki realizacji zadań.
4. przekazać polecenia współpracownikom.
5. utworzyć korespondencję.

**MATERIAŁ NAUCZANIA JĘZYK OBCY ZAWODOWY**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe  **Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe  **Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| **I. Komunikacja w języku obcym.** | 1. Słownictwo związane z wykonywaniem zadań zawodowych oraz dotyczące organizacji pracy. |  | * stosować środki językowe umożliwiające realizację czynności wykonywanych na stanowisku pracy, w tym związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa i higieny pracy, * stosować środki językowe dotyczące narzędzi, maszyn, urządzeń i materiałów koniecznych do realizacji czynności zawodowych w branży teleinformatycznej, * korzystać ze słownika dwujęzycznego | * rozpoznać środki językowe umożliwiające realizację czynności wykonywanych na stanowisku pracy, w tym związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa i higieny pracy, * rozpoznawać środki językowe dotyczące narzędzi, maszyn, urządzeń i materiałów koniecznych do realizacji czynności zawodowych w branży teleinformatycznej, | Klasa II |
| 2. Rozmowa o pracę. |  | * stosować formalny lub nieformalny styl wypowiedzi adekwatnie do sytuacji w branży teleinformatycznej, * rozpoczynać, prowadzić i kończyć rozmowę, * dostosowywać styl wypowiedzi do sytuacji, * stosować zwroty i formy grzecznościowe, |  | Klasa II |
| 3. Rozmowa zawodowa. |  | * stosować formalny lub nieformalny styl wypowiedzi adekwatnie do sytuacji, * rozpoczynać, prowadzić i kończyć rozmowę, * identyfikować słowa klucze, internacjonalizmy w branży teleinformatycznej, | * wyrażać swoje opinie i uzasadniać je, * pytać o opinie innych, * zgadzać się lub nie zgadzać z opiniami innych osób, * dostosowywać styl wypowiedzi do sytuacji, * stosować zwroty i formy grzecznościowe, | Klasa II |
| 4. Organizacja stanowiska pracy. |  | * stosować środki językowe dotyczące procesów i procedur związanych z realizacją zadań zawodowych w branży teleinformatycznej, * współdziałać z innymi osobami, realizując zadania językowe, | * rozpoznawać środki językowe dotyczące procesów i procedur związanych z realizacją zadań zawodowych w branży teleinformatycznej, | Klasa II |
| 5. Wydawanie i rozumienie poleceń. |  | * znajdować w wypowiedzi/tekście określone informacje, * opisywać przedmioty, działania i zjawiska związane z czynnościami zawodowymi w branży teleinformatycznej, * przedstawiać sposób postępowania w różnych sytuacjach zawodowych (np. udziela instrukcji, wskazówek, określa zasady), | * wyrażać i uzasadniać swoje stanowisko, * wyrażać swoje opinie i uzasadniać je, * pytać o opinie innych, * zgadzać się lub nie zgadzać z opiniami innych osób, * stosować zwroty i formy grzecznościowe, * przekazywać w języku obcym nowożytnym informacje zawarte w materiałach wizualnych (np. wykresach, symbolach, piktogramach, schematach) oraz audiowizualnych (np. filmach instruktażowych), * przedstawiać publicznie w języku obcym nowożytnym wcześniej opracowany materiał, np. prezentację, * wykorzystywać kontekst (tam gdzie to możliwe), aby w przybliżeniu określić znaczenie słowa w branży teleinformatycznej, | Klasa II |
| 6. Negocjowanie warunków umowy. |  | * prowadzić proste negocjacje związane z czynnościami zawodowymi w branży teleinformatycznej, * pytać o zainteresowania zawodowe i intencje innych osób, * proponować warunki zatrudnienia, * zachęcać do realizacji zadań zawodowych, * dostosowywać styl wypowiedzi do sytuacji, * uzyskiwać i przekazywać informacje i wyjaśnienia, * stosować zwroty i formy grzecznościowe, * przekazywać w języku obcym nowożytnym informacje zawarte w materiałach wizualnych (np. wykresach, symbolach, piktogramach, schematach) oraz audiowizualnych (np. filmach instruktażowych) w branży teleinformatycznej, | * wyrażać i uzasadniać swoje stanowisko, * wyrażać swoje opinie i uzasadniać je, * pytać o opinie innych, * zgadzać się lub nie zgadzać z opiniami innych osób, | Klasa II |
| 7. Tworzenie notatek podczas rozmowy z klientem. |  | * stosować środki językowe dotyczące świadczonych usług, w tym obsługi klienta w branży teleinformatycznej, * układać informacje w określonym porządku, * upraszczać (jeżeli to konieczne) wypowiedź, zastępuje nieznane słowa innymi, wykorzystuje opis, środki niewerbalne, | * określać główną myśl wypowiedzi/tekstu lub fragmentu wypowiedzi/tekstu, * przedstawiać publicznie w języku obcym nowożytnym wcześniej opracowany materiał, np. prezentację, | Klasa II |
| 8. Korespondencja służbowa w języku obcym, tłumaczenie prostej korespondencji. |  | * stosować zasady konstruowania tekstów o różnym charakterze, * przekazywać w języku polskim informacje sformułowane w języku obcym nowożytnym z branży teleinformatycznej, * korzystać ze słownika dwujęzycznego i jednojęzycznego, | * określać główną myśl wypowiedzi/tekstu lub fragmentu wypowiedzi/tekstu, * znajdować w wypowiedzi / tekście określone informacje z branży teleinformatycznej, | Klasa II |
| 9. Informacje na narzędziach i towarach branżowych. |  | * znajdować w wypowiedzi/tekście określone informacje, * przekazywać w języku polskim informacje sformułowane w języku obcym nowożytnym z branży teleinformatycznej, * przekazywać w języku obcym nowożytnym informacje sformułowane w języku polskim lub tym języku obcym nowożytnym, * korzystać ze słownika dwujęzycznego i jednojęzycznego, |  | Klasa II |
| 10. Obcojęzyczna prasa i literatura specjalistyczna. |  | * określać główną myśl wypowiedzi/tekstu lub fragmentu wypowiedzi/tekstu z branży teleinformatycznej, * przekazywać w języku polskim informacje sformułowane w języku obcym nowożytnym, * przekazywać w języku obcym nowożytnym informacje sformułowane w języku polskim lub tym języku obcym nowożytnym z branży teleinformatycznej, * korzystać ze słownika dwujęzycznego i jednojęzycznego, | * rozpoznawać związki między poszczególnymi częściami tekstu z branży teleinformatycznej, | Klasa II |
| **II. Dokumentacja w języku obcym.** | 1. Formularze, specyfikacje i normy w języku obcym. |  | * stosować środki językowe dotyczące formularzy, specyfikacji oraz innych dokumentów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych w branży teleinformatycznej, * układać informacje w określonym porządku, * stosować zasady konstruowania tekstów o różnym charakterze, * przekazywać w języku obcym nowożytnym informacje zawarte w materiałach wizualnych (np. wykresach, symbolach, piktogramach, schematach) oraz audiowizualnych (np. filmach instruktażowych), * przekazywać w języku obcym nowożytnym informacje sformułowane w języku polskim lub tym języku obcym nowożytnym z branży teleinformatycznej, * korzystać ze słownika dwujęzycznego i jednojęzycznego, * korzystać z tekstów w języku obcym, również za pomocą technologii informacyjno-komunikacyjnych, | * określać główną myśl wypowiedzi/tekstu lub fragmentu wypowiedzi/tekstu, * znajdować w wypowiedzi / tekście określone informacje, | Klasa II |
| 2. Tabliczki znamionowe układów i urządzeń stosowanych w teleinformatyce. |  | * znajdować w wypowiedzi/tekście określone informacje z branży teleinformatycznej, * przekazywać w języku polskim informacje sformułowane w języku obcym nowożytnym z branży teleinformatycznej, * przekazywać w języku obcym nowożytnym informacje sformułowane w języku polskim lub tym języku obcym nowożytnym, * korzystać ze słownika dwujęzycznego i jednojęzycznego, |  | Klasa II |
| 3. Obcojęzyczna dokumentacja specjalistyczna. |  | * określać główną myśl wypowiedzi/tekstu lub fragmentu wypowiedzi/tekstu, * znajdować w wypowiedzi / tekście określone informacje, * przekazywać w języku polskim informacje sformułowane w języku obcym nowożytnym z branży teleinformatycznej, * przekazywać w języku obcym nowożytnym informacje sformułowane w języku polskim lub tym języku obcym nowożytnym z branży teleinformatycznej, * korzystać ze słownika dwujęzycznego i jednojęzycznego, * korzystać z tekstów w języku obcym, również za pomocą technologii informacyjno-komunikacyjnych, | * rozpoznawać związki między poszczególnymi częściami tekstu z branży teleinformatycznej, | Klasa II |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

Zajęcia można realizować w sali lekcyjnej z podziałem na grupy do 16 osób. Pracownia języka obcego zawodowego powinna być wyposażona w:

* stanowisko dla nauczyciela wyposażone w komputer stacjonarny z oprogramowaniem biurowym i z dostępem do Internetu, z urządzeniem wielofunkcyjnym;
* projektor multimedialny, telewizor, ekran projekcyjny, tablicę szkolną białą suchościeralną, tablicę flipchart, słuchawki z mikrofonem, system do nauczania języków obcych;
* stanowisko dla każdego ucznia wyposażone w komputer stacjonarny z oprogramowaniem biurowym z dostępem do Internetu oraz słuchawki z mikrofonem;
* biblioteczka wyposażona w słowniki, podręczniki i czasopisma specjalistyczne w języku obcym zawodowym.

Do środków dydaktycznych należy zaliczyć: zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, czasopisma branżowe, katalogi, filmy i prezentacje multimedialne o tematyce dotyczącej pracy technika teleinformatyka.

Zaplanowane do osiągnięcia efekty kształcenia przygotowują ucznia do wykonywania zadań zawodowych technika teleinformatyka. Powinny być kształtowane umiejętności analizowania, wyszukiwania, selekcjonowania informacji z zakresu narzędzi i urządzeń związanych z typowymi czynnościami zawodowymi, porozumiewania się w języku obcym z kontrahentami i pracownikami.

Dział programowy „Porozumiewanie się z kontrahentem i współpracownikami w języku obcym” wymaga stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej. Dominują metodą powinna być metoda ćwiczeń.

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form: indywidualnie lub grupowo. Indywidualizacja pracy uczniów polegać może na dostosowaniu stopnia trudności zadań oraz czasu ich wykonywania do potrzeb i możliwości uczniów. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA**

Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się przeprowadzenie testu wielokrotnego wyboru oraz testów typu „próba pracy”.

Proponowane zadanie:

**Zadanie 1**

W formie pisemnej przedstawić rozwiązania poniższych poleceń.

1. Complete the business card:

Name:

Job:

Address:

E-mail address:

Name of the company:

2. Write 5 examples of safety rules at electrician’s work.

3. Write about your work experience, as it would appear on your CV.

**Zadanie 2**

W formie ustnej przedstawić rozwiązania poniższych poleceń.

1. Introduce yourself.

2. What did you have to do in your last job?

3. What tools do you use in your work?

4. What are your qualifications?

Proponowany test sprawdzający:

Opracować w języku angielskim ofertę usługi na skonfigurowanie sieci teleinformatycznej. Przygotować ofertę do wysłania drogą mailową i do przesłania faksem.

**PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Strategia przeprowadzanej ewaluacji będzie polegała na tzw. twardej analizie danych, którymi są oceny zdobywane przez uczniów ze sprawdzianów, kartkówek i testów z poszczególnych działów programowych. 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 dydaktycznych przypisanych do danego działu programowego. Spowoduje to podwyższenie jakości kształcenia i znacząco wpłynie na indywidualne wyniki uzyskiwane przez uczniów na egzaminie zawodowym.

Dodatkowo, w trakcie realizacji procesu kształcenia, ze względu na szybkość zmian techniczno – technologicznych w branży teleinformatycznej, ewaluacji będzie podlegać również przekazywany materiał. Ewaluacja znacząco wpłynie na sylwetkę absolwenta i pozwoli mu odnaleźć się na dynamicznie zmieniającym się rynku pracy.

## Wykonanie i eksploatacja transmisyjnych sieci rozległych

**Cele ogólne przedmiotu:**

1. Poznanie zasad działania układów przetwarzających sygnały.
2. Poznanie zasad obsługi przyrządów do pomiaru parametrów kabli telekomunikacyjnych.
3. Poznanie sposobów pomiaru parametrów miedzianych i światłowodowych kabli telekomunikacyjnych.
4. Nabycie wiedzy z zakresu zasad i sposobu łączenia kabli telekomunikacyjnych.
5. Poznanie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania pomiaru parametrów kabli telekomunikacyjnych.
6. Poznanie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy podczas montażu urządzeń i łączeniu kabli telekomunikacyjnych.
7. Kształtowanie umiejętności systematyzowania i rozszerzania wiedzy z zakresu pomiarów urządzeń i kabli telekomunikacyjnych.

**Cele operacyjne:**

1. wykonać pomiary parametrów układów przetwarzających sygnały (modulatory, przetworniki A/C i C/A).
2. dobrać metodę i wykonać pomiary parametrów kabli miedzianych i światłowodowych.
3. zastosować zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania pomiarów w kablach telekomunikacyjnych.
4. zastosować zasady bezpieczeństwa podczas montażu urządzeń i łączeniu kabli telekomunikacyjnych.
5. zanalizować działanie urządzeń telekomunikacyjnych na podstawie alarmów oraz wyników przeprowadzonych testów i pomiarów.
6. posługiwać się dokumentacją techniczną przyrządów stosowanych do pomiarów kabli miedzianych i światłowodowych.
7. posługiwać się dokumentacją techniczną elementów i urządzeń do łączenia włókien światłowodowych.

**MATERIAŁ NAUCZANIA WYKONANIE I EKSPLOATACJA TRANSMISYJNYCH SIECI ROZLEGŁYCH**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe  **Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe  **Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| **I. BHP na stanowisku pracy**. | 1. BHP i ochrona przeciwpożarowa podczas wykonywania i eksploatacji transmisyjnych sieci miedzianych. |  | * opisać zasady i przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania i eksploatacji transmisyjnych sieci miedzianych, * scharakteryzować przepisy ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania i eksploatacji transmisyjnych sieci miedzianych, * wymienić środki ochrony przeciwpożarowej stosowane w urządzeniach telekomunikacyjnych, * wymienić gaśnice przeznaczone do gaszenia pożarów urządzeń pod napięciem oraz pożarów znajdujących się w pobliżu urządzeń pod napięciem, * określić zasady udzielania pierwszej pomocy porażonym prądem elektrycznym, | * stosować zasady BHP i ochrony przeciwpożarowej podczas wykonywania i eksploatacji transmisyjnych sieci miedzianych, | Klasa III |
| 2. BHP podczas montażu i pomiarów kabli światłowodowych. |  | * przestrzegać zasad i przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy podczas montażu kabli światłowodowych, * przestrzegać zasad i przepisów dotyczących ochrony środowiska podczas montażu kabli światłowodowych, | * przestrzegać zasad i przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania i pomiarów traktów światłowodowych, | Klasa III |
| 3. Organizacja pracy na stanowisku. |  | * zapoznać się z regulaminem pracowni, * korzystać z narzędzi, sprzętu i urządzeń zgodnie z ich przeznaczeniem, * korzystać z wyposażenia stanowiska pracy po udzielonym instruktażu i pod nadzorem nauczyciela, * stosować metody organizacji pracy indywidualnej bądź grupowej, * stosować się do regulaminu pracowni, |  | Klasa III |
| **II. Przyrządy pomiarowe stosowane w testach i pomiarach telekomunikacyjnych kabli miedzianych.** | 1.Ogólne zasady i rodzaje pomiarów w teletransmisji. |  | * wymienić wielkości, wartości i jednostki miary w pomiarach teletransmisyjnych, * przedstawić ogólne zasady pomiarów, * wymienić rodzaje pomiarów teletransmisyjnych, * wymienić i ogólnie omówić metody pomiarów (bezwzględną i porównawczą), | * określić wielkości logarytmiczne stosowane w telekomunikacji i ich jednostki, * scharakteryzować parametry charakteryzujące sygnały pomiarowe, | Klasa III |
| 2. Przyrządy pomiarowe w teletransmisji. |  | * przedstawić podział narzędzi i przyrządów w pomiarach transmisyjnych, * sklasyfikować pomocniczy sprzęt pomiarowy, * podać definicję zakresu pomiarowego i klasy dokładności miernika, * wybrać wielkość i zakres mierzoną na mierniku, * określić sposób włączania mierników w mierzony obwód, * obliczyć wartość wielkości mierzonej na podstawie wskazań miernika, * ustawić zakres przyrządu cyfrowego, * wymienić rodzaje błędów, * obsługiwać mierniki przeznaczone do pomiarów wielkości elektrycznych, * obsługiwać przyrządy specjalistyczne dedykowane do pomiarów teletransmisyjnych, * wymienić metody prezentacji wyników pomiarów, | * scharakteryzować budowę i zasadę działania generatora funkcyjnego, * scharakteryzować budowę i zasadę działania testera telekomunikacyjnego, * porównać parametry analogowych i cyfrowych przyrządów pomiarowych, * dobrać mierniki do pomiaru zadanej wielkości, * określić zastosowanie sprzętu pomocniczego w pomiarach teletransmisyjnych, * określić konsekwencje błędnie dobranego zakresu pomiarowego, * szacować wartość mierzoną, * odczytać i zinterpretować wyświetlane wyniki pomiarowe, | Klasa III |
| **III. Telekomunikacyjne kable miedziane.** | 1.Pomiar czwórników. |  | * wymienić rodzaje pomiarów czwórników, * zdefiniować i opisać działanie filtrów częstotliwościowych, * dobrać przyrządy pomiarowe wykorzystywane w pomiarach filtrów częstotliwościowych, * połączyć filtry i sprawdzić ich działanie, * wymienić rodzaje tłumienności czwórników, * dobrać przyrządy pomiarowych wykorzystywanych w pomiarach tłumienności i impedancji czwórników, | * określić parametry czwórników, * narysować charakterystykę filtru na podstawie wyników pomiarów, * zastosować wzory obliczeniowe dla tłumienności (falowej, skutecznej i niedopasowania), * zastosować wzory obliczeniowe dla impedancji falowej, * wykonać podstawowe pomiary czwórnika (tłumienności, impedancja), * zanalizować podstawowe pomiary czwórnika (tłumienności, impedancja), | Klasa III |
| 2. Pomiary miedzianego kabla telekomunikacyjnego. |  | * wymienić i opisać parametry miedzianego toru telekomunikacyjnego, * narysować schematy do pomiaru parametrów miedzianego toru telekomunikacyjnego, * wyznaczyć tłumienność toru transmisyjnego korzystając z metody porównania mocy, * wykonać pomiar tłumienności toru transmisyjnego przy pomocy testera telekomunikacyjnego, * wykonać pomiar rezystancji pętli abonenckiej, * wykonać pomiar rezystancji izolacji w kablu telekomunikacyjnym, * wykonać pomiar przeników pomiędzy parami kabla telekomunikacyjnego, * posługiwać się dokumentacją techniczną dotyczącą torów transmisyjnych i linii abonenckich, katalogami i instrukcjami obsługi oraz przestrzegać norm w tym zakresie, | * opisać metody pomiaru parametrów mechanicznych, propagacyjnych i związanych z kompatybilnością elektromagnetyczną w torach miedzianych, * wykonać pomiar tłumienności niedopasowania i impedancji falowej toru transmisyjnego, * obliczyć parametry jednostkowe żył kabla telekomunikacyjnego, * zanalizować parametry toru miedzianego na podstawie wyników pomiaru, | Klasa III |
| 3. Lokalizacja uszkodzeń w linii abonenckiej oraz torach transmisyjnych. |  | * określić zasady lokalizacji uszkodzeń w linii abonenckiej, * metody klasyczne do lokalizacji uszkodzeń w linii abonenckiej, * zastosować metody klasyczne do lokalizacji uszkodzeń w linii abonenckiej, * zlokalizować defekty i uszkodzenia pary miedzianej za pomocą reflektometru TDR, | * określić kolejność czynności przy lokalizowaniu uszkodzeń kabli telekomunikacyjnych, * przeprowadzić lokalizację uszkodzenia kabli telekomunikacyjnych metodą impulsowa, rezystancyjną, mostkową, * określić rodzaj uszkodzenia toru miedzianego na podstawie wyników pomiaru, | Klasa III |
| **IV. Badanie układów przetwarzających sygnały.** | 1. Mierniki wykorzystywane do badania układów przetwarzających sygnały. |  | * określić zakres stosowania generatora funkcyjnego, * obsługiwać generator funkcyjny, * określić zakres stosowania oscyloskopu analogowego i cyfrowego, * obsługiwać dwustrumieniowy oscyloskop analogowy i cyfrowy, | * scharakteryzować budowę i zasadę działania generatora funkcyjnego * scharakteryzować budowę i zasadę działania oscyloskopu analogowego i cyfrowego, * wyznaczyć parametry wielkości elektrycznych na podstawie otrzymanych oscylogramów, * przeprowadzić badanie widma sygnałów testowych (harmoniczny, trójkąt, prostokąt) przy użyciu funkcji FFT w oscyloskopie cyfrowym, | Klasa III |
| 2. Modulacja amplitudy AM i ASK. |  | * podać definicję modulacji amplitudy AM, * zestawić układ pomiarowy z zastosowaniem oscyloskopu, * ustawić nastawy oscyloskopu w celu uzyskania żądanych oscylogramów, * wyznaczyć współczynnik głębokości modulacji, * zmierzyć współczynnik głębokości modulacji metodą bezpośrednią, | * zdefiniować pojęcia: sygnał modulowany i modulujący, widmo sygnału, współczynnik modulacji, * zbadać przebiegi czasowy sygnału zmodulowanego za pomocą oscyloskopu, * przeprowadzić badanie modulacji AM metodą widmową * zestawić i wysterować układ modulatora ASK, * zbadać przebiegi czasowe sygnałów w demodulatorze ASK (niekoherentny i koherentny), | Klasa III |
| 3. Pomiary przetworników A/C i C/A. |  | * wymienić i opisać podstawowe parametry przetworników A/C i C/A, * zestawić i uruchomić układ pomiarowy, * przeprowadzić badania przetwornika A/C metodą najmniej znaczącego bitu, * przeprowadzić badania metodą kolejnych stanów przetwornika A/C, * przeprowadzić badanie odpowiedzi statycznej przetwornika C/A (sterowanego ręcznie, metodą zliczania), * przeprowadzić badanie odpowiedzi dynamicznej przetwornika C/A, | * scharakteryzować błędy przetworników analogowo-cyfrowych, * obliczyć wartość napięcia zmiany LSB dla każdego pomiaru, średnią oraz błędy, * wykonać pomiary i rysować charakterystyki przetwarzania przetworników A/C, * wykonać pomiary i rysować charakterystyki przetwarzania przetworników C/A, * wykonać analizę przetwarzania sygnału poprzez całkowanie przy użyciu oscyloskopu cyfrowego (funkcja Intg), | Klasa III |
| **V. Uruchamianie, konfigurowanie i testowanie łączy systemów xDSL.** | 1. Instalacja i uruchamianie urządzeń dostępowych xDSL. |  | * określić przeznaczenie urządzeń typu xDSL, * określić funkcje koncentratora łączy DSLAM, * uruchomić modem (ruter) dostępowy ADSL, * uruchomić tester łączy xDSL, * zamontować i zdemontować podzespoły urządzeń systemów xDSL, * posługiwać się terminologią dotyczącą instalacji i uruchamiania urządzeń dostępowych systemów transmisyjnych, * sprawdzić alarmy w urządzeniach systemów xDSL, | * scharakteryzować budowę i zasadę działania urządzeń typu xDSL, * skonfigurować łącze ADSL z poziomu interfejsu koncentratora DSLAM, * przeprowadzić pomiary i testy łącza ADSL, * zinterpretować alarmy w urządzeniach systemów xDSL, * obsłużyć alarmy w urządzeniach systemów xDSL, | Klasa III |
| 2. Pomiary i testy transmisji ADSL. |  | * obsługiwać tester ADSL, * wykonać testy i pomiary warstwy fizycznej ADSL, * wykonać testy warstwy sieci ADSL, * ocenić jakość działania urządzeń łącza ADSL na podstawie wyników pomiarów i przeprowadzonych testów, | * scharakteryzować budowę i zasadę działania testera ADSL, * zanalizować parametry łącza ADSL, | Klasa III |
| **VI. Montaż torów światłowodowych.** | 1.Łączenie włókien światłowodowych. |  | * wymienić sposoby łączenia włókien światłowodowych, * przygotować włókno do połączenia złączką mechaniczną, * rozróżnić typ kontaktu włókien, * rozróżnić złączki światłowodowe na podstawie wyglądu, * połączyć włókna złączką mechaniczną zatrzaskową, * przygotować włókno światłowodowe do spawania, * wymienić typowe błędy spawania, | * scharakteryzować technologie łączenia włókien, * zdefiniować rodzaje złączy trwałych i rozłączalnych, standardy i parametry, * dobrać złączkę do typu włókna i środowiska pracy, * wyjaśnić procedurę spawania kabli światłowodowych, * określić wpływ niedopasowania NA i średnicy rdzeni na tłumienie spawu włókien, * scharakteryzować zasadę działania spawarki światłowodowej, * wykonać złącza na kablach światłowodowych przy użyciu spawarki, | Klasa III |
| 2. Montaż elementów traktów światłowodowych. |  | * wymienić i opisać źródła światła stosowane w traktach światłowodach, * zamontować pasywne elementy sieci optycznej, * zamontować aktywne elementy sieci optycznej, | * scharakteryzować pasywne elementy sieci optycznej, * scharakteryzować aktywne elementy sieci optycznej, * dobrać urządzenia traktów światłowodowych, * zmontować trakty optyczne zgodnie z obowiązującymi normami i standardami, | Klasa III |
| 3. Montaż osprzętu stacyjnego. |  | * wymienić elementy osprzętu stacyjnego, * wymienić i omówić typy przełącznic światłowodowych, * wykonać montaż osprzętu stacyjnego (szafy centralowe, przełącznice, mufy stacyjne, szuflady zapasu), | * określić funkcję poszczególnych elementów osprzętu stacyjnego, | Klasa III |
| 4. Zakończanie włókien na przełącznicach światłowodowych. |  | * przedstawić zasady rozszycia kabla światłowodowego, * rozszyć końce kabla światłowodowego, * przyspawać pigtaile na końcach włókien, * ułożyć końce włókien w kasecie spawów, * wprowadzić kabel na przełącznicę światłowodową, * umieścić zapas patchcordów pod listwą montażową, | * dobrać osprzęt i narzędzia do zakończania włókien światłowodowych na przełącznicach, * zabezpieczyć przełącznicę przed dostaniem się gryzoni do jej wnętrza, | Klasa III |
| **VII. Pomiary torów światłowodowych.** | 1.Ogólne zasady i rodzaje pomiarów w optycznych systemach telekomunikacyjnych. |  | * wymienić i opisać parametry włókien światłowodowych, * przedstawić ogólne zasady pomiarów, * wymienić rodzaje pomiarów włókien światłowodowych teletransmisyjnych, * opisać metody pomiaru strat mocy optycznej, * wymienić i opisać parametry źródeł światła, * wymienić rodzaje pomiarów źródła światła, | * określić wielkości, wartości i jednostki miary w pomiarach światłowodowych, * określić parametry charakteryzujące sygnały pomiarowe, * przedstawić i opisać standardy określające czas wykonywania pomiarów w torach światłowodowych, | Klasa III |
| 2. Przyrządy pomiarowe w technice światłowodowej. |  | * określić cel stosowania: filtru modowego, tłumika optycznego, * posługiwać się miernikiem mocy optycznej i źródłem światła, * wymienić funkcje reflektometru optycznego – OTDR, * podać definicję strefy martwej odbić i tłumienia, * podać definicję pojęć: dynamika, zasięg pomiarowy, zjawisko odbić wielokrotnych, * obsłużyć reflektometr optyczny – OTDR, | * scharakteryzować budowę i zasadę działania reflektometru optycznego – OTDR, * scharakteryzować budowę i zasadę działania analizatora widma, * scharakteryzować budowę i zasadę działania źródła światła laserowego oraz miernika mocy optycznej, * określić wartości normatywne mierzonych wielkości fizycznych, których nie należy przekraczać, * zinterpretować reflektogramy, | Klasa III |
| 3. Pomiary parametrów źródeł światła. |  | * wymienić źródła światła stosowane w telekomunikacji, * narysować schemat układu pomiarowego stosowanego przy pomiarze mocy optycznej źródła światła, * wykonać pomiar mocy optycznej stosując miernik mocy optycznej, | * porównać podstawowe parametry diody elektroluminescencyjnej z diodą laserową, * wykonać pomiar parametrów źródła światła za pomocą analizatora widma optycznego, | Klasa III |
| 4. Pomiary torów światłowodowych. |  | * podać definicję tłumienności jednostkowa włókien światłowodowych, * opisać zasadę pomiaru tłumienności metodą transmisyjną, * narysować schematy układów pomiarowych stosowanych przy pomiarze włókien światłowodowych, * dobrać przyrządy i metody pomiaru parametrów transmisyjnych: tłumienności złączy i tłumienności odcinków światłowodu, tłumienności jednostkowej toru światłowodowego i poszczególnych odcinków toru, * wykonać pomiar strat mocy optycznej metodą dwupunktową (metodą odcięcia i transmisyjną) i reflektometryczną, * wykonać pomiar tłumienności splitterów optycznych metodą teletransmisyjną, | * dobrać przyrządy i metody do pomiaru reflektancji złączy światłowodowych, * wykonać pomiary parametrów toru światłowodowego reflektometrem OTDR, * zinterpretować krzywe reflektometryczne, * zlokalizować niejednorodności linii światłowodowej, * porównać wyniki pomiarów z normami, * zlokalizować uszkodzenie w torze światłowodowym, * zanalizować parametry łącza światłowodowego na podstawie wyników pomiaru, | Klasa III |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

Zajęcia edukacyjne powinny być realizowane w pracowni montażu i eksploatacji transmisyjnych sieci rozległych wyposażonej w:

* drukarkę z wbudowaną przewodową kartą sieciową (interfejs RJ-45),
* stanowisko komputerowe dla nauczyciela z dostępem do Internetu, wyposażone w urządzenie wielofunkcyjne i projektor multimedialny,
* oraz
* stanowiska montażowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego,
* koncentrator wszystkich technologii cyfrowych linii abonenckich – sieci komputerowych łączących komputery (xDSL – DSLAM) z funkcją serwera obsługującego protokół PPP (Point-to-Point Protocol),
* ruter z modemem, z portem Ethernet i obsługą protokołu PPP,
* anteny: kierunkową, dookólną, sektorową, paraboliczną,
* spawarkę światłowodową wraz z oprzyrządowaniem,
* latarkę inspekcyjną do badania uszkodzeń torów światłowodowych,
* osprzęt miedziany i światłowodowy,
* zestaw narzędzi monterskich;
* zestaw do montażu złącz światłowodowych,
* materiały zużywalne, np. kable światłowodowe, kable miedziane, mufy światłowodowe, mufy na kable miedziane, złączki światłowodowe, chusteczki suche bezpyłowe, alkohol izopropylowy,
* katalogi kabli transmisyjnych, złączek i osprzętu światłowodowego,
* stanowiska pomiarowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową, wyposażone w wyłączniki awaryjne oraz wyłącznik awaryjny centralny
* zadajnik stanów logicznych,
* generatory funkcyjne, testery telekomunikacyjne,
* przyrządy pomiarowe sygnałów elektrycznych: mierniki analogowe, multimetry cyfrowe, oscyloskopy analogowe i cyfrowe, reflektometr TDR, analizator widma sygnału elektrycznego, zestawy elementów elektronicznych (filtry pasmowe pasywne, przetworniki A/C i C/A, modulatory) w formie pojedynczych elementów lub zestawów (trenażerów), przewody i kable łączeniowe,
* urządzenia systemów xDSL (koncentrator DSLAM, modemy (rutery) ADSL, modemy (rutery) VDSL, rutery HDSL, testery łączy xDSL),
* przyrządy stosowane do pomiarów optycznych: reflektometr OTDR wraz z oprzyrządowaniem, analizator widma, referencyjne źródło światła oraz miernik mocy optycznej, kable rozbiegowe i dobiegowe zgodne z przyrządami pomiarowymi,
* filtr modowy, tłumik optyczny, splitter optyczny
* stanowisko komputerowe dla uczniów wraz z systemem operacyjnym.

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

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

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

**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA**

Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczniów proponuje się stosowanie sprawdzianów ustnych i pisemnych, testów osiągnięć szkolnych oraz obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń. Sprawdzenie osiągnięcia przez ucznia założonych szczegółowych celów kształcenia będzie możliwe poprzez zastosowanie odpowiednich narzędzi bieżącego pomiaru dydaktycznego (opracowanych przez nauczyciela) oraz obserwację ucznia podczas wykonywania przez niego ćwiczeń. Przygotowując ćwiczenia, nauczyciele powinni opracować odpowiednie wskazówki do oceniania osiągnięć uczniów. Jeśli w ćwiczeniu wystąpi konieczność obserwowania działania praktycznego uczniów, trzeba przygotować także arkusze obserwacji. Osiągnięcie innych umiejętności wynikających ze szczegółowych celów kształcenia zostanie sprawdzone poprzez ocenę prezentacji wyników wykonanego ćwiczenia lub test wielokrotnego wyboru specjalnie przygotowany przez nauczyciela.

Proponowane zadanie:

Konfigurowanie łącza ADSL o zadanych parametrach z poziomu interfejsu webowego koncentratora DSLAM (np. koncentrator PLANET).

* Ustawić Service Main Profile jako Nr 4 w opcji: RateMode DownStream – Manual, RateMode UpStream – Manual.
* Ustawić Service Channel Profile jako Nr 4 na planowane szybkości transmisji : DS – 6Mbps, US – 1800kbps. Pozostałe parametry pozostawić niezmienione
* W zakładce Spectrum Main Profile (jako profil Nr 4)ustawiamy:

1. OP Mode - 4: system ADSL 2 z rozszerzonym pasmem US.
2. Carrier Mask – 4: Wyłączyć kanały (tony) 224 do 239 i 248 do 255.
3. System sterowania mocą wyłączony
4. Docelowy SNR Margin: US – 8dB, DS – 12dB

Proponowany czas na wykonanie zadania 1 godz. lekcyjna

Proponowane zadania testowe

**Zadanie 1**

1 Który symbol oznacza kabel telekomunikacyjny miejscowy, dedykowany do transmisji danych?

1. XTKMpw
2. XzTKMpwn
3. DXzTKMpw
4. NTKMXFtlN

**Zadanie 2**

Ile wynosi tłumienność telekomunikacyjnego toru miedzianego, jeżeli poziom sygnału na wejściu toru wynosi 4,5 dBm, na wyjściu -16 dBm, a impedancje wejściowa i wyjściowa są sobie równe?

1. 4,5 dB
2. 12,5 dB
3. 16,5 dB
4. 20,5 dB

**Zadanie 3**

Ile wynosi typowa średnica rdzenia jednomodowych światłowodów włóknistych?

1. 125 μm
2. 62,5 μm
3. 50 μm
4. 9 μm

**PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Strategia przeprowadzanej ewaluacji będzie polegała na tzw. twardej analizie danych, którymi są oceny zdobywane przez uczniów za realizowane zadania w formie pracy indywidualnej lub zespołowej, które wymagają znajomości czynności zawodowych (kompetencji twardych), kompetencji personalnych i społecznych oraz organizacji pracy małych zespołów (kompetencji miękkich) pod względem kierowania zespołem i wykonywania określonych zadań w zespole. Zebrane dane zostaną poddane analizie ilościowej i jakościowej przy użyciu narzędzia, którym jest statystyka matematyczna.

Uzyskane wyniki pozwolą na określenie, które zagadnienia sprawiają uczniom problemy, a dzięki temu będzie można skorygować liczbę godzin dydaktycznych przypisanych do danego działu programowego. Spowoduje to podwyższenie jakości kształcenia i znacząco wpłynie na indywidualne wyniki uczniów z egzaminu zawodowego.

Dodatkowo, w trakcie realizacji procesu kształcenia, ewaluacji musi podlegać przekazywany materiał, oraz realizowane zadania ponieważ w branży telekomunikacyjnej postęp technologiczny następuje bardzo szybko. W tym celu zalecana jest współpraca polegająca na konsultacjach

z pracodawcami / przedstawicielami z branży, którzy na bieżąco śledzą wszelkie zmiany.

Ewaluacja znacząco wpłynie na sylwetkę absolwenta i pozwoli mu odnaleźć się na rynku pracy. W tym przypadku zalecane jest stosowanie metody obserwacji i analizy dokumentów z zakresu teleinformatyki.

## Uruchamianie i konfigurowanie sieci komutacyjnych

**Cele ogólne przedmiotu:**

* 1. Nabycie wiedzy z zakresu instalowania i uruchamiania serwerów telekomunikacyjnych.
  2. Nabycie wiedzy z zakresu zasad i sposobu konfigurowanie parametrów ruchowych serwera telekomunikacyjnego.
  3. Poznanie zasad nadzorowania i monitorowania pracy serwera telekomunikacyjnego.
  4. Poznanie zasad podłączania, uruchamiani i konfigurowania abonenckich urządzenia końcowych.
  5. Kształtowanie umiejętności systematyzowania i rozszerzania wiedzy z zakresu administrowania i eksploatowania sieci komutacyjnych.

**Cele operacyjne:**

1. uruchomić i skonfigurować serwery telekomunikacyjne.
2. uruchomić i skonfigurować usługi w sieciach komutacyjnych.
3. zastosować zasady bezpieczeństwa podczas instalowanie i uruchamiania urządzeń sieci komutacyjnej.
4. zainstalować i skonfigurować abonenckie urządzenia końcowe.
5. nadzorować i monitorować pracę serwera telekomunikacyjnego.
6. posługiwać się dokumentacją techniczną urządzeń sieci komutacyjnych.

**MATERIAŁ NAUCZANIA URUCHAMIANIE I KONFIGUROWANIE SIECI KOMUTACYJNYCH**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe  **Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe  **Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| **I. BHP na stanowisku pracy**. | 1. BHP i ochrona przeciwpożarowa podczas uruchamiania i konfigurowania sieci komutacyjnych. |  | * opisać zasady i przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy podczas uruchamiania i konfigurowania sieci komutacyjnych, * scharakteryzować przepisy ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas uruchamiania i konfigurowania sieci komutacyjnych, * wymienić środki ochrony przeciwpożarowej stosowane w urządzeniach telekomunikacyjnych, * wymienić gaśnice przeznaczone do gaszenia pożarów urządzeń pod napięciem oraz pożarów znajdujących się w pobliżu urządzeń pod napięciem, * określić zasady udzielania pierwszej pomocy porażonym prądem elektrycznym, | * stosować zasady BHP i ochrony przeciwpożarowej podczas uruchamiania i konfigurowania sieci komutacyjnych, | Klasa IV |
| 3. Organizacja pracy na stanowisku. |  | * zapoznać się z regulaminem pracowni, * korzystać z narzędzi, sprzętu i urządzeń zgodnie z ich przeznaczeniem, * korzystać z wyposażenia stanowiska pracy po udzielonym instruktażu i pod nadzorem nauczyciela, * stosować metody organizacji pracy indywidualnej bądź grupowej, * stosować się do regulaminu pracowni, | * zorganizować stanowisko do instalowania i uruchamiania elementów sieci komutacyjnych   zgodnie z wymogami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska, | Klasa IV |
| **II. Instalowanie i uruchamianie serwerów telekomunikacyjnych (central telefonicznych).** | 1. Architektura serwera. |  | * zidentyfikować oznaczenie serwera, * wymienić cechy funkcjonalne centrali, * podać definicję pojęć: sterownik, VoIP, ISDN-PRA, ISD-BRA, analogowe porty miejskie i abonenckie, translacje GSM, zasilanie buforowe), * opisać system oznaczenia zacisków (wyprowadzenia portów), * rozróżnić oznaczenie półek serwera, * rozróżnić oznaczenie portów (zacisków), | * scharakteryzować parametry techniczne serwera, * zdefiniować przeznaczenie poszczególnych kart i ich portów, * określić maksymalną liczbę portów i łączy w danej centrali, * określić zasięg linii (E1, S/T, POTS, LAN/WAN, Up0, AB), | Klasa IV |
| 2. Montaż kart. |  | * określić wymagania montażowe serwera telekomunikacyjnego, * określić zasady montażu kart rozszerzeń, * umieścić moduły wyposażenia centrali w odpowiednich półkach i slotach, * zamontować akumulatory, * podłączyć zasianie, |  | Klasa IV |
| 3. Program do konfiguracji serwera telekomunikacyjnego. |  | * zainstalować na komputerze program do konfigurowania centrali, * skonfigurować sterowniki do współpracy z centralą, * podłączyć centralę z komputerem lokalnie, * skonfigurować centralę do połączeń zdalnych z komputerem, * posługiwać się programem konfigurowania centrali, * uruchomić system pomocy programu do konfigurowania centrali, | * scharakteryzować interfejs użytkownika programu do konfigurowania centrali, | Klasa IV |
| 4. Uruchomienie serwera telekomunikacyjnego. |  | * rozróżnić kolejne etapy uruchamiania centrali, * wyprowadzić dostępne porty centrali na przełącznicę, * podłączyć linie abonenckie i miejskie do portów centrali, * przeprowadzić konfigurację wstępną centrali, | * zastosować procedury uruchomienia serwera telekomunikacyjnego, * zedytować rekordy poszczególnych tabel, * skorzystać ze skrótów klawiszowych, | Klasa IV |
| **III. Konfigurowanie parametrów ruchowych serwera telekomunikacyjnego.** | 1. Konfiguracja podstawowa. |  | * opisać algorytm programowania centrali, * zaakceptować nowe karty w systemie, * włączyć/wyłączyć translacje i zdefiniować numer główny, | * dodać konta użytkowników i nadać im uprawnienia, * skonfigurować parametry translacji (ISDN, POTS,GSM, VoIP), | Klasa IV |
| 2. Ruch wewnętrzny. |  | * wymienić parametry ruchu wewnętrznego, * skonfigurować abonentów centrali, * nadać abonentom uprawnienia do usług, * skonfigurować przynależność do grupy przechwytywania dzwonków, * ustawić usługi: budzenie, blokada telefonu, konto stałe, kod PIN, * ustawić prezentację abonenta w ruchu wewnętrznym, | * ustawić parametry przekierowania, * ustawić abonentom ograniczenia związane z funkcjami centrali, * skonfigurować grupy i przypisać do nich abonentów, | Klasa IV |
| 3. Ruch wychodzący. |  | * podać definicję ruchu wychodzącego, * rozróżnić pojęcia:   translacja, wiązka,   * nadać uprawnienia użytkownikom w ruchu wychodzącym, * określić reguły w ruchu wychodzącym, * stosować hierarchiczną numerację w sieciach z integracją usług, | * zdefiniować parametry wiązki, * nadać uprawnienia użytkownikom w ruchu wychodzącym, * skonfigurować prezentację w ruchu wychodzącym, * określić szczegółowe zasady kierowania ruchem, | Klasa IV |
| 4. Ruch przychodzący. |  | * podać definicję pojęć: DISA, infolinia, * wymienić i opisać sposoby kierowania ruchu przychodzącego w centralach, * skonfigurować tryby pracy centrali, * nagrać zapowiedzi słowne, * ustawić zapowiedzi słowne, | * skonfigurować obsługę ruchu przychodzącego przez tabelę ruchu, * skonfigurować prezentację numeru odbieranego, * skonfigurować parametry poczty głosowej, * skonfigurować parametry infolinii i zapowiedzi, | Klasa IV |
| 5. Opłaty – taryfikacja. |  | * wymienić sposoby konfigurowania kosztów połączeń, * ustawić parametry taryfikacji połączeń bezpośrednio z poziomu oprogramowania, | * opisać niezależne programy do rozliczeń taryfikacyjnych, * ustawić limit kosztów połączeń dla abonenta, | Klasa IV |
| **IV.** **Nadzorowanie i monitorowanie pracy serwerem telekomunikacyjnego.** | 1. Czynności administracyjne. |  | * zresetować centralę, * przywrócić ustawienia fabryczne, * wykonać kopię zapasową konfiguracji, * odtworzyć konfigurację z kopii zapasowej, * wprowadzić numer licencji, * wymienić uszkodzoną kartę, | * zweryfikować poprawność ustawień centrali, * wymienić firmware sterownika, karty VoIP, | Klasa IV |
| 2. Monitorowanie pracy centrali. |  | * wymienić i opisać znaczenie alarmów w centrali, * dokonać przeglądu, monitorowanych stanów pracy centrali (stan portów, linii wewnętrznych i miejskich, stan połączeń), * dokonać przeglądu, monitorowanych zdarzeń w centrali (wyłączenie i włączenie centrali, uszkodzenie abonenta, wykonanie czynności serwisowych), | * zanalizować alarmy w centrali, * skonfigurować alarmy serwisowe, * zanalizować monitorowane stany pracy centrali, * zanalizować monitorowane zdarzenia w centrali, | Klasa IV |
| **V. Instalowanie i konfigurowanie abonenckich urządzenia końcowych.** | 1. Telefon systemowy. |  | * podłączyć telefon systemowy do portu centrali, * zalogować się do telefonu, * skonfigurować telefon do pracy w sieci LAN, * skonfigurować telefon do pracy w sieci WAN, * wymienić funkcje klawiszy szybkiego wyboru, * zaprogramować klawisze szybkiego wyboru, * użyć klawiszy szybkiego wyboru, * skonfigurować książkę telefoniczną, * włączyć się do rozmowy dwóch innych abonentów i jeżeli zachodzi taka potrzeba, * uzyskać informacje o zajętości linii oraz awariach w centrali, | * rozwiązać problemy z podłączeniem telefonu systemowego do centrali, * skonfigurować przyciski programowalne w aparatach systemowych z poziomu centrali i bezpośrednio z klawiatury   telefonu systemowego,   * zanalizować status wybranego abonenta wewnętrznego, * skonfigurować usługi centrali za pomocą menu telefonu, | Klasa IV |
| 2. Telefon VoIP (Voice over Internet Protocol). |  | * opisać funkcję przycisków telefonu, * zalogować się do telefonu VoIP bezpośrednio i przez przeglądarkę internetową, * ustawić hasło dostępu do telefonu, * ustawić adres IP z maską, * ustawić adres IP bramy domyślnej, * ustawić adres IP serwera DNS, * podłączyć telefon do portu centrali, * odczytać wartości parametrów konfiguracyjnych, * wprowadzić ustawienia parametrów z klawiatury telefonu, | * podłączyć telefon do centrali przez sieć LAN, * skonfigurować parametry telefonu do współpracy z serwerem VoIP (nazwę, serwera, adres IP i numer portu serwera, konto, hasło, numer telefonu), * zarejestrować terminal VoIP w centrali, * przeprowadzić konfigurację parametrów za pośrednictwem przeglądarki internetowej, | Klasa IV |
| 3. Telefon ISDN (Integrated Services Digital Network). |  | * podłączyć telefon do portu centrali, * zaprogramować klawisze szybkiego wyboru, * użyć klawiszy szybkiego wyboru, * skonfigurować książkę telefoniczną, * wybrać abonenta z książki telefonicznej, * skorzystać z funkcji menu, * ustawić datę i czas w telefonie, | * opisać funkcję przycisków, * ustawić numeru użytkownika (MSN), * skonfigurować funkcję przekazania i przekierowania połączenia, * skonfigurować parametry telefonu ISDN, | Klasa IV |
| 4. Telefon analogowy. |  | * podłączyć telefon do portu centrali, * zaprogramować klawisze szybkiego wyboru, * użyć klawiszy szybkiego wyboru, * skonfigurować książkę telefoniczną, * wybrać abonenta z książki telefonicznej, | * określić funkcję przycisków, | Klasa IV |
| **VI. Programowe serwery VoIP.** | 1. Instalacja programowego serwera VoIP. |  | * zainstalować programowy serwer VoIP, * uruchomić programowy serwer VoIP, | * porównać parametry programowych serwerów VoIP, | Klasa IV |
| 2. Obsługa programowego serwera VoIP. |  | * edytować przekierowania, * włączyć/wyłączyć prezentację numeru, * przekazać wiadomości głosowych na adres e-mail, * ustawić własne powitania na poczcie głosowej, * odsłuchać wiadomości głosowe korzystając z telefonu, * odsłuchać wiadomości głosowe oraz przeglądać faksy korzystając z przeglądarki internetowej, | * wyświetlić listę zrealizowanych połączeń za zadany okres, | Klasa IV |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

Zajęcia należy realizować w pracowni z podziałem na grupy, których wielkość powinna być określona przez dyrektora i być dostosowana do warunków oraz bazy dydaktycznej szkoły. Zajęcia edukacyjne powinny być realizowane w pracowni Uruchamiani i konfigurowania sieci komutacyjnych w:

* projektor multimedialny.
* drukarkę z wbudowaną przewodową kartą sieciową (interfejs RJ-45),
* centralę nadrzędną zapewniająca współpracę stanowiskowych central telefonicznych,
* stanowisko komputerowe dla nauczyciela z dostępem do Internetu, z pakietem programów biurowych, oprogramowaniem multimedialnym, urządzenie wielofunkcyjne oraz pomoce dydaktyczne do kształtowania wyobraźni przestrzennej,
* oraz stanowiska dla uczniów (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) wyposażone w
* stoły o powierzchni zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, umożliwiającej uczniom rozmieszczenie urządzeń sieci komutacyjnej,
* centralę telefoniczną obsługującą translacje analogowe (linie miejskie analogowe), translacje cyfrowe (linie miejskie cyfrowe), translacje VoIP (linie VoIP), translacje GSM (karta wyposażeń GSM),
* dwa gniazda 230 V/50 Hz oraz listwę zasilającą umożliwiającą podłączenie wszystkich urządzeń,
* jedno gniazdo RJ-45 z doprowadzoną siecią komputerową,
* jedno gniazdo RJ-45 umożliwiające połączenie ze wspólną centralą telefoniczną,
* stanowisko komputerowe dla uczniów wraz z systemem operacyjnym,
* przełącznik,
* aparat telefoniczny analogowy (co najmniej dwie sztuki),
* aparat telefoniczny systemowy,
* aparat telefoniczny VoIP,
* oprogramowanie do konfiguracji central, aparatów telefonicznych według potrzeb.

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

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

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

**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA**

Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczniów proponuje się stosowanie sprawdzianów ustnych i pisemnych, testów osiągnięć szkolnych oraz obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń. Sprawdzenie osiągnięcia przez ucznia założonych szczegółowych celów kształcenia będzie możliwe poprzez zastosowanie odpowiednich narzędzi bieżącego pomiaru dydaktycznego (opracowanych przez nauczyciela) oraz obserwację ucznia podczas wykonywania przez niego ćwiczeń. Przygotowując ćwiczenia, nauczyciele powinni opracować odpowiednie wskazówki do oceniania osiągnięć uczniów. Jeśli w ćwiczeniu wystąpi konieczność obserwowania działania praktycznego uczniów, trzeba przygotować także arkusze obserwacji. Osiągnięcie innych umiejętności wynikających ze szczegółowych celów kształcenia zostanie sprawdzone poprzez ocenę prezentacji wyników wykonanego ćwiczenia lub test wielokrotnego wyboru specjalnie przygotowany przez nauczyciela.

Proponowane zadanie:

Przygotuj stacje roboczą do konfiguracji centrali oraz wykonaj montaż i konfigurację centrali abonenckiej i aparatu cyfrowego ISDN. W tym celu:

1) Podłącz aparaty telefoniczne do centrali abonenckiej, do kart wyposażeń zgodnie z ich przeznaczeniem.

2) Wykonaj konfigurację centrali i aparatu cyfrowego ISDN, w tym celu:

a) Ustaw nazwę centrali: ***SprawdzianXX*** (gdzie XX to numer Twojego stanowiska);

b) Wprowadź nr translacji analogowych kolejno: 815253111 i 111111111;

c) Ustaw linie wewnętrzne zaczynając numerację od nr 1101;

d) Przypisz nazwy abonentów wg. Poniższego wzoru:

i) 1101 – ***Prezes***, - linia wewnętrzna ISDN,

ii) 1102 – ***Sekretariat***, - linia wewnętrzna systemowa,

iii) 1103 – ***Portiernia***, - linia wewnętrzna analogowa,

iv) 1104 – ***Marketing*** - linia wewnętrzna analogowa,

v) 1105 – ***Księgowość*** - linia wewnętrzna systemowa,

vi) 1106 – ***Magazyn*** - linia wewnętrzna ***konto***,

e) Dla abonenta ***Prezes*** (nr 1101) i ***Sekretariat*** (nr 1102) ustaw możliwość wykonywania połączeń bez ograniczeń;

f) Dla abonenta ***Marketing*** (nr 1104) i ***Księgowość*** (nr 1105) ustaw możliwość wykonywania połączeń krajowych i do sieci GSM;

g) Dla abonenta ***Magazyn*** (nr 1106) ustaw możliwość wykonywania połączeń krajowych, międzynarodowych i sieci GSM;

h) Dla abonenta ***Portiernia*** (nr 1103) ustaw możliwość wykonywania połączeń wyłącznie wewnętrznych i alarmowych,

i) Skonfiguruj przekierowanie połączeń z nr 1102 na 1105 gdy nie odpowiada po 3 dzwonkach;

j) Ustaw na ***Sekretariat*** (nr 1102) pocztę głosową na 4 minuty;

k) Na linii wewnętrznej ***Prezes*** (nr 1101) uruchom usługę Zapowiedź/DND. Abonent dzwoniący na nr 1101 ma usłyszeć komunikat *„Egzamin nie przeszkadzać”*

l) Ustanów tryb dzienny między godz. 9:00 – 18:00, a tryb nocny między 18:00 – 9:00;

m) Załóż dodatkowe konto Administrator o loginie ***Admin1*** i hasło:***qazxsw,***

n) Załóż dodatkowe konto Użytkownik o loginie ***User1*** i hasło:***xswqaz,***

o) Konto ***User1*** wygasa dnia 31.12.2019r.

p) Ustaw na nr ***Portiernia*** (nr 1103) budzik na godzinę 5:30.

3) Sprawdź sygnał zgłoszenia centrali we wszystkich podłączonych aparatach telefonicznych,

4) Dokonaj połączenia między abonentami wewnętrznymi.

5) Zgłoś prowadzącemu zakończenie egzaminu przez podniesienie ręki.

Prace wykonaj zgodnie z przepisami BHP, po zakończeniu uporządkuj stanowisko.

Proponowany czas na wykonanie zadania 1 godz. lekcyjna

Proponowany test sprawdzający:

**Zadanie 1**

Sygnał zgłoszenia centrali jest wysyłany do abonenta w postaci

1. impulsów o częstotliwości 16 kHz.
2. impulsów o częstotliwości 15 - 25 Hz.
3. sygnału tonowego ciągłego, o częstotliwości 400 - 450Hz.
4. sygnału tonowego, o częstotliwości 200 - 450 Hz przerywanego.

**Zadanie 2**

Interfejs PRI ISDN umożliwia transmisję

1. 30 kanałów typu D o przepustowości 16 kb/s
2. 30 kanałów typu B o przepustowości 64 kb/s
3. 30 kanałów typu D o przepustowości 64 kb/s
4. 32 kanałów typu B o przepustowości 64 kb/s

**Zadanie 3**

Usługa dodatkowa DDI umożliwia

1. identyfikację połączenia przychodzącego.
2. wyświetlanie przybliżonego czasu połączenia.
3. kontrolowanie kosztu połączenia w trakcie jego trwania.
4. bezpośrednie wybieranie numeru wewnętrznego abonenta.

**PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Strategia przeprowadzanej ewaluacji będzie polegała na tzw. twardej analizie danych, którymi są oceny zdobywane przez uczniów za realizowane zadania w formie pracy indywidualnej lub zespołowej, które wymagają znajomości czynności zawodowych (kompetencji twardych), kompetencji personalnych i społecznych oraz organizacji pracy małych zespołów (kompetencji miękkich) pod względem kierowania zespołem i wykonywania określonych zadań w zespole. Zebrane dane zostaną poddane analizie ilościowej i jakościowej przy użyciu narzędzia, którym jest statystyka matematyczna.

Uzyskane wyniki pozwolą na określenie, które zagadnienia sprawiają uczniom problemy, a dzięki temu będzie można skorygować liczbę godzin dydaktycznych przypisanych do danego działu programowego. Spowoduje to podwyższenie jakości kształcenia i znacząco wpłynie na indywidualne wyniki uczniów z egzaminu zawodowego.

Dodatkowo, w trakcie realizacji procesu kształcenia, ewaluacji musi podlegać przekazywany materiał, oraz realizowane zadania ponieważ w branży teleinformatycznej postęp technologiczny następuje bardzo szybko. W tym celu zalecana jest współpraca polegająca na konsultacjach

z pracodawcami / przedstawicielami z branży, którzy na bieżąco śledzą wszelkie zmiany.

Ewaluacja znacząco wpłynie na sylwetkę absolwenta i pozwoli mu odnaleźć się na rynku pracy. W tym przypadku zalecane jest stosowanie metody obserwacji i analizy dokumentów z zakresu teleinformatyki.

## Administrowanie i eksploatacja sieci rozległych

**Cele ogólne przedmiotu:**

* 1. Nabycie wiedzy z zakresu zasad i sposobu konfiguracji parametrów urządzeń rozległych sieci komputerowych.
  2. Nabycie wiedzy z zakresu zasad i sposobu konfiguracji protokołów internetowych i protokołów rutingu w sieciach WAN.
  3. Poznanie zasad zapewnienia bezpieczeństwa w rozległych sieciach komputerowych.
  4. Poznanie zasad diagnozowania i zarządzania siecią.
  5. Kształtowanie umiejętności systematyzowania i rozszerzania wiedzy z zakresu administrowania i eksploatowania sieci rozległych.

**Cele operacyjne:**

1. skonfigurować urządzenia sieci rozległej.
2. uruchomić i skonfigurować usługi w rozległych sieciach komputerowych opartych o protokół IP.
3. uruchomić i skonfigurować ruting w sieciach opartych o protokół IPv4 i IPv6.
4. zapewnić bezpieczeństwo w rozległych sieciach komputerowych.
5. administrować urządzeniami i usługami w komputerowych sieciach rozległych.
6. posługiwać się dokumentacją techniczną urządzeń sieciowych.

**MATERIAŁ NAUCZANIA ADMINISTROWANIE I EKSPLOATACJA SIECI ROZLEGŁYCH**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe  **Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe  **Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| **I. Konfiguracja urządzeń sieci rozległej.** | 1. Adresy fizyczne i logiczne urządzeń sieciowych. |  | * określić przeznaczenie adresów fizycznych i logicznych w sieciach komputerowych, * rozróżnić adresy IPv4 i IPv6 globalne i specjalnego przeznaczenia, * określić MAC adres urządzenia korzystając z poleceń systemowych, | * zdefiniować sposoby przydzielania adresów w sieciach opartych o protokół IPv4 i IPv6, * wyznaczyć maskę zsumaryzowaną i maskę odwrotną, | Klasa III |
| 2. Konfiguracja rutera. |  | * zalogować się do rutera, * rozróżnić interfejsy ruterów, * rozróżnić trypy pracy rutera, * podać definicję konfiguracji startowej i konfiguracji bieżącej, * określić sposoby konfiguracji ruterów, * skonfigurować nazwę rutera, * ustawić hasła, * nadać adres IPv4 z maską na interfejsach rutera, * skonfigurować interfejs pętli zwrotnej (loopback), * skonfigurować dostęp do zdalnego logowania telnet, * wyświetlić konfigurację rutera, * zapisać bieżącą konfigurację do startowej lub na serwerze TFTP, | * dobrać zakresy adresów do potrzeb, * skonfigurować adres IPv6 z maską na interfejsach rutera, * wykonać konfiguracje haseł szyfrowanych, * skonfigurować użytkowników lokalnych i nadać im uprawnienia, * skonfigurować dostęp do zdalnego logowania po ssh, * przeprowadzić aktualizację oprogramowania rutera, * przeprowadzić testy zdalnego logowania telnet i ssh, * usunąć plik konfiguracji początkowej, * skonfigurować podinterfejsy: (numer, rodzaj enkapsulacji, adres IP z maską,) do uruchomienia rutingu pomiędzy sieciami VLAN, | Klasa III |
| 3. Podstawowa konfiguracja przełączników wielowarstwowych. |  | * wymienić funkcje pracy przełącznika, * skonfigurować nazwę przełącznika, * ustawić hasła, * skonfigurować port SVI   (adres IP z maską 0),   * ustawić adres bramy domyślnej, * skonfigurować dostęp do zdalnego logowania telnet, * skonfigurować tryb pracy, szybkość, funkcję auto-MDIX na portach przełącznika, * skonfigurować port do monitorowania ruchu (mirroring, span), * monitorować ruchu narzędziem Wireshark, * skonfigurować VLAN i nadać nazwę, * przypisać porty do VLAN * skonfigurować połączenie trunk (tagowanie), * skonfigurować port warstwy trzeciej (adres IP, maska), | * scharakteryzować typy interfejsów (warstwy drugiej, warstwy trzeciej i SVI), * skonfigurować użytkowników lokalnych i nadać im uprawnienia, * skonfigurować dostęp do zdalnego logowania po ssh, * przeprowadzić aktualizację oprogramowania przełączników, * zabezpieczyć port przed nieautoryzowanym dostępem (port security), * skonfigurować protokół obsługujący agregację łączy funkcjonalność (LACP - Link Aggregation Control Protocol), * skonfigurować protokół do zarządzania wieloma sieciami wirtualnymi GVRP (VTP), * skonfigurować ruting pomiędzy VLAN na przełączniku wielowarstwowym, * przeprowadzić analizę monitorowanego ruchu, * sprawdzić przełączanie wielowarstwowe, | Klasa III |
| 4. Konfiguracja terminala i bramki VoIP. |  | * zalogować się do terminala VoIP, * opisać funkcje przycisków,   terminala VoIP,   * wymienić sposoby konfiguracji terminala VoIP, * ustawić hasło dostępu do terminala, * wybrać strefę czasową, * ustawić adres IP z maską, * ustawić adres IP bramy domyślnej, * ustawić adres IP serwera DNS, * odczytać wartości parametrów konfiguracyjnych, * przeprowadzić konfigurację za pośrednictwem przeglądarki internetowej, * wprowadzić ustawienia parametrów z klawiatury telefonu, * zalogować się do bramki VoIP, * odczytać podstawowe parametry konfiguracyjne bramki, * połączyć bramkę VoIP jako urządzenie pośredniczące do współpracy urządzeń analogowych z serwerem VoIP, | * scharakteryzować budowę i zasadę działania terminala VoIP, * skonfigurować parametry terminala do współpracy z serwerem VoIP (nazwę, serwera, adres IP i numer portu serwera, konto, hasło, numer telefonu), * skonfigurować parametry terminala do współpracy z serwerem proxy, * zarejestrować terminal VoIP w centrali, * przeprowadzić konfigurację za pośrednictwem przeglądarki internetowej, * skonfigurować parametry bramki do współpracy z serwerem VoIP za pomocą telefonu analogowego, * skonfigurować parametry bramki do współpracy z serwerem VoIP za pomocą przeglądarki www, * zarejestrować bramkę VoIP w centrali, | Klasa III |
| 5. Sprzętowy firewall. |  | * wymienić funkcje zapory sieciowej, * zalogować się do firewall’a, * skonfigurować dostęp do firewall’a przez telnet i ssh, * skonfigurować interfejs do sieci zewnętrznej i sieci LAN, | * scharakteryzować ogólną budowę i zasadę sprzętowego firewall’a, | Klasa III |
| **II. Oprogramowanie do symulacji i monitorowania sieci komputerowych.** | 1. Symulatory sieci komputerowych. |  | * scharakteryzować budowę, zasadę działania oraz funkcje symulatorów sieciowych, * zainstalować i uruchomić symulator sieci komputerowych (np. CISCO Packet Tracer lub GNS3), | * obsługiwać symulator:   (pobierać urządzenia z biblioteki, uruchamiać urządzenia, wymieniać i dodawać moduły, łączyć urządzenia sieciowe), | Klasa III |
| 2. Narzędzia do monitorowania sieci. |  | * zainstalować Wireshark w dowolnym systemie operacyjnym, * uruchomić w środowisku symulacyjnym narzędzie Wireshark, * skonfigurować opcje przechwytywania danych, | * ustawić filtry przechwytywania w Wireshark, * stosować program Wireshark, | Klasa III |
| **III. Konfigurowanie usług w sieci WAN.** | 1. Konfigurowanie usługi DHCP na ruterze. |  | * wymienić funkcje serwera DHCP, * wymienić parametry konfiguracyjne, * skonfigurować zakres adresów dozwolonych i wykluczonych, * ustawić adres IP bramy domyślnej i serwera DNS, * ustawić czas dzierżawy, * ustawić nazwę domeny, * skonfigurować serwer DHCP dla sieci IPv4 na ruterze, * wyświetlić dzierżawy adresów, | * skonfigurować rezerwację adresu IP dla podanego MAC adresu, * skonfigurować parametry serwera DHCP dla protokołu IPv6, | Klasa III |
| 2. Konfigurowanie usługi DHCP na przełączniku wielowarstwowym. |  | * wymienić parametry konfiguracyjne, * skonfigurować zakres adresów dozwolonych i wykluczonych, * ustawić adres IP bramy domyślnej i serwera DNS, * ustawić czas dzierżawy, * ustawić nazwę domeny, * skonfigurować serwer DHCP dla sieci IPv4 na przełączniku wielowarstwowym, * wyświetlić dzierżawy adresów, | * skonfigurować rezerwację adresu IP dla podanego MAC adresu, * skonfigurować parametry serwera DHCP dla protokołu IPv6, | Klasa III |
| 3. Konfigurowanie usługi DHCP na firewall’u. |  | * wymienić parametry konfiguracyjne, * skonfigurować zakres adresów dozwolonych i wykluczonych, * ustawić adres IP bramy domyślnej i serwera DNS, * ustawić czas dzierżawy, * ustawić nazwę domeny, * skonfigurować serwer DHCP dla sieci IPv4 na firewall’u * wyświetlić dzierżawy adresów, | * skonfigurować rezerwację adresu IP dla podanego MAC adresu, * skonfigurować parametry serwera DHCP dla protokołu IPv6, | Klasa III |
| 4. Konfigurowanie list kontroli dostępu ACL na ruterze. |  | * wymienić rodzaje ACL, * wymienić zasady tworzenia list dostępu, * utworzyć listę standardową ACL numerowaną i nazywaną, * przypisać komentarz do listy ACL, * przypisać listy ACL do interfejsu rutera w kierunku przychodzącym i wychodzącym, * zmodyfikować standardowe listy ACL, * wymienić parametry rozszerzonej listy ACL, * określić składnie rozszerzonej listy ACL, * usunąć listę ACL, * skonfigurować listy podstawowe na ruterze, * wyświetlić listy kontroli i ich zawartość, | * scharakteryzować zasadę działania list kontroli dostępu, * określić parametry konfiguracyjne ACL, * utworzyć rozszerzoną listę ACL numerowaną i nazywaną, * zmodyfikować ACL rozszerzoną, * usunąć określone wiersze z listy ACL, * skonfigurować listy rozszerzone na ruterze, * przetestować działanie list kontroli dostępu, | Klasa III  Klasa IV |
| 5. Konfigurowanie list kontroli dostępu ACL na przełączniku wielowarstwowym. |  | * wymienić rodzaje ACL, * wymienić zasady tworzenia list dostępu, * utworzyć listę standardową ACL numerowaną i nazywaną, * przypisać komentarz do list ACL, * przypisać listy ACL do interfejsu przełącznika w kierunku przychodzącym i wychodzącym, * modyfikować standardowe listy ACL, * wymienić parametry rozszerzonej listy ACL, * określić składnie rozszerzonej listy ACL, * usunąć listę ACL, * skonfigurować listy podstawowe na przełączniku wielowarstwowym, * wyświetlić listy kontroli i ich zawartość, | * scharakteryzować zasadę działania list kontroli dostępu, * określić parametry konfiguracyjne ACL, * utworzyć rozszerzoną listę ACL numerowaną i nazywaną, * zmodyfikować ACL rozszerzoną, * usunąć określone wiersze z listy ACL, * skonfigurować listy rozszerzone na przełączniku wielowarstwowym, * przetestować działanie list kontroli dostępu, | Klasa IV |
| 6. Konfigurowanie list kontroli dostępu ACL na firewall’u. |  | * wymienić rodzaje ACL, * wymienić zasady tworzenia list dostępu, * utworzyć listę standardową ACL numerowaną i nazywaną, * przypisać komentarz do list ACL, * przypisać listy ACL do interfejsu przełącznika w kierunku przychodzącym i wychodzącym, * modyfikować standardowe listy ACL, * wymienić parametry rozszerzonej listy ACL, * określić składnie rozszerzonej listy ACL, * usunąć listę ACL, * skonfigurować listy podstawowe na firewall’u. * wyświetlić listy kontroli i ich zawartość, | * scharakteryzować zasadę działania list kontroli dostępu, * określić parametry konfiguracyjne ACL, * utworzyć rozszerzoną listę ACL numerowaną i nazywaną, * zmodyfikować ACL rozszerzoną, * usunąć określone wiersze z listy ACL, * skonfigurować listy rozszerzone na firewall’u, * przetestować działanie list kontroli dostępu, | Klasa IV |
| 7. Konfigurowanie usługi NAT na ruterze. |  | * określić cel stosowania translacji NAT, * wymienić typy adresów NAT, * skonfigurować statyczny NAT (ustawić translację, zdefiniować interfejsy wewnętrzny i zewnętrzny), * skonfigurować translację NAT w ruterze, * wyświetlić informacji o: całkowitej liczbie aktywnych translacji, * wyświetlić informacji o parametrach konfiguracyjnych NAT, | * wymienić wady translacji NAT, * scharakteryzować typy translacji NAT, * skonfigurować dynamiczny NAT (pulę adresów globalnych, ACL określającą adresy wewnętrzne, ustawić translację), * skonfigurować NAT dynamiczny z przeciążeniem (PAT), * zweryfikować działanie translacji NAT i PAT, * rozwiązać problemy NAT i PAT, | Klasa IV |
| 8. Konfigurowanie usługi NAT na przełączniku wielowarstwowym. |  | * skonfigurować statyczny NAT (ustawić translację, zdefiniować interfejsy wewnętrzny i zewnętrzny), * skonfigurować translację NAT na przełączniku wielowarstwowym, * wyświetlić informacji o: całkowitej liczbie aktywnych translacji, * wyświetlić informacji o parametrach konfiguracyjnych NAT, | * skonfigurować dynamiczny NAT (pulę adresów globalnych, ACL określającą adresy wewnętrzne, ustawić translację), * skonfigurować NAT dynamiczny z przeciążeniem (PAT), * zweryfikować działanie translacji NAT i PAT, | Klasa IV |
| 9. Konfigurowanie usługi NAT na firewall’u. |  | * skonfigurować statyczny NAT (ustawić translację, zdefiniować interfejsy wewnętrzny i zewnętrzny), * skonfigurować translację NAT na firewall’u, * wyświetlić informacji o: całkowitej liczbie aktywnych translacji, * wyświetlić informacji o parametrach konfiguracyjnych NAT, | * skonfigurować dynamiczny NAT (pulę adresów globalnych, ACL określającą adresy wewnętrzne, ustawić translację), * skonfigurować NAT dynamiczny z przeciążeniem (PAT), * zweryfikować działanie translacji NAT i PAT, | Klasa IV |
| 10. Konfigurowanie wirtualnych sieci prywatnych. |  | * wymienić programy do tworzenia wirtualnej sieci prywatnej (VPN), * pobrać i uruchomić program do tworzenia wirtualnej sieci prywatnej (VPN), * utworzyć nazwę użytkownika i hasło lub inne informacje logowania, * skonfigurować połączenie z siecią VPN w systemie Windows, | * opisać cechy programów do tworzenia wirtualnej sieci prywatnej (VPN), * skonfigurować program klienta do łączenia, do sieci wirtualnej, * skonfigurować serwer umożliwiający połączenia do sieci lokalnej przy pomocy połączenia internetowego, | Klasa IV |
| **IV. Działanie i konfiguracja rutingu statycznego w sieciach IPv4 i IPv6.** | 1. Ruting statyczny w sieciach IPv4. |  | * podać definicje rutingu, * określić zastosowanie rutingu statycznego w sieciach IPv4, * wymienić rodzaje tras statycznych, * skonfigurować trasy statyczne (następnego przeskoku, połączona trasa statyczna, w pełni określona trasa statyczna), * wyświetlić tablicę rutingu, | * określić wady i zalety rutingu statycznego, * zanalizować zawartość tablicy rutingu, * skonfigurować domyślną trasę statyczną, * skonfigurować trasy zapasowe (manipulacja dystansem administracyjnym), | Klasa IV |
| 2. Ruting styczny w sieciach IPv6. |  | * uruchomić ruting IPv6 na ruterach, * określić zastosowanie rutingu statycznego w sieciach IPv6, * wymienić rodzaje tras statycznych, * skonfigurować trasy statyczne (następnego przeskoku, połączona trasa statyczna, w pełni określona trasa statyczna), * wyświetlić pełną tablicę rutingu, | * określić wady i zalety rutingu statycznego, * zanalizować zawartość tablicy rutingu, * skonfigurować domyślną trasę statyczną dla sieci IPv6, * skonfigurować trasy zapasowe (manipulacja dystansem administracyjnym), | Klasa IV |
| **V. Działanie i konfiguracja protokołu RIPv2 i RIPng.** | 1. Ruting RIPv2. |  | * wymienić podstawowe parametry protokołu RIPv2, * uruchomić ruting RIPv2, * rozgłosić bezpośrednio podłączone podsieci, * wyłączyć automatyczne sumowanie podsieci , * wyświetlić pełną tablicę rutingu, * wyświetlić tablicę rutingu zawierającą tylko pozycje RIP, * wyłączyć rozgłaszanie podsieci na interfejsach LAN, | * scharakteryzować budowę i zasadę działania protokołu RIPv2, * skonfigurować rozgłaszanie domyślnej trasy statycznej, * scharakteryzować czasy liczników w RIP, * zmienić domyślne czasy liczników w RIP, * przetestować działanie protokołu RIP, | Klasa IV |
| 2. Ruting RIPng. |  | * uruchomić ruting IPv6 na ruterach, * wymienić podstawowe parametry protokołu RIPng, * skonfigurować ruting RIPng, * włączyć RIPng na interfejsach rutera, * wyświetlić pełną tablicę rutingu dla protokołu IPv6, * wyświetlić tablicę rutingu zawierającą tylko pozycje RIPng, | * scharakteryzować budowę i zasadę działania protokołu RIPng, * skonfigurować rozgłaszanie domyślnej trasy statycznej, | Klasa IV |
| 3. Uwierzytelnienie aktualizacji pomiędzy ruterami w RIPv2. |  | * wymienić rodzaje uwierzytelnienia protokołu RIP, * skonfigurować uwierzytelnienie proste (ustawienie klucza uwierzytelnienia, aktywowanie uwierzytelnienie na interfejsach rutera), * sprawdzić działanie uwierzytelnienia, | * skonfigurować uwierzytelnienie za pomocą szyfrowania   MD5 (włączenie algorytmu uwierzytelniania, ustawienie klucza, aktywowanie uwierzytelnienie na interfejsach rutera),   * sprawdzić działanie uwierzytelnienia   MD5,   * przetestować działanie protokołu RIP, | Klasa IV |
| **VI. Działanie i konfiguracja protokołu rutingu EIGRP w sieciach IPv4 i IPv6.** | 1. Ruting EIGRP. |  | * wymienić podstawowe parametry protokołu EIGRP, * skonfigurować interfejs pętli zwrotnej (loopback), * uruchomić ruting EIGRP, * rozgłosić bezpośrednio podłączone podsieci, * wyłączyć funkcję automatycznego sumowania podsieci, * wyłączyć rozgłaszanie podsieci na interfejsach LAN, * ustawić szerokość pasma danego interfejsu, * wyświetlić pełną tablicę rutingu, * wyświetlić tablicę rutingu zawierającą tylko pozycje EIGRP, * wyświetlić tablicę sąsiadów i topologii, | * scharakteryzować budowę i zasadę działania protokołu EIGRP, * skonfigurować rozgłaszanie domyślnej trasy statycznej, * zdefiniować parametry metryki EIGRP, * zmienić domyśle wartości współczynników **k** używanych w obliczaniu metryki, * zmienić domyśle wartości interwału hello i czasu podtrzymania, * skonfigurować ręczne sumowanie podsieci na danym interfejsie, * przetestować działanie protokołu EIGRP, | Klasa IV |
| 2. Ruting EIGRP dla IPv6. |  | * uruchomić ruting IPv6 na ruterach, * wymienić podstawowe parametry protokołu EIGRP, * skonfigurować ruting EIGRP, * włączyć EIGRP na interfejsach ruterów, * wyświetlić pełną tablicę rutingu dla protokołu IPv6, * wyświetlić tablicę rutingu zawierającą tylko pozycje EIGRP dla protokołu IPv6, | * scharakteryzować budowę i zasadę działania EIGRP dla protokołu IPv6, | Klasa IV |
| 3. Uwierzytelnienie aktualizacji pomiędzy ruterami w EIGRP. |  | * wymienić rodzaje uwierzytelnienia protokołu EIGRP, * skonfigurować uwierzytelnienie proste (ustawienie klucza uwierzytelnienia, aktywowanie uwierzytelnienie na interfejsach rutera), * sprawdzić działanie uwierzytelnienia, | * skonfigurować uwierzytelnienie za pomocą szyfrowania   MD5 (włączenie algorytmu uwierzytelniania z szyfrowaniem hasła MD5, aktywowanie uwierzytelnienie na interfejsach rutera),   * sprawdzić działanie uwierzytelnienia   MD5,   * przetestować działanie protokołu EIGRP, | Klasa IV |
| **VII. Działanie i konfiguracja protokołu rutingu OSPF w sieciach IPv4 i IPv6.** | 1. Jednoobszarowy OSPF. |  | * wymienić podstawowe parametry protokołu OSPF, * zmienić priorytet OSPF interfejsu, * uruchomić ruting OSPF, * skonfigurować identyfikatory ruterów, * rozgłosić bezpośrednio podłączone podsieci w danym obszarze, * wyłączyć rozgłaszanie podsieci na interfejsach LAN, * wyświetlić pełną tablicę rutingu, * wyświetlić tablicę rutingu zawierającą tylko pozycje OSPF, * wyświetlić tablicę sąsiadów i topologii, | * scharakteryzować budowę i zasadę działania protokołu OSPF, * skonfigurować rozgłaszanie domyślnej trasy statycznej, * zmienić domyśle wartości interwału hello i dead hello, * ustawić szerokość pasma danego interfejsu, * ustawić koszt łącza, * wyzerować tablicę rutingu przez wymuszenie jej odbudowy, * przetestować działanie protokołu OSPF, | Klasa IV |
| 2. Ruting OSPF dla IPv6 (OSPFv3). |  | * uruchomić ruting IPv6 na ruterach, * wymienić podstawowe parametry protokołu OSPFv3 * skonfigurować ruting OSPFv3, * skonfigurować identyfikatory ruterów, * włączyć OSPFv3 na interfejsach ruterów, * wyświetlić pełną tablicę rutingu dla protokołu IPv6, * wyświetlić tablicę rutingu zawierającą tylko pozycje OSPFv3, | * scharakteryzować budowę i zasadę działania OSPF dla protokołu IPv6, * wyzerować tablicę rutingu przez wymuszenie jej odbudowy, * skonfigurować rozgłaszanie domyślnej trasy statycznej, | Klasa IV |
| 3. Wieloobszarowy ruting OSPF. |  | * wymienić zalety stosowania wieloobszarowego rutingu OSPF, * uruchomić ruting OSPF w obszarze 0 (area 0), * skonfigurować identyfikatory ruterów, * rozgłosić bezpośrednio podłączone podsieci w obszarze 0, * uruchomić ruting OSPF w pozostałych obszarach, * wyłączyć rozgłaszanie podsieci na interfejsach LAN, * wyświetlić pełną tablicę rutingu, * wyświetlić tablicę rutingu zawierającą tylko pozycje OSPF, * wyświetlić tablicę sąsiadów i topologii, | * scharakteryzować budowę i zasadę działania wieloobszarowego OSPF, * ustawić szerokość pasma danego interfejsu, * ustawić koszt łącza, * wyzerować tablicę rutingu przez wymuszenie jej odbudowy, * przetestować działanie wieloobszarowego rutingu OSPF, | Klasa IV |
| 4. Uwierzytelnienie aktualizacji pomiędzy ruterami w OSPF. |  | * wymienić rodzaje uwierzytelnienia protokołu OSPF, * skonfigurować uwierzytelnienie proste (ustawienie klucza uwierzytelnienia, aktywowanie uwierzytelnienie na interfejsach rutera), * sprawdzić działanie uwierzytelnienia, | * skonfigurować uwierzytelnienie za pomocą szyfrowania   MD5 (włączenie algorytmu uwierzytelniania z szyfrowaniem hasła MD5, aktywowanie uwierzytelnienie na interfejsach rutera),   * sprawdzić działanie uwierzytelnienia   MD5,   * przetestować działanie protokołu EIGRP, | Klasa IV |
| **VIII. Raportowanie i zarządzanie siecią.** | 1. Rozwiązywanie problemów z działaniem sieci. |  | * uruchomić i wyłączyć funkcję debugowania, * sprawdzić komunikację poleniem ping i traceroute, * uruchomić logowanie i raportowanie zdarzeń, | * obsłużyć logi systemowe, | Klasa IV |
| 2. Konfiguracja SNMP. |  | * zainstalować i uruchomić program do zbierania danych SNMP, * utworzyć listę kontroli dostępu ACL zezwalającą konkretnym adresom lub sieciom na przechwytywanie komunikatów SNMP, * skonfigurować i uruchomić SNMPv2c, | * porównać działanie SNMPv2 z SNMPv3, * skonfigurować i uruchomić SNMPv3, * zainstalować, uruchomić i skonfigurować program do interpretowania otrzymanych z SNMP informacji, | Klasa IV |

**Uwaga: Konfigurację, urządzeń, usług sieciowych oraz rutingu w sieciach IP należy przeprowadzać w środowisku symulacyjnym i rzeczywistym - na sprzęcie różnych producentów.**

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

Zajęcia należy realizować w pracowni z podziałem na grupy (1 osoba przy jednym stanowisku komputerowym), których wielkość powinna być określona przez dyrektora i być dostosowana do warunków oraz bazy dydaktycznej szkoły. Zajęcia edukacyjne powinny być realizowane w pracowni Administrowania i eksploatacji urządzeń sieciowych wyposażonej w:

* projektor multimedialny.
* drukarkę z wbudowaną przewodową kartą sieciową (interfejs RJ-45),
* centralę VoIP,
* stanowisko komputerowe dla nauczyciela z dostępem do Internetu, z pakietem programów biurowych, oprogramowaniem multimedialnym, urządzenie wielofunkcyjne oraz pomoce dydaktyczne do kształtowania wyobraźni przestrzennej,

oraz stanowiska dla uczniów wyposażone w

* stoły o powierzchni umożliwiającej uczniom rozmieszczenie urządzeń sieci rozległej,
* 4 gniazda 230 V/50 Hz oraz listwę zasilającą umożliwiającą podłączenie wszystkich urządzeń,
* 2 gniazda RJ-45 z doprowadzoną lokalną siecią komputerową,
* zestaw komputerowy (jedno stanowisko dla jednego ucznia) z zainstalowanym systemem operacyjnym i oprogramowaniem umożliwiającym konfiguruję urządzeń sieciowych,
* programowalne przełączniki sieciowe warstwy drugiej (co najmniej 1 dla jednego ucznia),
* przełączniki wielowarstwowe,
* rutery (co najmniej 2 dla jednego ucznia) z czterema interfejsami, z możliwością konfiguracji każdego interfejsu z osobna: dwa interfejsy do podłączenia sieci LAN i dwa interfejsy do połączeń ruterów, z możliwością konfiguracji rutingu statycznego i dynamicznego dla protokołu IPv4 i IPv6 oraz usługi: NAT, DHCP, ACL,
* sprzętową zaporę sieciową (Firewall),
* symulatory sieciowe (np. GNS3, Packet tracer),
* oprogramowanie narzędziowe diagnostyczne i zabezpieczające,
* terminale VoIP i bramki VoIP.

Pracownia podłączona do sieci lokalnej z dostępem do Internetu z możliwością separacji portów do stanowisk dydaktycznych

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

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

**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA**

Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczniów proponuje się stosowanie sprawdzianów ustnych i pisemnych, testów osiągnięć szkolnych oraz obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń. Sprawdzenie osiągnięcia przez ucznia założonych szczegółowych celów kształcenia będzie możliwe poprzez zastosowanie odpowiednich narzędzi bieżącego pomiaru dydaktycznego (opracowanych przez nauczyciela) oraz obserwację ucznia podczas wykonywania przez niego ćwiczeń. Przygotowując ćwiczenia, nauczyciele powinni opracować odpowiednie wskazówki do oceniania osiągnięć uczniów. Jeśli w ćwiczeniu wystąpi konieczność obserwowania działania praktycznego uczniów, trzeba przygotować także arkusze obserwacji. Osiągnięcie innych umiejętności wynikających ze szczegółowych celów kształcenia zostanie sprawdzone poprzez ocenę prezentacji wyników wykonanego ćwiczenia lub test wielokrotnego wyboru specjalnie przygotowany przez nauczyciela.

Proponowane zadanie:

Skonfiguruj ruting pomiędzy poszczególnymi VLAN, protokół OSPF oraz skonfiguruj interfejs VLAN 78 do zarządzania przełącznikiem dla Inżyniera rutingu. Parametry konfiguracyjne urządzeń zamieszczono poniżej.

1. Wszystkie urządzenia połącz i nadaj im nazwy zgodnie z rysunkiem.
2. Do portów P2, P3, P4 przełącznika podłącz komputery lub terminale VoIP (jedno urządzenie w każdym VLAN).
3. Przeprowadź konfigurację wstępną na przełączniku SW zgodnie z wytycznymi.
4. Uzupełnij Tabelę 2 na podstawie Tabeli 1 oraz zgodnie z wytycznymi do konfiguracji portów i adresacji protokołu IP
5. Skonfiguruj ruting pomiędzy poszczególnymi VLAN
6. Do połączenia ruterów wykorzystaj podsieć 16.x.16.48/30, gdzie x to twój numer w dzienniku
7. Inżynier rutingu : adres IP x.2.12.2/24 brama x.2.12 .254
8. Na ruterach uruchom i skonfiguruj protokół OSPF, Nr procesu: **5**, nr obszaru 4,

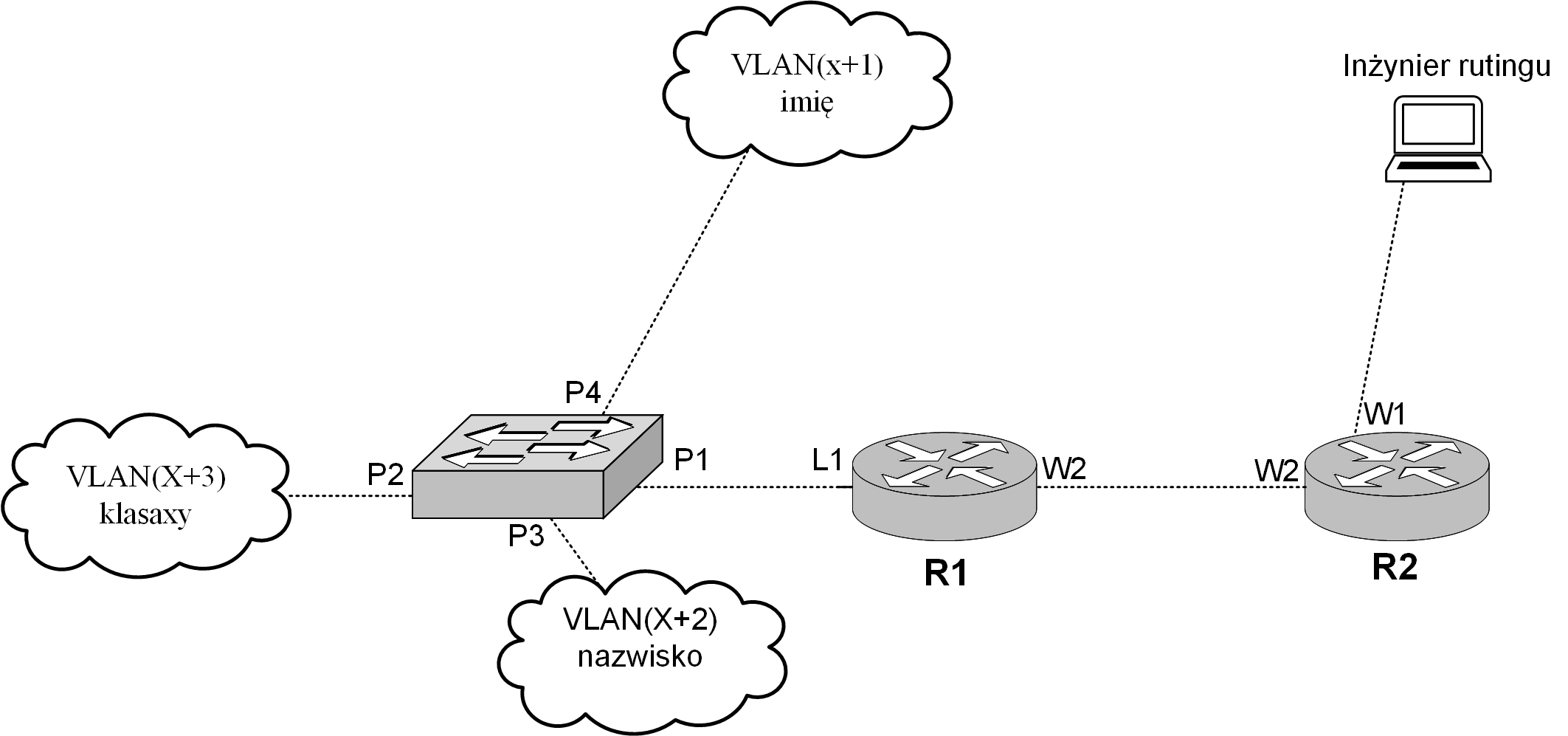
****

Tabela 1.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| VLAN (x+1)  Nazwa: ***imię*** | VLAN(x+2)  Nazwa:  *nazwisko* | VLAN(x+3)  Nazwa:  *Klasaxy, x-3,4 lub 5, y=a,b,c,d,e,f itp.* |
| PC1 | PC2 | PC3 |
| 12.0.0.0/24 | 13.0.1.0/24 | 14.8.8.0/22 |

I Wytyczne do konfiguracji portów i adresacji protokołu IP:

* Adresy IP urządzeń znajdujących się w poszczególnych VLAN (stacji roboczych PC lub terminali VoIP) mają być przydzielane „od końca” z danego zakresu natomiast adresem bramy dla urządzeń w poszczególnych VLAN ma być pierwszy wolny adresem z przydzielonego zakresu.

II Wytyczne do konfiguracji wstępnej na przełączniku:

* Hasło szyfrowane dostępu do trybu uprzywilejowanego ***qwe***
* Hasło do wirtualnych terminali (np.telnet): ***wsx***

Tabela 2.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| VLAN (x+1) | Adres IP | Brama | VLAN  (x+2) | Adres IP | Brama | VLAN  (x+3) | Adres IP | Brama |
| PC lub terminal  VoIP |  |  | PC lub terminal  VoIP |  |  | PC lub terminal  VoIP |  |  |

**Adresacja do zarządzania przełącznikiem dla interfejsu wirtualnego 78 (interface vlan 78): adres IP: 1.1.1.1/24, brama: 1.1.1.254**

Proponowany czas na wykonanie zadania 2 godz. lekcyjne

Proponowany test sprawdzający:

**Zadanie 1**

Którym poleceniem można dodać podsieć 192.0.2.0/24 do procesu OSPF?

1. Router(config-router)#network 192.0.2.0 0.0.0.255 area 2
2. Router(config-router)#network 192.0.2.0 255.255.255.0
3. Router(config-router)#network 192.0.2.0 0.0.0.255
4. Router(config-router)#network 192.0.2.0

**Zadanie 2**

Wskaż cechę protokołów rutingu wykorzystujących algorytm wektora odległości (distance-vector).

1. Wybór ścieżki zależy od ilości ruterów do miejsca przeznaczenia.
2. Rutery wysyłają rozgłoszenia LSA do wszystkich ruterów w danym obszarze.
3. Wybór ścieżki zależy tylko i wyłącznie od pasma przenoszenia pomiędzy ruterami.
4. Ruter buduje logiczną topologię w oparciu o algorytm Dijkstry".

**Zadanie 3**

Który protokół rutingu wysyła komunikaty tylko do najbliższych sąsiadów domyślnie co 30 s ?

1. RIP
2. BGP
3. IS-IS
4. OSPF

**PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Strategia przeprowadzanej ewaluacji będzie polegała na tzw. twardej analizie danych, którymi są oceny zdobywane przez uczniów za realizowane zadania w formie pracy indywidualnej lub zespołowej, które wymagają znajomości czynności zawodowych (kompetencji twardych), kompetencji personalnych i społecznych oraz organizacji pracy małych zespołów (kompetencji miękkich) pod względem kierowania zespołem i wykonywania określonych zadań w zespole. Zebrane dane zostaną poddane analizie ilościowej i jakościowej przy użyciu narzędzia, którym jest statystyka matematyczna.

Uzyskane wyniki pozwolą na określenie, które zagadnienia sprawiają uczniom problemy, a dzięki temu będzie można skorygować liczbę godzin dydaktycznych przypisanych do danego działu programowego. Spowoduje to podwyższenie jakości kształcenia i znacząco wpłynie na indywidualne wyniki uczniów z egzaminu zawodowego.

Dodatkowo, w trakcie realizacji procesu kształcenia, ewaluacji musi podlegać przekazywany materiał, oraz realizowane zadania ponieważ w branży teleinformatycznej postęp technologiczny następuje bardzo szybko. W tym celu zalecana jest współpraca polegająca na konsultacjach

z pracodawcami / przedstawicielami z branży teleinformatycznej, którzy na bieżąco śledzą wszelkie zmiany.

Ewaluacja znacząco wpłynie na sylwetkę absolwenta i pozwoli mu odnaleźć się na rynku pracy. W tym przypadku zalecane jest stosowanie metody obserwacji i analizy dokumentów z zakresu teleinformatyki.

## PRAKTYKA ZAWODOWA

**Cele ogólne przedmiotu**

1. Poznanie sposobów pomiaru parametrów miedzianych i światłowodowych kabli telekomunikacyjnych.
2. Nabycie wiedzy z zakresu zasad i sposobu łączenia kabli telekomunikacyjnych.
3. Instalowanie i uruchamianie serwerów telekomunikacyjnych.
4. Konfigurowanie parametrów ruchowych serwera telekomunikacyjnego.
5. Uruchamianie i konfigurowanie abonenckich urządzenia końcowych.
6. Konfigurowanie parametrów urządzeń rozległych sieci komputerowych.
7. Konfigurowanie protokołów internetowych i protokołów rutingu w sieciach WAN.
8. Administrowanie i eksploatowanie sieci rozległych.

**Cele operacyjne:**

1. wykonać pomiary parametrów układów przetwarzających sygnały (modulatory, przetworniki A/C i C/A).
2. wykonać pomiary w kablach telekomunikacyjnych.
3. wykonać montaż urządzeń i łączenie kabli telekomunikacyjnych.
4. uruchomić i skonfigurować serwery telekomunikacyjne.
5. uruchomić i skonfigurować usługi w sieciach komutacyjnych.
6. skonfigurować urządzenia sieci rozległej.
7. uruchomić i skonfigurować usługi w rozległych sieciach komputerowych opartych o protokół IP.
8. uruchomić i skonfigurować ruting w rozległych sieciach opartych o protokół IPv4 i IPv6.
9. administrować urządzeniami i usługami w rozległych sieciach komputerowych.

**MATERIAŁ NAUCZANIA PRAKTYKA ZAWODOWA**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe  **Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe  **Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| **I.**  **Wykonywanie eksploatowanie transmisyjnych sieci rozległych.** | 1. Stosowanie przyrządów pomiarowych w testach i pomiarach telekomunikacyjnych kabli miedzianych. |  | * ustawić zakres przyrządu cyfrowego, * wymienić rodzaje błędów, * obsługiwać mierniki przeznaczone do pomiarów wielkości elektrycznych, * obsługiwać przyrządy specjalistyczne dedykowane do pomiarów teletransmisyjnych, | * dobrać mierniki do pomiaru zadanej wielkości, * szacować wartość mierzoną, * odczytać i zinterpretować wyświetlane wyniki pomiarowe, | Klasa IV |
| 2. Pomiary w telekomunikacyjnych kablach miedzianych. |  | * dobrać przyrządy pomiarowych wykorzystywanych w pomiarach tłumienności i impedancji czwórników, * wykonać pomiar tłumienności toru transmisyjnego przy pomocy testera telekomunikacyjnego, * wykonać pomiar rezystancji pętli abonenckiej, * wykonać pomiar rezystancji izolacji w kablu telekomunikacyjnym, * wykonać pomiar przeników pomiędzy parami kabla telekomunikacyjnego, * posługiwać się dokumentacją techniczną dotyczącą torów transmisyjnych i linii abonenckich, katalogami i instrukcjami obsługi oraz przestrzegać norm w tym zakresie, * zastosować metody klasyczne do lokalizacji uszkodzeń w linii abonenckiej, * zlokalizować defekty i uszkodzenia pary miedzianej za pomocą reflektometru TDR, | * wykonać podstawowe pomiary czwórnika (tłumienności, impedancja), * zanalizować podstawowe pomiary czwórnika (tłumienności, impedancja), * wykonać pomiar tłumienności niedopasowania i impedancji falowej toru transmisyjnego, * przeprowadzić lokalizację uszkodzenia kabli telekomunikacyjnych metodą impulsowa, rezystancyjną, mostkową, * określić rodzaj uszkodzenia toru miedzianego na podstawie wyników pomiaru, | Klasa IV |
| 3. Badanie układów przetwarzających sygnały. |  | * obsługiwać generator funkcyjny, * obsługiwać dwustrumieniowy oscyloskop analogowy i cyfrowy, * wyznaczyć współczynnik głębokości modulacji, * zmierzyć współczynnik głębokości modulacji metodą bezpośrednią, * przeprowadzić badania przetwornika A/C metodą najmniej znaczącego bitu, * przeprowadzić badania metodą kolejnych stanów przetwornika A/C, * przeprowadzić badanie odpowiedzi statycznej przetwornika C/A (sterowanego ręcznie, metodą zliczania), * przeprowadzić badanie odpowiedzi dynamicznej przetwornika C/A, | * przeprowadzić badanie widma sygnałów testowych (harmoniczny, trójkąt, prostokąt) przy użyciu funkcji FFT w oscyloskopie cyfrowym, * zbadać przebiegi czasowy sygnału zmodulowanego za pomocą oscyloskopu, * zbadać przebiegi czasowe sygnałów w demodulatorze ASK (niekoherentny i koherentny), * wykonać pomiary i rysować charakterystyki przetwarzania przetworników A/C, * wykonać pomiary i rysować charakterystyki przetwarzania przetworników C/A, * wykonać analizę przetwarzania sygnału poprzez całkowanie przy użyciu oscyloskopu cyfrowego (funkcja Intg), | Klasa IV |
| 4. Uruchamianie, konfigurowanie i testowanie łączy systemów xDSL. |  | * uruchomić modem (ruter) dostępowy ADSL, * uruchomić tester łączy xDSL, * zamontować i zdemontować podzespoły urządzeń systemów xDSL, * wykonać testy i pomiary warstwy fizycznej ADSL, * wykonać testy warstwy sieci ADSL, | * skonfigurować łącze ADSL z poziomu interfejsu koncentratora DSLAM, * przeprowadzić pomiary i testy łącza ADSL, * zinterpretować alarmy w urządzeniach systemów xDSL, * obsłużyć alarmy w urządzeniach systemów xDSL, * zanalizować parametry łącza ADSL, | Klasa IV |
| 5. Montowanie torów światłowodowych. |  | * przygotować włókno do połączenia złączką mechaniczną, * połączyć włókna złączką mechaniczną zatrzaskową, * przygotować włókno światłowodowe do spawania, * zamontować pasywne elementy sieci optycznej, * zamontować aktywne elementy sieci optycznej, * wykonać montaż osprzętu stacyjnego (szafy centralowe, przełącznice, mufy stacyjne, szuflady zapasu), * rozszyć końce kabla światłowodowego, * przyspawać pigtaile na końcach włókien, * ułożyć końce włókien w kasecie spawów, * wprowadzić kabel na przełącznicę światłowodową, * umieścić zapas patchcordów pod listwą montażową, | * dobrać złączkę do typu włókna i środowiska pracy, * wykonać złącza na kablach światłowodowych przy użyciu spawarki, * dobrać urządzenia traktów światłowodowych, * zmontować trakty optyczne zgodnie z obowiązującymi normami i standardami, * dobrać osprzęt i narzędzia do zakończania włókien światłowodowych na przełącznicach, | Klasa IV |
| 6. Pomiary torów światłowodowych. |  | * obsłużyć reflektometr optyczny – OTDR, * wykonać pomiar mocy optycznej stosując miernik mocy optycznej, * wykonać pomiar strat mocy optycznej metodą dwupunktową (metodą odcięcia i transmisyjną) i reflektometryczną, * wykonać pomiar tłumienności splitterów optycznych metodą teletransmisyjną, | * wykonać pomiar parametrów źródła światła za pomocą analizatora widma optycznego, * wykonać pomiary parametrów toru światłowodowego reflektometrem OTDR, * zinterpretować krzywe reflektometryczne, | Klasa IV |
| **II. Uruchamianie i konfigurowanie sieci komutacyjnych** | 1. Instalowanie i uruchamianie serwerów telekomunikacyjnych (central telefonicznych). |  | * umieścić moduły wyposażenia centrali w odpowiednich półkach i slotach, * zamontować akumulatory, * podłączyć zasianie, * zainstalować na komputerze program do konfigurowania centrali, * skonfigurować sterowniki do współpracy z centralą, * podłączyć centralę z komputerem lokalnie, * skonfigurować centralę do połączeń zdalnych z komputerem, * uruchomić system pomocy programu do konfigurowania centrali, * wyprowadzić dostępne port centrali na przełącznicę, * podłączyć linie abonenckie i miejskie do portów centrali, * przeprowadzić konfigurację wstępną centrali, | * edytować rekordy poszczególnych tabel, * skorzystać ze skrótów klawiszowych, | Klasa IV |
| 2. Konfigurowanie parametrów ruchowych serwera telekomunikacyjnego. |  | * zaakceptować nowe karty w systemie, * włączyć/wyłączyć translacje i zdefiniować numer główny, * skonfigurować abonentów centrali, * nadać abonentom uprawnienia do usług, * skonfigurować przynależność do grupy przechwytywania dzwonków, * nadać uprawnienia użytkownikom w ruchu wychodzącym, * określić reguły w ruchu wychodzącym, * stosować hierarchiczną numerację w sieciach z integracją usług, * wymienić i opisać sposoby kierowania ruchu przychodzącego w centralach, * skonfigurować tryby pracy centrali, * nagrać zapowiedzi słowne, * ustawić zapowiedzi słowne, * ustawić parametry taryfikacji połączeń bezpośrednio z poziomu oprogramowania, | * dodać konta użytkowników i nadać im uprawnienia, * skonfigurować parametry translacji (ISDN, POTS,GSM, VoIP), * skonfigurować grupy i przypisać do nich abonentów, * nadać uprawnienia użytkownikom w ruchu wychodzącym, * skonfigurować prezentację w ruchu wychodzącym, * skonfigurować obsługę ruchu przychodzącego przez tabelę ruchu, * skonfigurować prezentację numeru odbieranego, * skonfigurować parametry poczty głosowej, * skonfigurować parametry infolinii i zapowiedzi, * ustawić limit kosztów połączeń dla abonenta, | Klasa IV |
| 3. Nadzorowanie i monitorowanie pracy serwerem telekomunikacyjnego. |  | * zresetować centralę, * przywrócić ustawienia fabryczne, * wykonać kopię zapasową konfiguracji, * odtworzyć konfigurację z kopii zapasowej, * wymienić i opisać znaczenie alarmów w centrali, | * zweryfikować poprawność ustawień centrali, * wymienić firmware sterownika, karty VoIP, * skonfigurować alarmy serwisowe, | Klasa IV |
| 4. Instalowanie i konfigurowanie abonenckich urządzenia końcowych. |  | * skonfigurować telefon do pracy w sieci LAN, * skonfigurować telefon do pracy w sieci WAN, * zaprogramować klawisze szybkiego wyboru, * skonfigurować książkę telefoniczną, * włączyć się do rozmowy dwóch innych abonentów i jeżeli zachodzi taka potrzeba, * zalogować się do telefonu VoIP bezpośrednio i przez przeglądarkę internetową, * ustawić hasło dostępu do telefonu, * ustawić adres IP z maską, * ustawić adres IP bramy domyślnej, * ustawić adres IP serwera DNS, * wprowadzić ustawienia parametrów z klawiatury telefonu, * posługiwać się telefonem ISDN, * obsługiwać telefon analogowy, | * skonfigurować przyciski programowalne w aparatach systemowych z poziomu centrali i bezpośrednio z klawiatury telefonu systemowego, * skonfigurować usługi centrali za pomocą menu telefonu, * skonfigurować parametry telefonu do współpracy z serwerem VoIP (nazwę, serwera, adres IP i numer portu serwera, konto, hasło, numer telefonu), * zarejestrować terminal VoIP w centrali, * skonfigurować funkcję przekazania i przekierowania połączenia, * skonfigurować parametry telefonu ISDN, | Klasa IV |
| 5. Stosowanie programowych serwerów VoIP. |  | * zainstalować programowy serwer VoIP, * uruchomić programowy serwer VoIP, * włączyć/wyłączyć prezentację numeru, * przekazać wiadomości głosowych na adres e-mail, | * wyświetlić listę zrealizowanych połączeń za zadany okres, | Klasa IV |
| **III. Administrowanie i eksploatowanie sieci rozległych.** | 1. Konfigurowanie urządzeń sieci rozległej. |  | * zalogować się do rutera, * skonfigurować nazwę rutera, * ustawić hasła, * nadać adres IPv4 z maską na interfejsach rutera, * skonfigurować interfejs pętli zwrotnej (loopback), * skonfigurować dostęp do zdalnego logowania telnet, * wyświetlić konfigurację rutera, * zapisać bieżącą konfigurację do startowej lub na serwerze TFTP, * skonfigurować nazwę przełącznika, * ustawić hasła, * skonfigurować port SVI, * (adres IP z maską 0), * ustawić adres bramy domyślnej, * skonfigurować dostęp do zdalnego logowania telnet, * skonfigurować tryb pracy, szybkość, funkcję auto-MDIX na portach przełącznika, * skonfigurować port do monitorowania ruchu (mirroring, span), * zalogować się do terminala VoIP, * zalogować się do bramki VoIP, * odczytać podstawowe parametry konfiguracyjne bramki, * połączyć bramkę VoIP jako urządzenie pośredniczące do współpracy urządzeń analogowych z serwerem VoIP, * skonfigurować dostęp do firewall’a przez telnet i ssh, * skonfigurować interfejs do sieci zewnętrznej i sieci LAN, | * wyznaczyć maskę zsumaryzowaną i maskę odwrotną, * skonfigurować adres IPv6 z maską na interfejsach rutera, * wykonać konfiguracje haseł szyfrowanych, * skonfigurować użytkowników lokalnych i nadać im uprawnienia, * skonfigurować dostęp do zdalnego logowania po ssh, * przeprowadzić aktualizację oprogramowania rutera, * skonfigurować podinterfejsy: (numer, rodzaj enkapsulacji, adres IP z maską,) do uruchomienia rutingu pomiędzy sieciami VLAN, * skonfigurować dostęp do zdalnego logowania po ssh, * przeprowadzić aktualizację oprogramowania przełączników, * zabezpieczyć port przed nieautoryzowanym dostępem (port security), * skonfigurować protokół obsługujący agregację łączy funkcjonalność (LACP - Link Aggregation Control Protocol), * skonfigurować protokół do zarządzania wieloma sieciami wirtualnymi GVRP (VTP), * skonfigurować ruting pomiędzy VLAN na przełączniku wielowarstwowym, * skonfigurować parametry terminala do współpracy z serwerem VoIP (nazwę, serwera, adres IP i numer portu serwera, konto, hasło, numer telefonu), * skonfigurować parametry terminala do współpracy z serwerem proxy, * skonfigurować parametry bramki do współpracy z serwerem VoIP za pomocą telefonu analogowego, * skonfigurować parametry bramki do współpracy z serwerem VoIP za pomocą przeglądarki www, | Klasa IV |
| 2. Stosowanie oprogramowania do symulacji i monitorowania sieci komputerowych. |  | * zainstalować i uruchomić symulator sieci komputerowych (np. CISCO Packet Tracer lub GNS3), * zainstalować Wireshark w dowolnym systemie operacyjnym, * uruchomić w środowisku symulacyjnym narzędzie Wireshark, * skonfigurować opcje przechwytywania danych, | * ustawić filtry przechwytywania w Wireshark, | Klasa IV |
| 3. Konfigurowanie usług w sieci WAN. |  | * skonfigurować zakres adresów dozwolonych i wykluczonych, * ustawić adres IP bramy domyślnej i serwera DNS, * skonfigurować serwer DHCP dla sieci IPv4 na ruterze, * skonfigurować serwer DHCP dla sieci IPv4 na przełączniku wielowarstwowym, * skonfigurować serwer DHCP dla sieci IPv4 na firewall’u, * utworzyć listę standardową ACL numerowaną i nazywaną, * przypisać komentarz do listy ACL, * przypisać listy ACL do interfejsu rutera w kierunku przychodzącym i wychodzącym, * skonfigurować listy podstawowe na przełączniku wielowarstwowym, * skonfigurować statyczny NAT (ustawić translację, zdefiniować interfejsy wewnętrzny i zewnętrzny), * skonfigurować translację NAT w ruterze, * skonfigurować statyczny NAT (ustawić translację, zdefiniować interfejsy wewnętrzny i zewnętrzny), * skonfigurować translację NAT na przełączniku wielowarstwowym, * skonfigurować połączenie z siecią VPN w systemie Windows, | * skonfigurować rezerwację adresu IP dla podanego MAC adresu, * skonfigurować parametry serwera DHCP dla protokołu IPv6, * skonfigurować listy rozszerzone na ruterze, * skonfigurować listy rozszerzone na przełączniku wielowarstwowym, * skonfigurować dynamiczny NAT (pulę adresów globalnych, ACL określającą adresy wewnętrzne, ustawić translację), * skonfigurować NAT dynamiczny z przeciążeniem (PAT), * skonfigurować dynamiczny NAT (pulę adresów globalnych, ACL określającą adresy wewnętrzne, ustawić translację), * skonfigurować NAT dynamiczny z przeciążeniem (PAT), * skonfigurować program klienta do łączenia do sieci wirtualnej, * skonfigurować serwer umożliwiający połączenia do sieci lokalnej przy pomocy połączenia internetowego, | Klasa IV |
| 4. Konfigurowanie rutingu statycznego w sieciach IPv4 i IPv6. |  | * skonfigurować trasy statyczne (następnego przeskoku, połączona trasa statyczna, w pełni określona trasa statyczna), | * skonfigurować domyślną trasę statyczną, * skonfigurować trasy zapasowe (manipulacja dystansem administracyjnym), | Klasa IV |
| 5. Konfigurowanie protokołu RIPv2 i RIPng |  | * uruchomić ruting RIPv2, * rozgłosić bezpośrednio podłączone podsieci, * wyłączyć rozgłaszanie podsieci na interfejsach LAN, * skonfigurować rutingu RIPng, * włączyć RIPng na interfejsach ruterów, * wyświetlić pełną tablicę dla protokołu IPv6, * wyświetlić tablicę rutingu zawierającą tylko pozycje RIPng, * skonfigurować uwierzytelnienie proste (ustawienie klucza uwierzytelnienia, aktywowanie uwierzytelnienie na interfejsach rutera), | * skonfigurować rozgłaszanie domyślnej trasy statycznej, * skonfigurować uwierzytelnienie za pomocą szyfrowania, * MD5 (włączenie algorytmu uwierzytelniania, ustawienie klucza, aktywowanie uwierzytelnienie na interfejsach rutera), | Klasa IV |
| 6. Konfigurowanie protokołu rutingu EIGRP w sieciach IPv4 i IPv6. |  | * skonfigurować interfejs pętli zwrotnej (loopback), * uruchomić ruting EIGRP, * rozgłosić bezpośrednio podłączone podsieci, * wyłączyć funkcję automatycznego sumowania podsieci, * wyłączyć rozgłaszanie podsieci na interfejsach LAN, * ustawić szerokość pasma danego interfejsu, * wyświetlić pełną tablicę rutingu, * wyświetlić tablicę rutingu zawierającą tylko pozycje EIGRP, * skonfigurować ruting EIGRP, * włączyć EIGRP na interfejsach ruterów, * wyświetlić tablicę rutingu dla protokołu IPv6, * wyświetlić tablicę rutingu zawierającą tylko pozycje EIGRP dla protokołu IPv6, * skonfigurować uwierzytelnienie proste (ustawienie klucza uwierzytelnienia, aktywowanie uwierzytelnienie na interfejsach rutera), | * skonfigurować rozgłaszanie domyślnej trasy statycznej, * zdefiniować parametry metryki EIGRP, * skonfigurować ręczne sumowanie podsieci na danym interfejsie, * skonfigurować uwierzytelnienie za pomocą szyfrowania, * MD5 (włączenie algorytmu uwierzytelniania z szyfrowaniem hasła MD5, aktywowanie uwierzytelnienie na interfejsach rutera), | Klasa IV |
| 7. Konfigurowanie protokołu rutingu OSPF w sieciach IPv4 i IPv6. |  | * uruchomić ruting OSPF, * skonfigurować identyfikatory ruterów, * rozgłosić bezpośrednio podłączone podsieci w danym obszarze, * wyłączyć rozgłaszanie podsieci na interfejsach LAN, * wyświetlić pełną tablicę rutingu, * wyświetlić tablicę rutingu zawierającą tylko pozycje OSPF, * wyświetlić tablicę sąsiadów i topologii, * skonfigurować uwierzytelnienie proste (ustawienie klucza uwierzytelnienia, aktywowanie uwierzytelnienie na interfejsach rutera), * skonfigurować ruting OSPFv3, * skonfigurować identyfikatory ruterów, * włączyć OSPFv3 na interfejsach ruterów, * wyświetlić tablicę rutingu dla protokołu IPv6, * wyświetlić tablicę rutingu zawierającą tylko pozycje OSPFv3 | * skonfigurować rozgłaszanie domyślnej trasy statycznej, * zmienić domyśle wartości interwału hello i dead hello, * ustawić szerokość pasma danego interfejsu, * ustawić koszt łącza, * wyzerować tablicę rutingu przez wymuszenie jej odbudowy, * przetestować działanie protokołu OSPF, * skonfigurować rozgłaszanie domyślnej trasy statycznej, * skonfigurować uwierzytelnienie za pomocą szyfrowania, * MD5 (włączenie algorytmu uwierzytelniania z szyfrowaniem hasła MD5, aktywowanie uwierzytelnienie na interfejsach rutera), | Klasa IV |
| 8. Raportowanie i zarządzanie siecią. |  | * uruchomić i wyłączyć funkcję debugowania, * uruchomić logowanie i raportowanie zdarzeń, * zainstalować i uruchomić program do zbierania danych SNMP, * skonfigurować i uruchomić SNMPv2c, | * skonfigurować i uruchomić SNMPv3, * zainstalować, uruchomić i skonfigurować program do interpretowania otrzymanych z SNMP informacji, | Klasa IV |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

Praktyka zawodowa powinna być prowadzona w pracowniach szkolnych, warsztatach szkolnych, Centrach Kształcenia Praktycznego lub u pracodawców mających możliwość realizacji programu praktyk, tzn. mających odpowiednie urządzenia, narzędzia i wyposażenie oraz odpowiednią kadrę z obszaru teleinformatyki zapewniające rzeczywiste warunki pracy właściwe dla technika teleinformatyka a także kontakt z nowoczesnymi technikami i technologiami.

Liczba godzin zegarowych przeznaczonych na realizację praktyk po danej kwalifikacji: 140 godzin (4 tygodnie).

**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA**

Osiągnięcia ucznia oceniać na bieżąco będzie opiekun praktyki. Na zakończenie praktyki uczeń musi przedłożyć opiekunowi dziennik praktyki oraz przygotowane portfolio z dokumentacją wykonywanych podczas praktyki zadań.

**PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Strategia przeprowadzanej ewaluacji będzie polegała na analizie opinii na temat uczniów realizujących praktykę. Zebrane dane zostaną poddane analizie jakościowej.

Uzyskane wyniki pozwolą na określenie, które zagadnienia sprawiają uczniom problemy, a dzięki temu będzie można skorygować liczbę godzin dydaktycznych przypisanych do danego działu programowego. Spowoduje to podwyższenie jakości kształcenia i znacząco wpłynie na indywidualne wyniki uczniów z egzaminu zawodowego.

Dodatkowo, w trakcie realizacji praktyki zawodowej, ewaluacji musi podlegać materiał do niej przypisany, ponieważ w branży zmienia się on bardzo szybko. Ewaluacja znacząco wpłynie na sylwetkę absolwenta i pozwoli mu odnaleźć się na rynku pracy.

# PROPOZYCJA SPOSOBU EWALUACJI PROGRAMU NAUCZANIA ZAWODU

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Obszar / L.P. | KRYTERIUM OCENY | OCENA | | | UWAGI  (czego brakuje i co jest źle i dokładnie, w którym miejscu) | |
| W PEŁNI | CZĘŚCIOWO | W MAŁYM STOPNIU/ZAKRESIE |
| ***I*** | ***Struktura i zawartość programu przedmiotu*** | | | | | |
|  | Program przedmiotu ma właściwą strukturę |  |  |  |  | |
|  | Struktura programu do przedmiotów jest zachowana (zawiera strukturę programów przedmiotów i ich działów) |  |  |  |  | |
|  | Program przedmiotu zawiera efekty kształcenia z podstawy programowej |  |  |  |  | |
|  | Efekty kształcenia są mierzalne |  |  |  |  | |
|  | Materiał kształcenia jest dobrany tak, by umożliwić realizację celów |  |  |  |  | |
|  | Zaproponowane zadania są możliwe do wykonania w warunkach stojących do dyspozycji szkoły i nauczyciela |  |  |  |  | |
|  | Zadania są adekwatne do celów i materiału kształcenia |  |  |  |  | |
|  | Środki dydaktyczne są dostępne i wspierają proces edukacyjny |  |  |  |  | |
|  | Formy sprawdzania osiągnięć ucznia są odpowiednio dobrane do efektów kształcenia |  |  |  |  | |
|  | Warunki osiągania efektów kształcenia ułatwiają ich realizację |  |  |  |  | |
|  | Warunki osiągania efektów kształcenia są zgodne z podstawą programową i uwzględniają szczególnie zachowanie bhp, ppoż. i ochrony środowiska |  |  |  |  | |
|  | Program przedmiotu podzielony został na przedmioty z wyraźnym podziałem na teoretyczną i praktyczną część kształcenia zawodowego (nie dotyczy programu modułowego) |  |  |  |  | |
|  | Poszczególnym przedmiotom teoretycznym i praktycznym przypisano właściwą liczbę godzin |  |  |  |  | |
|  | Zachowano minimalną liczbę godzin na poszczególne rodzaje efektów kształcenia. |  |  |  |  | |
|  | Przewidziano terminy zakończenia przygotowania do egzaminów zawodowych we właściwej kolejności |  |  |  |  | |
|  | Literatura jest aktualna i dostępna |  |  |  |  | |
|  | Program przedmiotu jest dostosowany do możliwości poznawczych uczniów, uwzględniono indywidualizację kształcenia |  |  |  |  | |
|  | Kolejność przedmiotów i ich treści uwzględnia korelacje między przedmiotową |  |  |  |  | |
|  | Program przedmiotu zawiera wszystkie treści niezbędne do realizacji procesu kształcenia i przygotowania ucznia do pracy w zawodzie, na aktualnym poziomie rozwoju techniki (organizacji) |  |  |  |  | |
|  | Sformułowania i język użyty w programie przedmiotu jest zrozumiały i poprawny merytorycznie i metodycznie |  |  |  |  | |
|  | W programie zachowane są zasady dydaktyki konstruowania programów |  |  |  |  | |
|  | Program uwzględnia cele wychowawcze |  |  |  |  | |
|  | Program uwzględnia cele i zadania szkoły. |  |  |  |  | |
|  | Program przedmiotu umożliwia współpracę z pracodawcami (jeśli dotyczy) |  |  |  |  | |
|  | Program przedmiotu uwzględnia kwalifikacje nauczycieli szkoły |  |  |  |  | |
|  | inne |  |  |  |  | |
| ***II*** | ***Realizacja programu*** | | | | | |
|  | Program przedmiotu umożliwia planowanie i organizację pracy na poziomie szkoły |  |  |  |  | |
|  | Program umożliwia planowanie i organizację wykonania pracy na poziomie nauczyciela |  |  |  |  | |
|  | Zapisane warunki realizacji wspierają proces kształcenia |  |  |  |  | |
|  | Program jest dostosowany do możliwości uczniów |  |  |  |  | |
|  | Sposoby oceny pozwalają w pełni ocenić osiągnięcia ucznia |  |  |  |  | |
|  | Uczniowie akceptują formy i kryteria oceniania |  |  |  |  | |
|  | Zakładane metody nauczania są wykorzystywane |  |  |  |  | |
|  | Propozycje indywidualizacji wspierają uczniów o specjalnych potrzebach |  |  |  |  | |
|  | Zaplanowany czas realizacji poszczególnych części programu odzwierciedla właściwe tempo pracy |  |  |  |  | |
|  | Uczniowie dobrze odbierają proces kształcenia |  |  |  |  | |
|  | Realizacja programu sprzyja motywowaniu uczniów do nauki |  |  |  |  | |
|  | Inne |  |  |  |  | |
| ***III*** | ***Rezultaty kształcenia*** | | | | | |
|  | Uczniowie czują się przygotowani do egzaminu |  |  |  |  |
|  | Rezultaty egzaminu są satysfakcjonujące |  |  |  |  |
|  | Pracodawcy pozytywnie wyrażają się o przygotowaniu zawodowym praktykantów i absolwentów |  |  |  |  |
|  | Absolwenci pozytywnie oceniają przebieg i rezultaty nauki w szkole |  |  |  |  |
|  | Inne |  |  |  |  |

# ZALECANA LITERATURA DO ZAWODU

**Proponowane podręczniki:**

1. Bezpieczeństwo i higiena pracy, Bukała Wanda, Szczęch Krzysztof, WSiP 2013.
2. Język angielski zawodowy w branży elektronicznej, informatycznej i elektrycznej, Sebastian Chadaj, WSiP 2013 r.
3. Elektrotechnika, Stanisław Bolkowski, WSiP 2013
4. Zbiór zadań z elektrotechniki, Aleksy Markiewicz, WSiP
5. Podstawy elektroniki tom 1 tom 2, Barbara i Marek Pióro WSiP
6. Pomiary elektryczne i elektroniczne, Michał Cedro, Daniel Wilczkowski WKŁ 2017r.
7. Instrukcje programowania central
8. Dokumentacje techniczne serwera telekomunikacyjnego oraz aparatów telefonicznych systemowych, analogowych, ISDN i VoIP
9. Systemy teletransmisyjne, S. Kula, WKŁ, Warszawa 2006
10. Systemy i sieci dostępowe xDSL, S. Kula, WKŁ, Warszawa 2009

**Literatura:**

1. Bezpieczeństwo i higiena pracy, Rafał Dudziak.
2. Pierwsza Pomoc, Adam Berent, Centrum Rozwoju Edukacji EDICON.
3. Słownik Języka angielskiego.
4. Fale i anteny, Jarosław Szóstka, WKŁ 2001
5. Infotech. English for computer users, Santiago Remarcha Esteras, wyd. Cambridge (fourth edition)
6. Packet Tracer 6 dla kursów Cisco Tom 1. Z przykładami i ćwiczeniami. Marek Smyczek, iTSt@rt Wydawnictwo informatyczne 2015
7. Packet Tracer 6 dla kursów Cisco Tom 2
8. Podstawy cyfrowych systemów telekomunikacyjnych, K. Wesołowski, , WKŁ, Warszawa 2006
9. Podstawy konfiguracji IOS. Marek Smyczek, Robert Wszelaki, iTSt@rt Wydawnictwo informatyczne 2015
10. Pomiary w optycznych systemach telekomunikacyjnych, K. Perlicki, WKŁ, Warszawa 2002
11. Pracownia podstaw techniki cyfrowej, Wojciech Głocki, Leszek Grabowski, WSiP
12. Praktyczna analiza pakietów. Wykorzystanie narzędzia Wireshark do rozwiązywania problemów z siecią. Chris Sanders, Helion 2013
13. Sieci komputerowe. Kompendium. Kompletne omówienie zagadnień sieci komputerowych, Karol Krysiak, Wydanie II Helion 2005
14. Sieci telekomunikacyjne, W. Kabaciński, M. Żal, WKŁ, Warszawa 2008
15. System sygnalizacji nr 7. Protokoły, standaryzacja, zastosowanie, G. Danilewicz, W. Kabaciński, WKŁ, Warszawa 2005
16. Systemy operacyjne i sieci komputerowe. Część 1, Krzysztof Pytel, Sylwia Osetek,
17. Systemy radiokomunikacji ruchomej, K. Wesołowski, wydanie 3, WKŁ, Warszawa 2006
18. Systemy telekomunikacyjne, t. 1, 2, S. Haykin S, WKŁ, Warszawa 2009
19. Systemy transmisji optycznej WDM, K. Perlicki, WKŁ, Warszawa 2007
20. Technika transmisji satelitarnej, Jan Hołub, WSiP 2002
21. Technologie bezprzewodowe sieci teleinformatycznych, Piotr Gajewski, Stanisław Wszelak, WKŁ 2008
22. Układy cyfrowe, Wojciech Głocki, WSIP
23. Urządzenia techniki komputerowej, T. Marciniuk, Wydawnictwo WSIP, wyd. II zm., 2010
24. Vademecum teleinformatyka, Praca zbiorowa tom I, II, III
25. Wprowadzenie do transmisji danych, Andrew Simmonds, WKŁ
26. Wstęp do telekomutacji, Andrzej Jajszczyk, WNT, wyd. IV (dodruk), Warszawa 2009
27. Wstęp do współczesnej telekomunikacji światłowodowej, Jerzy Siuzdak, WKŁ
28. Wykrywaj i reaguj. Praktyczny monitoring dla administratorów sieci, Bejtlich R., Helion, Gliwice 2014.
29. Akademia sieci Cisco CCNA Exploration. Semestr 1. Podstawy sieci, Dye Mark A., Rufi Antoon W., PWN, Warszawa 2016.
30. TCP/IP od środka. Protokoły Vademecum profesjonalisty, Fall K., Stevens R., Helion, Gliwice 2013.
31. CCNA 200-125. Zostań administratorem sieci komputerowych, Józefiok A., Helion, Gliwice 2017.
32. Sieci komputerowe. Ujęcie całościowe, Kuorose J. F., Ross K.W., Helion, Gliwice 2018.
33. Podstawy sieci komputerowych, Russel B., WKŁ, Warszawa 2009.
34. Sieci komputerowe. Biblia, Sosinsky B., Helion, Gliwice 2011.
35. Protokoły SNMP i RMON – Vademecum profesjonalisty, Stallings W., Helion, Gliwice 2003.
36. Sieci komputerowe, Tanenbaum A. S., Wetherall D. J., Wyd. V. Helion, Gliwice 2012

**Czasopisma branżowe:**

1. Bezpieczeństwo pracy – nauka i praktyka, Centralny instytut ochrony pracy – Instytut badawczy
2. Czasopisma branżowe w języku angielskim.
3. Przegląd Telekomunikacyjny i Wiadomości Telekomunikacyjne, Wydawnictwo Czasopism i Książek Technicznych SIGMA-NOT Spółka z o.o. - miesięcznik
4. Computerworld wydawnictwo IDG Poland SA - tygodnik