

**PROGRAM NAUCZANIA ZAWODU  
ELEKTRYK**

opracowany Ośrodka 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 741103**

**KWALIFIKACJA WYODRĘBNIONA W ZAWODZIE:**

**ELE.02. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych**

**dopuszczony w ZSME - na podstawie projektu ORE**

## Spis treści

|   |    |
|---|----|
| PLAN NAUCZANIA ZAWODU   | 3  |
| WSTĘP DO PROGRAMU   | 5  |
| Opis zawodu   | 5  |
| Charakterystyka programu  | 5  |
| Założenia programowe  | 6  |
| Wykaz przedmiotów w okresie kształcenia                         | 6  |
| CELE KIERUNKOWE ZAWODU  | 7  |
| PROGRAMY NAUCZANIA DLA POSZCZEGÓLNYCH PRZEDMIOTÓW               | 8  |
| Podstawy elektrotechniki  | 8  |
| Instalacje elektryczne  | 14 |
| Maszyny elektryczne   | 19 |
| Urządzenia elektryczne  | 24 |
| Bezpieczeństwo i higiena pracy                                  | 29 |
| Język obcy zawodowy   | 36 |
| Pomiary elektryczne   | 44 |
| Montaż i konserwacja instalacji elektrycznych                   | 49 |
| Montaż i obsługa maszyn elektrycznych                           | 55 |
| Montaż i obsługa urządzeń elektrycznych                         | 61 |
| PROPOZYCJA SPOSOBU EWALUACJI PROGRAMU NAUCZANIA ZAWODU ELEKTRYK | 66 |
| ZALECANA LITERATURA DO ZAWODU                                   | 68 |

## PLAN NAUCZANIA ZAWODU

| Nazwa i symbol cyfrowy zawodu: <b>elektryk 741103</b>  |  |                                   |    |     |  |   |
|--|--|-----------------------------------|----|-----|--|---|
| Nazwa i symbol kwalifikacji: <b>ELE.02. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych</b> |  |                                   |    |     |  |   |
| Lp.  | Kształcenie zawodowe Nazwa przedmiotu<br>(Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora) | Tygodniowy wymiar godzin w klasie |    |     | Razem w trzyletnim okresie kształcenia | Uwagi o realizacji                      |
|  |  | I                                 | II | III |  |   |
| <b>Przedmioty w kształceniu zawodowym teoretycznym: (T)</b>  |  |                                   |    |     |  |   |
| 1.   | Podstawy elektrotechniki   |                                   |    |     |  | T                                       |
| 2.   | Instalacje elektryczne   |                                   |    |     |  | T                                       |
| 3.   | Maszyny elektryczne  |                                   |    |     |  | T                                       |
| 4.   | Urządzenia elektryczne   |                                   |    |     |  | T                                       |
| 5.   | Bezpieczeństwo i higiena pracy   |                                   |    |     |  | T                                       |
| 6.   | Język obcy zawodowy  |                                   |    |     |  | T                                       |
| Łączna liczba godzin w kształceniu zawodowym teoretycznym  |  |                                   |    |     |  |   |
| <b>Przedmioty w kształceniu zawodowym organizowane w formie zajęć praktycznych (P)</b>                                     |  |                                   |    |     |  |   |
| 1.   | Pomiary elektryczne  |                                   |    |     |  | P                                       |
| 2.   | Montaż i konserwacja instalacji elektrycznych  |                                   |    |     |  | P                                       |
| 3.   | Montaż i obsługa maszyn elektrycznych  |                                   |    |     |  | P                                       |
| 4.   | Montaż i obsługa urządzeń elektrycznych  |                                   |    |     |  | P                                       |
| Łączna liczba godzin w kształceniu zawodowym organizowane w formie zajęć praktycznych                                      |  |                                   |    |     |  | nie mniej niż 60% w okresie kształcenia |
| <b>Razem liczba godzin kształcenia w zawodzie:</b>   |  |                                   |    |     |  |   |

*W ramach godzin stanowiących 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, istnieje możliwość organizowania dodatkowych umiejętności zawodowych w danym zawodzie lub kwalifikacji rynkowych powiązanych z zawodem, lub przygotowanie do nabycia uprawnień zawodowych lub innych związanych z nauczaniem zawodem – uzgodnionych z pracodawcą, a które podnoszą atrakcyjność tego zawodu na rynku pracy.*

|   |   |
|---|---|
| <i>Kompetencje personalne i społeczne</i> | <i>Nauczyciele wszystkich obowiązkowych zajęć edukacyjnych z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać uczniom warunki do nabywania kompetencji personalnych i społecznych.<br/>W programie nauczania zawodu muszą być uwzględnione wszystkie efekty kształcenia z zakresu Kompetencji personalnych i społecznych</i> |
|---|---|

## **WSTĘP DO PROGRAMU**

### **Opis zawodu**

ELEKTRYK

SYMBOL CYFROWY ZAWODU 741103

Branża elektroenergetyczna

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

Kwalifikacja wyodrębniona w zawodzie:

ELE.02. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych

Poziom 3 Polskiej Ramy Kwalifikacji określony dla kwalifikacji cząstkowej

Elektryk to zawód uwzględniający obecny rozwój nowych technologii w dziedzinie elektroenergetyki. Praca elektryka wiąże się z dużą odpowiedzialnością, ponieważ czynności wykonywane przez elektryka zapewniają bezpieczeństwo osobom korzystającym z sieci energetycznych lub maszyn i urządzeń elektrycznych. Zadania zawodowe związane są z wykonywaniem i uruchamianiem instalacji elektrycznej oraz montowaniem i uruchamianiem maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji technicznej a także wykonywania konserwacji instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych.

Zawód elektryk może być kształcony w branżowej szkole I stopnia, a także w ramach kwalifikacyjnych kursów zawodowych. Kształcenie w tym zawodzie może stanowić podbudowę do dalszego kształcenia zawodowego w ramach tej samej branży w zawodzie: technik elektryk.

Osoby posiadająca dyplom zawodowy mogą znaleźć zatrudnienie na stanowiskach produkcyjnych maszyn i urządzeń elektrycznych, jako monterzy i konserwatorzy instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych. Elektrycy pracują przeważnie w szeroko pojętych usługach a także w budownictwie, komunikacji i innych dziedzinach gospodarki oraz w przemyśle. Ze względu na wszechstronne przygotowanie w dziedzinie technologii elektroenergetycznej jest zawodem szerokoprofilowym umożliwiającym łatwe przekwalifikowanie, co stwarza dodatkowe możliwości zatrudnienia.

### **Charakterystyka programu**

Przedmiotowy program nauczania zawodu elektryk (symbol cyfrowy 741103), w którym wyodrębniona jest kwalifikacja ELE.02. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych, przeznaczony jest do kształcenia w branżowej szkole I stopnia, a także na kwalifikacyjnych kursach zawodowych. Program nauczania dla zawodu elektryk uwzględnia aktualny stan wiedzy o zawodzie ze szczególnym zwróceniem uwagi na nowe technologie oraz najnowsze koncepcje nauczania i uczenia się.

Program uwzględnia także zapisy zadań ogólnych szkoły i umiejętności zdobywanych w trakcie kształcenia w szkole ponadpodstawowej, umieszczonych w podstawach programowych kształcenia ogólnego.

W programie nauczania dla zawodu elektryk uwzględniono powiązania z kształceniem ogólnym polegające na wcześniejszym osiągnięciu efektów kształcenia w zakresie przedmiotów ogólnokształcących stanowiących podbudowę dla kształcenia w tym zawodzie. Dotyczy to przede wszystkim takich przedmiotów jak: matematyka i fizyka.

Bielawski A., Grygiel J., Podstawy elektrotechniki w praktyce, wyd.2, WSiP, Warszawa 2018.

Bielawski A., Kuźma W., Montaż i urządzeń elektrycznych, WSiP, Warszawa 2016.

Bielawski A., Kuźma W., Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych. Część 1, wyd.2, WSiP, Warszawa 2018.

Bielawski A., Zbiór zadań. Podstawy elektrotechniki w praktyce, WSiP, Warszawa 2017.

Bukała W., Kozyra J., BHP w branży elektrycznej, WSiP, Warszawa 2016.

Cedro M., Wilczkowski D., Pomiary elektryczne i elektroniczne, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności WKŁ, Warszawa 2018

Chadaj S., Język angielski zawodowy w branży elektronicznej, informatycznej i elektrycznej. Zeszyt ćwiczeń, WSiP, Warszawa 2013.

Chrzęszczuk I., Tapolska A., Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych. Część 2, wyd.2, WSiP, Warszawa 2018.

Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A., Metrologia elektryczna, WNT, Warszawa 2010.

Figurski J., Popis S., Naprawa i konserwacja elementów maszyn, urządzeń i narzędzi. WSiP, Warszawa 2015.

Figurski J., Popis S., Wykonywanie elementów maszyn, urządzeń i narzędzi metodą obróbki maszynowej, WSiP, Warszawa 2015.

Figurski J., Popis S., Wykonywanie elementów maszyn, urządzeń i narzędzi metodą obróbki ręcznej, WSiP, Warszawa 2015.

Glinka T., Maszyny elektryczne i transformatory, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2018.

Glinka T., Maszyny elektryczne wzbudzone magnesami trwałymi, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2018.

Goźlińska E., Maszyny elektryczne. Podręcznik, WSiP, Warszawa 2008.

Grygiel J., Bielawski A., Konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych, Warszawa 2016.

Grzelak K., Telega J., Torzewski J., Podstawy konstrukcji maszyn, wyd.5, WSiP, Warszawa 2019.

Kołodziejczyk S., Instalacje elektryczne, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności WKŁ, Warszawa, 2016.

Karasiewicz S., Pracownia maszyn i urządzeń elektrycznych, wyd. 2, WSiP, Warszawa 2017.

Markiewicz A., Zbiór zadań z elektrotechniki, wyd.26, WSiP, Warszawa 2018.

Tapolska A., Podstawy elektroniki w praktyce cz.1, wyd. 3, WSiP, Warszawa 2019.

Tapolska A., Podstawy elektroniki w praktyce cz.2, WSiP, Warszawa 2017.

Tokarz M., Lip Ł., Eksploatacja instalacji elektrycznych, WSiP, Warszawa 2015.

Tokarz M., Lip Ł., Eksploatacja maszyn i urządzeń elektrycznych, WSiP, Warszawa 2015.

Zawora J., Montaż maszyn i urządzeń, WSiP, Warszawa 2014.

Absolwent branżowej szkoły I stopnia w zawodzie elektryk ma możliwość dalszego kształcenia zawodowego w ramach tej samej branży w zawodzie technik elektryk poprzez ukończenie branżowej szkoły II stopnia lub Kwalifikacyjnego Kursu Zawodowego oraz uzyskania wykształcenia średniego z zakresu kwalifikacji:

- ELE.05. Eksploatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych

Podwyższanie kompetencji zawodowych można realizować również poprzez Kursy Umiejętności Zawodowych (KUZ), które są prowadzone według programu nauczania: jednej z części efektów kształcenia wyodrębnionych w ramach danej kwalifikacji albo efektów kształcenia wspólnych dla wszystkich zawodów oraz wspólnych dla zawodów w ramach obszaru kształcenia stanowiących podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów, albo efektów kształcenia wspólnych dla wszystkich zawodów w zakresie organizacji pracy małych zespołów.

Program o strukturze przedmiotowej i spiralnym układzie treści, w którym materiał nauczania został ułożony od podstawowych po coraz trudniejsze i bardziej szczegółowe zagadnienia. Wykorzystuje treści zrealizowane w początkowym etapie kształcenia ponadpodstawowego i poszerza w kolejnych latach nauki. Umożliwia nabywanie umiejętności wykonywania czynności zadań zawodowych. Ponadto spiralny układ treści programu pozwala na ugruntowanie zdobytej wiedzy oraz umiejętności i predestynuje zdanie egzaminu potwierdzającego kwalifikacje zawodowe.

Treści programu są skorelowane w obrębie przedmiotów i realizowane w ramach kształcenia teoretycznego i praktycznego. Zaleca się współpracę z lokalnymi pracodawcami w ramach kształcenia praktycznego.

Okres realizacji – trzy lata.

## **Założenia programowe**

Dynamicznie rozwijający się rynek pracy, w tym również rynek budowlany oraz duży postęp techniczny i technologiczny kształtuje zapotrzebowanie na pracowników w zawodzie elektryk. Kształcenie w tym zawodzie jest niezbędne i oczekiwane przez rynek pracy. W zestawieniu „Barometr zawodów 2018” zawód elektryk ujęty jest wśród zawodów deficytowych, w których nie powinno być trudności ze znalezieniem pracy, gdyż zapotrzebowanie pracodawców będzie duże, a podaż pracowników o odpowiednich kwalifikacjach – niewielka. Również Urzędy Pracy posiadają oferty pracy w tym zawodzie. Ze względu na fakt, iż utrzymuje się tendencja deficytowa, kształcenie w zawodzie elektryk daje absolwentowi duże szanse na podjęcie pracy w zawodzie.

## **Wykaz przedmiotów w okresie kształcenia**

### **Przedmioty teoretyczne zawodowe:**

1. Podstawy elektrotechniki
2. Instalacje elektryczne
3. Maszyny elektryczne
4. Urządzenia elektryczne
5. Bezpieczeństwo i higiena pracy
6. Język obcy zawodowy.

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

1. Pomiary elektryczne
2. Montaż i konserwacja instalacji elektrycznych
3. Montaż i obsługa maszyn elektrycznych
4. Montaż i obsługa urządzeń elektrycznych

## **CELE KIERUNKOWE ZAWODU**

Wykonywanie i uruchamianie instalacji elektrycznych na podstawie dokumentacji technicznej;

1. Montowanie i uruchamianie maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji technicznej;
2. Wykonywanie konserwacji instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych.



## **PROGRAMY NAUCZANIA DLA POSZCZEGÓLNYCH PRZEDMIOTÓW**

### **Podstawy elektrotechniki**

#### **Cele ogólne przedmiotu**

1. Posługiwanie się pojęciami z zakresu elektrotechniki i elektroniki;
2. Wykorzystywanie podstawowych praw elektrotechniki;
3. Nabycie umiejętności czytania rysunku technicznego;
4. Posługiwanie się normami oraz dokumentacją.

#### **Cele operacyjne**

#### **Uczeń potrafi:**

- 1) rozwiązać zadania z zakresu elektrotechniki,
- 2) zdefiniować pojęcia z zakresu elektroniki,
- 3) przedstawić zasadę działania urządzeń na podstawie rysunków i schematów,
- 4) skorzystać z norm i dokumentacji.

## **MATERIAŁ NAUCZANIA**

| <b>Dział programowy</b> | <b>Tematy jednostek metodycznych</b> | <b>Liczba godz.</b> | <b>Wymagania programowe</b> | <b>Uwagi o realizacji</b> |
|-------------------------|--------------------------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------------|
|-------------------------|--------------------------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------------|

|  |                                     |  | Podstawowe<br>Uczeń potrafi:                                 | Ponadpodstawowe<br>Uczeń potrafi:  | Etap<br>realizacji |
|--|-------------------------------------|--|--|--|--------------------|
| <b>I. Prąd elektryczny</b>                   | 1. Pole elektryczne                 |  | - określić zjawiska zachodzące w polu elektrycznym           | - rozróżniać wielkości i jednostki dotyczące pola elektrycznego<br>- scharakteryzować prawa charakteryzujące pole elektryczne                                  | Klasa I            |
|  | 2. Istota prądu elektrycznego       |  | - wymienić podstawowe pojęcia związane z prądem elektrycznym | - zastosować podstawowe pojęcia związane z prądem elektrycznym<br>- wyjaśnić zjawiska związane z prądem stałym   |                    |
|  | 3. Podstawowe wielkości elektryczne |  | - wymienić podstawowe wielkości elektryczne i ich jednostki  | - posłużyć się wielkościami fizycznymi stosowanymi w elektrotechnice<br>- przeliczyć jednostki fizyczne stosując wielokrotności i podwielokrotności systemu SI |                    |
| <b>II. Obwód elektryczny i jego elementy</b> | 1. Pojęcie obwodu elektrycznego     |  | - rozpoznawać elementy obwodów elektrycznych                 | - klasyfikować elementy oraz układy elektryczne<br>- uzasadnić warunki przepływu prądu elektrycznego w obwodzie elektrycznym                                   | Klasa I            |
|  | 2. Elementy obwodów elektrycznych   |  | - rozpoznawać elementy układów elektrycznych                 | - rozróżniać parametry elementów oraz układów elektrycznych  |                    |
|  | 3. Schematy obwodów elektrycznych   |  | - sporządzać schematy układów elektrycznych                  | - określać funkcje układów elektrycznych przedstawionych na schematach   |                    |

|                                   |                                     |  |   |  |         |
|-----------------------------------|-------------------------------------|--|---|--|---------|
| <b>III. Obwody prądu stałego</b>  | 1. Podstawowe prawa elektrotechniki |  | - stosować podstawowe prawa elektrotechniki w trakcie wykonywania zadań zawodowych  | - wyznaczać rezystancję, pojemność oraz indukcyjność zastępczą elementów   | Klasa I |
|                                   | 2. Obwody nierozgałęzione           |  | - wyznaczać parametry w obwodach nierozgałęzionych prądu stałego  | - wykonywać obliczenia z zastosowaniem praw elektrotechniki w obwodach nierozgałęzionych   |         |
|                                   | 3. Obwody rozgałęzione              |  | - wyznaczać parametry w obwodach rozgałęzionych prądu stałego   | - wykonywać obliczenia z zastosowaniem praw elektrotechniki w obwodach rozgałęzionych  |         |
|                                   | 4. Obwody nieliniowe                |  | - wyjaśnić pojęcie nieliniowości obwodu   | - omówić wyznaczanie parametrów obwodów nieliniowych   |         |
| <b>IV. Obwody prądu zmiennego</b> | 1. Układy jednofazowe               |  | - określać parametry przebiegu okresowego<br>- opisać wielkości fizyczne związane z prądem zmiennym<br>- wyznaczać parametry w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych jednofazowego prądu sinusoidalnego<br>- omawiać elementy RLC w prądzie przemiennym | - wyjaśnić powstawanie prądu sinusoidalnego<br>- analizować obwody z elementami RLC<br>- rozwiązywać obwody jednofazowe prądu przemiennego | Klasa I |
|                                   | 2. Układy trójfazowe                |  | - wyznaczać parametry w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych trójfazowego prądu sinusoidalnego   | - wyjaśnić powstawanie prądu sinusoidalnego trójfazowego<br>- rozwiązywać obwody trójfazowe prądu przemiennego                             |         |

|  |                                    |  |  |  |         |
|--|------------------------------------|--|--|--|---------|
| <b>V. Magnetyzm i obwody magnetyczne</b>   | 1. Pole magnetyczne                |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- omówić powstawanie pola magnetycznego</li> <li>- wymieniać parametry charakteryzujące pole magnetyczne</li> <li>- wskazać zastosowanie pola magnetycznego w technice</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- omawiać wielkości charakteryzujące pola magnetyczne i związki między nimi</li> </ul>  | Klasa I |
|  | 2. Obwody magnetyczne              |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- omówić budowę obwodów magnetycznych</li> <li>- wskazać zastosowanie obwodów magnetycznych w elektrotechnice</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- analizować obwody magnetyczne</li> <li>- analizować straty energii w obwodach magnetycznych</li> </ul>  |         |
| <b>VI. Elementy i układy elektroniczne</b> | 1. Materiały półprzewodnikowe      |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wymieniać rodzaje półprzewodników</li> <li>- scharakteryzować złącze p-n</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- omawiać powstawanie półprzewodników</li> <li>- wyjaśniać przepływ prądu w półprzewodnikach</li> </ul>   | Klasa I |
|  | 2. Elementy elektroniczne          |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- klasyfikować elementy elektroniczne</li> <li>- rozróżniać symbole elementów elektronicznych</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- omawiać działanie elementów elektroniczne</li> <li>- wyjaśniać parametry elementów elektroniczne</li> </ul>   |         |
|  | 3. Podstawowe układy elektroniczne |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- klasyfikować układy elektroniki</li> <li>- rozpoznawać elementy analogowych układów elektronicznych</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżniać parametry układów elektroniki</li> <li>- określać funkcje układów elektronicznych przedstawionych na schematach</li> <li>- sporządzać proste schematy układów elektronicznych</li> </ul> |         |
|  | 4. Analogowe układy scalone        |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wskazać zastosowanie układów scalonych</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- omówić zastosowanie i działanie wybranych układów scalonych</li> <li>- omówić parametry układów scalonych</li> </ul>  |         |

|  |                                 |  |  |  |          |
|--|---------------------------------|--|--|--|----------|
|  | 5. Technika cyfrowa             |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wymienić podstawowe systemy liczbowe</li> <li>- omówić system binarny i dziesiętny</li> <li>- wymienić podstawowe bramki logiczne</li> <li>- wskazać zastosowanie techniki cyfrowej</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- zamieniać liczby między systemami</li> <li>- wykonywać działania na liczbach binarnych</li> <li>- omówić wybrane układy cyfrowe i ich zastosowanie</li> </ul>   |          |
| <b>VII. Rysunek techniczny</b>                 | 1. Podstawy rysunku maszynowego |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wykonywać szkice</li> <li>- rozróżniać symbole na rysunkach maszynowych</li> <li>- odczytywać rysunki techniczne</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wykonywać rysunek techniczny montażowy i wykonawczy</li> </ul>  | Klasa II |
|  | 2. Schematy elektryczne         |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżniać symbole elementów elektrycznych i elektronicznych</li> <li>- rozróżniać symbole układów i urządzeń elektrycznych</li> <li>- rozpoznawać symbole przyrządów pomiarowych stosowanych w elektrotechnice</li> <li>- rysować podstawowe schematy elektryczne</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rysować schematy blokowe i ideowe</li> <li>- wyjaśniać przeznaczenie i działanie układu na podstawie schematu</li> <li>- posługiwać się schematami elektrycznymi przy wykonywaniu zadań zawodowych</li> <li>- rysować schematy elektryczne za pomocą specjalistycznych programów komputerowych</li> </ul> |          |
| <b>VIII. Korzystanie z norm i dokumentacji</b> | 1. Normy i normalizacja         |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wymienić cele normalizacji krajowej</li> <li>- podać definicję i cechy normy</li> <li>- czytać normy</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżniać oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej</li> <li>- korzystać ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności</li> </ul>   | Klasa II |

|  |   |  |                       |  |  |
|--|---|--|-----------------------|--|--|
|  | 2. Dokumentacja instalacji i urządzeń elektrycznych |  | - czytać dokumentację | - korzystać z dokumentacji przy wykonywaniu zadań zawodowych |  |
|--|---|--|-----------------------|--|--|

## PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU

Zajęcia edukacyjne mogą być prowadzone w sali lekcyjnej bez podziału na grupy. W sali lekcyjnej, w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne powinny się znajdować: plansze tematycznie związane z przedmiotem. Dodatkowo w sali lekcyjnej powinien się znajdować komputer z dostępem do Internetu oraz urządzenia multimedialne.

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.

Zajęcia powinny być prowadzone w formie grupowej jednolitej.

## PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIĄ

Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się sprawdzian bądź test jednokrotnego wyboru.

## 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.

## EWALUACJA PRZEDMIOTU

Kluczowymi kompetencjami z przedmiotu **Podstawy elektrotechniki** są:

1. poprawność definiowania pojęć z dziedziny elektrotechniki i elektroniki,
2. sposób analizy zadań z dziedziny elektrotechniki i elektroniki,

3. znajomość czytania rysunku technicznego,
4. znajomość metodologii korzystania z norm,
5. umiejętność korzystania z dokumentacji.

## Instalacje elektryczne

### Cele ogólne przedmiotu

1. Poznanie przewodów, sprzętu i osprzętu instalacyjnego;
2. Poznanie układów i parametrów instalacji elektrycznych;
3. Nabycie umiejętności budowy instalacji elektrycznych;
4. Poznanie przepisów oraz zasad ochrony przeciwporażeniowej.

### Cele operacyjne

Uczeń potrafi:

1. wymienić sprzęt i osprzęt występujący w instalacjach elektrycznych,
2. nazwać przewody stosowane w instalacjach,
3. wykonać instalację zasilającą, zabezpieczającą oraz sterowania i regulacji,
4. wymienić środki ochrony przeciwporażeniowej,
5. uzasadnić powody stosowania ochrony przeciwporażeniowej.

### MATERIAŁ NAUCZANIA

| Dział programowy                         | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe                              |   | Uwagi o realizacji |
|--|-------------------------------|--------------|---|---|--------------------|
|  |                               |              | Podstawowe<br>Uczeń potrafi:                      | Ponadpodstawowe<br>Uczeń potrafi:                       | Etap realizacji    |
| I. Przewody w instalacjach elektrycznych | 1. Rodzaje przewodów          |              | - rozróżniać przewody i kable elektroenergetyczne | - omówić budowę przewodów i kabli elektroenergetycznych | Klasa I            |



|   |                                      |  |  |  |         |
|---|--------------------------------------|--|--|--|---------|
|   |                                      |  | - wskazywać obszary zastosowań przewodów i kabli elektroenergetycznych   |  |         |
|   | 2. Materiały przewodowe i izolacyjne |  | - określać materiały do budowy przewodów i kabli elektroenergetycznych   | - omówić parametry materiałów przewodowych i izolacyjnych                                  |         |
|   | 3. Oznaczenia przewodów i kabli      |  | - rozpoznawać oznaczenia przewodów i kabli elektroenergetycznych   | - rozpoznawać oznaczenia przewodów i kabli elektroenergetycznych do zastosowań specjalnych |         |
|   | 4. Dobór przewodów                   |  | - wymienić parametry instalacji wpływające na dobór przewodów  | - dobierać przewody do konkretnych parametrów instalacji                                   |         |
| <b>II. Sprzęt i osprzęt instalacyjny</b>              | 1. Sprzęt stosowany w instalacjach   |  | - scharakteryzować budowę gniazd wtyczkowych i wtyczek<br>- wymienić rodzaje łączników<br>- omówić zastosowanie styczników<br>- omówić zastosowanie przekaźników<br>- wymienić elementy sterujące i sygnalizacyjne<br>- wymienić rodzaje i typy zabezpieczeń | - scharakteryzować łączniki nn<br>- omówić układy połączeń                                 | Klasa I |
|   | 2. Osprzęt instalacyjny              |  | - rozpoznać elementy osprzętu instalacyjnego<br>- nazwać osprzęt instalacyjny  | - dobierać osprzęt do określonych celów  |         |
| <b>III. Budowa i rodzaje instalacji elektrycznych</b> | 1. Rodzaje instalacji elektrycznych  |  | - klasyfikować instalacje elektryczne<br>- wskazywać obszary zastosowań instalacji elektrycznych   | - omawiać instalacje elektryczne do nietypowych zastosowań                                 | Klasa I |

|                                       |                                      |  |  |   |         |
|---------------------------------------|--------------------------------------|--|--|---|---------|
|                                       | 2. Parametry techniczne instalacji   |  | - rozróżniać parametry techniczne instalacji elektrycznych   | - charakteryzować parametry techniczne instalacji elektrycznych   |         |
|                                       | 3. Układy zasilania i zabezpieczeń   |  | - rozpoznawać symbole stosowane na schematach ideowych, blokowych i montażowych instalacji elektrycznych<br>- rozróżniać układy zasilania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych<br>- wyjaśniać układy zasilania i zabezpieczeń na podstawie schematów | - sporządzać schematy ideowe i montażowe instalacji elektrycznych   |         |
|                                       | 4. Instalacje sterowania i regulacji |  | - rozpoznawać symbole stosowane na schematach sterowania i regulacji<br>- wyjaśniać układy sterowania i regulacji na podstawie schematów   | - sporządzać schematy instalacji sterowania i regulacji   |         |
| <b>IV. Ochrona przeciwporażeniowa</b> | 1. Układy sieciowe                   |  | - rozróżniać układy sieciowe: TN, TT i IT<br>- wymieniać zalety i wady układów sieciowych  | - opisywać układy sieciowe: TN, TT i IT   | Klasa I |
|                                       | 2. Ochrona podstawowa                |  | - rozróżniać środki ochrony przeciwporażeniowej podstawowej  | - wskazywać wartości napięć bezpiecznych prądu stałego w zależności od warunków środowiskowych<br>- wskazywać wartości napięć bezpiecznych prądu przemiennego w zależności od warunków środowiskowych |         |

|  |   |  |   |  |  |
|--|---|--|---|--|--|
|  | 3. Ochrona przy uszkodzeniach                     |  | - rozróżniać środki ochrony przeciwporażeniowej przy uszkodzeniu i uzupełniającej   | - opisywać działanie środków ochrony przeciwporażeniowej przy uszkodzeniu i uzupełniającej |  |
|  | 4. Przepisy dotyczące ochrony przeciwporażeniowej |  | - wymieniać akty prawne dotyczące instalacji do 1kV<br>- wymieniać podstawowe wymagania ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach do 1kV | - interpretować wymagania ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach do 1kV                |  |

### **PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

Zajęcia edukacyjne mogą być prowadzone w sali lekcyjnej bez podziału na grupy. W sali lekcyjnej, w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne powinny się znajdować: plansze tematycznie związane z przedmiotem. Dodatkowo w sali lekcyjnej powinien się znajdować komputer z dostępem do Internetu oraz urządzenia multimedialne.

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.

Zajęcia powinny być prowadzone w formie grupowej jednolitej.

### **PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIĄ**

Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się sprawdzian bądź test jednokrotnego wyboru.

### **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.

## **EWALUACJA PRZEDMIOTU**

Kluczowymi kompetencjami z przedmiotu **Instalacje elektryczne** są:

1. identyfikowanie sprzętu i osprzętu instalacyjnego,
2. identyfikowanie przewodów i kabli na podstawie symbolu,
3. rozróżnianie rodzajów instalacji,
4. znajomość środków ochrony przeciwporażeniowej,,
5. umiejętność korzystania z dokumentacji.

## Maszyny elektryczne

### Cele ogólne przedmiotu

1. Poznanie budowy i zasady działania maszyn elektrycznych;
2. Poznanie zasad montażu maszyn elektrycznych;
3. Poznanie zasad konserwacji i naprawy maszyn elektrycznych.

### Cele operacyjne

#### Uczeń potrafi:

- 1) sklasyfikować maszyny elektryczne,
- 2) nazwać elementy maszyn elektrycznych,
- 3) wykonać montaż maszyn elektrycznych,
- 4) konserwować i naprawiać maszyny elektryczne.

## MATERIAŁ NAUCZANIA

| Dział programowy                               | Tematy jednostek metodycznych                   | Liczba godz. | Wymagania programowe   |  | Uwagi o realizacji |
|--|---|--------------|--|--|--------------------|
|  |   |              | Podstawowe<br>Uczeń potrafi:   | Ponadpodstawowe<br>Uczeń potrafi:  | Etap realizacji    |
| <b>I. Wprowadzenie do maszyn elektrycznych</b> | 1. Klasyfikacja maszyn elektrycznych            |              | - klasyfikować maszyny elektryczne                                       | - charakteryzować zastosowanie maszyn elektrycznych  | Klasa II           |
|  | 2. Materiały konstrukcyjne maszyn elektrycznych |              | - rozróżniać materiały konstrukcyjne stosowane w maszynach elektrycznych | - charakteryzować parametry konstrukcyjnych materiałów stosowanych w maszynach elektrycznych |                    |

|                                    |                                  |  |   |  |          |
|------------------------------------|----------------------------------|--|---|--|----------|
|                                    | 3. Elementy maszyn elektrycznych |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznawać elementy i podzespoły maszyn elektrycznych</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- identyfikować funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach elektrycznych</li> </ul>  |          |
| <b>II. Maszyny prądu zmiennego</b> | 1. Transformatory                |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznawać parametry techniczne maszyn elektrycznych</li> <li>- rozróżniać parametry techniczne elementów i podzespołów maszyn elektrycznych</li> <li>- omówić zasadę działania transformatora</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyznaczać parametry techniczne maszyn elektrycznych</li> <li>- posługiwać się dokumentacją techniczną maszyn elektrycznych</li> </ul> | Klasa II |
|                                    | 2. Silniki prądu przemiennego    |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznawać parametry techniczne maszyn elektrycznych</li> <li>- rozróżniać parametry techniczne elementów i podzespołów maszyn elektrycznych</li> <li>- omówić zasadę działania silnika prądu przemiennego</li> <li>- rozróżniać układy zasilania i zabezpieczeń maszyn elektrycznych</li> <li>- rozróżniać układy sterowania i regulacji maszyn elektrycznych</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyznaczać parametry techniczne maszyn elektrycznych</li> <li>- posługiwać się dokumentacją techniczną maszyn elektrycznych</li> </ul> |          |
|                                    | 3. Prądnice prądu przemiennego   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznawać parametry techniczne maszyn elektrycznych</li> <li>- rozróżniać parametry techniczne elementów i podzespołów maszyn elektrycznych</li> <li>- omówić zasadę działania prądnicy prądu przemiennego</li> <li>- rozróżniać układy zasilania i zabezpieczeń maszyn elektrycznych</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyznaczać parametry techniczne maszyn elektrycznych</li> <li>- posługiwać się dokumentacją techniczną maszyn elektrycznych</li> </ul> |          |

|  |                                |  |   |  |           |
|--|--------------------------------|--|---|--|-----------|
|  |                                |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżniać układy sterowania i regulacji maszyn elektrycznych</li> </ul>   |  |           |
| <b>III. Maszyny prądu stałego</b>      | 1. Silniki prądu stałego       |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznawać parametry techniczne maszyn elektrycznych</li> <li>- rozróżniać parametry techniczne elementów i podzespołów maszyn elektrycznych</li> <li>- omówić zasadę działania silnika prądu stałego</li> <li>- rozróżniać układy zasilania i zabezpieczeń maszyn elektrycznych</li> <li>- rozróżniać układy sterowania i regulacji maszyn elektrycznych</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyznaczać parametry techniczne maszyn elektrycznych</li> <li>- posługiwać się dokumentacją techniczną maszyn elektrycznych</li> </ul> | Klasa III |
|  | 2. Prądnice prądu stałego      |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznawać parametry techniczne maszyn elektrycznych</li> <li>- rozróżniać parametry techniczne elementów i podzespołów maszyn elektrycznych</li> <li>- omówić zasadę działania prądnicy prądu stałego</li> <li>- rozróżniać układy zasilania i zabezpieczeń maszyn elektrycznych</li> <li>- rozróżniać układy sterowania i regulacji maszyn elektrycznych</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyznaczać parametry techniczne maszyn elektrycznych</li> <li>- posługiwać się dokumentacją techniczną maszyn elektrycznych</li> </ul> |           |
| <b>IV. Montaż maszyn elektrycznych</b> | 1. Montaż maszyn elektrycznych |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- dobierać narzędzia do montażu maszyn elektrycznych</li> <li>- omówić montaż mechaniczny maszyn elektrycznych</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- posługiwać się dokumentacją techniczną maszyn elektrycznych</li> </ul>  | Klasa III |

|   |   |  |   |  |           |
|---|---|--|---|--|-----------|
|   | 2. Montaż układów zasilania, zabezpieczeń, sterowania i regulacji |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznawać układy zasilania, zabezpieczeń, sterowania i regulacji maszyn elektrycznych</li> <li>- dobierać narzędzia do montażu układów zasilania, zabezpieczeń, sterowania i regulacji maszyn elektrycznych</li> </ul> | - posługiwać się dokumentacją techniczną maszyn elektrycznych                        |           |
| <b>V. Konserwacja maszyn elektrycznych zgodnie z dokumentacją</b> | 1. Konserwacja maszyn elektrycznych zgodnie z dokumentacją        |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- omówić zasady konserwacji maszyn elektrycznych</li> <li>- klasyfikować typy uszkodzeń występujących w maszynach elektrycznych</li> </ul>   | - posługiwać się dokumentacją techniczną związaną z konserwacją maszyn elektrycznych | Klasa III |

## PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU

Zajęcia edukacyjne mogą być prowadzone w sali lekcyjnej bez podziału na grupy. W sali lekcyjnej, w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne powinny się znajdować: plansze tematycznie związane z przedmiotem. Dodatkowo w sali lekcyjnej powinien się znajdować komputer z dostępem do Internetu oraz urządzenia multimedialne.

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.

Zajęcia powinny być prowadzone w formie grupowej jednolitej.

## PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIĄ

Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się sprawdzian bądź test jednokrotnego wyboru.

## 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.

## **EWALUACJA PRZEDMIOTU**

Kluczowymi kompetencjami z przedmiotu **Maszyny elektryczne** są:

1. znajomość budowy i zasady działania maszyn elektrycznych,
2. znajomość sposobów montażu i instalacji maszyn elektrycznych,
3. znajomość zasad konserwacji maszyn elektrycznych,
- 4.** umiejętność klasyfikowania uszkodzeń występujących w maszynach elektrycznych.

## Urządzenia elektryczne

### Cele ogólne przedmiotu

1. Poznanie budowy i zasady działania urządzeń elektrycznych;
2. Poznanie zasad montażu urządzeń elektrycznych;
3. Poznanie zasad konserwacji i naprawy urządzeń elektrycznych.

### Cele operacyjne

#### Uczeń potrafi:

- 1) sklasyfikować urządzenia elektryczne ,
- 2) nazwać elementy urządzeń elektrycznych,
- 3) wykonać montaż urządzeń elektrycznych,
- 4) konserwować i naprawiać urządzenia elektryczne.

### MATERIAŁ NAUCZANIA

| Dział programowy                                 | Tematy jednostek metodycznych                     | Liczba godz. | Wymagania programowe   |   | Uwagi o realizacji |
|--|---|--------------|--|---|--------------------|
|  |   |              | Podstawowe<br>Uczeń potrafi:   | Ponadpodstawowe<br>Uczeń potrafi:   | Etap realizacji    |
| <b>I. Wprowadzenie do urządzeń elektrycznych</b> | 1. Klasyfikacja urządzeń elektrycznych            |              | - klasyfikować urządzenia elektryczne<br>- rozpoznawać parametry techniczne urządzeń elektrycznych<br>- rozpoznać urządzenia elektryczne i ich elementy; | - charakteryzować zastosowanie urządzeń elektrycznych   | Klasa II           |
|  | 2. Materiały konstrukcyjne urządzeń elektrycznych |              | - rozróżniać materiały konstrukcyjne stosowane w urządzeniach elektrycznych  | - charakteryzować parametry materiałów konstrukcyjnych stosowanych w urządzeniach elektrycznych |                    |

|   |   |  |  |   |          |
|---|---|--|--|---|----------|
|   | 3. Elementy urządzeń elektrycznych        |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznawać elementy i podzespoły urządzeń elektrycznych</li> <li>- określać funkcje elementów i podzespołów stosowanych w urządzeniach elektrycznych</li> </ul>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżniać parametry techniczne elementów i podzespołów urządzeń elektrycznych</li> <li>- omawiać działanie urządzeń elektrycznych i ich elementów</li> </ul>          |          |
| <b>II. Oświetlenie elektryczne</b>                | 1. Podstawowe wielkości technik świetlnej |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżniać wielkości i jednostki techniki świetlnej</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wskazywać związki pomiędzy wielkościami techniki świetlnej</li> <li>- objaśniać jednostki wielkości świetlnych</li> </ul>  | Klasa II |
|   | 2. Źródła światła                         |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżniać różne źródła światła</li> <li>- wskazywać obszary zastosowań różnych źródeł światła</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnić zasadę działania źródeł światła</li> <li>- objaśniać parametry źródeł światła</li> <li>- analizować wpływ źródeł światła na postrzeganie człowieka</li> </ul> |          |
|   | 3. Oprawy oświetleniowe                   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżniać rodzaje opraw oświetleniowych wewnętrznych i zewnętrznych</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wskazywać obszary zastosowań różnych opraw oświetleniowych</li> </ul>  |          |
| <b>III. Grzejnictwo i chłodnictwo elektryczne</b> | 1. Urządzenia grzejne                     |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- omawiać przemiany energii elektrycznej w energię cieplną</li> <li>- rozróżniać materiały oporowe</li> <li>- klasyfikować urządzenia grzejne</li> <li>- omawiać budowę urządzeń grzejnych</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnić zasadę działania urządzeń grzejnych</li> <li>- objaśniać parametry urządzeń grzejnych</li> </ul>  | Klasa II |
|   | 2. Urządzenia chłodnicze                  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- omawiać budowę urządzeń chłodniczych</li> <li>- omawiać budowę urządzeń klimatyzacyjnych</li> <li>- wyjaśnić zasadę działania urządzeń chłodniczych i klimatyzacji</li> </ul>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- objaśniać parametry urządzeń chłodniczych</li> </ul>   |          |

|   |   |  |  |   |          |
|---|---|--|--|---|----------|
| <b>IV. Wytwarzanie i przesyłanie energii elektrycznej</b> | 1. Urządzenia wytwórcze   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżniać odnawialne i nieodnawialne źródła energii</li> <li>- klasyfikować sposoby wytwarzania energii elektrycznej</li> <li>- klasyfikować typy elektrowni</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- objaśniać zasadę działania urządzeń wytwórczych energii elektrycznej</li> <li>- objaśniać parametry urządzeń wytwórczych energii elektrycznej</li> </ul>   | Klasa II |
|   | 2. Urządzenia przesyłowe  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśniać pojęcie systemu elektroenergetycznego</li> <li>- klasyfikować linie przesyłowe</li> <li>- wyjaśniać przyczyny, rodzaje i skutki zwarć</li> <li>- klasyfikować sposoby gaszenia łuku elektrycznego</li> <li>- klasyfikować łączniki elektroenergetyczne</li> <li>- klasyfikować stacje i rozdzielnice elektroenergetycznych</li> <li>- wyjaśniać znaczenie obwodów pomocniczych i potrzeb własnych</li> <li>- klasyfikować urządzenia automatyki elektroenergetycznej i zabezpieczeniowej</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżniać rozwiązania konstrukcyjne stacji</li> <li>- wyjaśniać działanie urządzeń automatyki elektroenergetycznej i zabezpieczeniowej</li> <li>- rozróżniać układy połączeń obwodów głównych rozdzielni</li> <li>- wymieniać elementy wysokonapięciowych urządzeń rozdzielczych</li> <li>- wyjaśnić znaczenie kompensacji mocy biernej i poprawy współczynnika mocy</li> </ul> |          |
| <b>V. Montaż i zasilanie urządzeń elektrycznych</b>       | 1. Montaż urządzeń elektrycznych                                  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- dobierać narzędzia do montażu urządzeń elektrycznych</li> <li>- omawiać techniki montażu urządzeń elektrycznych</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- posługiwać się dokumentacją techniczną urządzeń elektrycznych</li> </ul>   | Klasa II |
|   | 2. Montaż układów zasilania, zabezpieczeń, sterowania i regulacji |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- dobierać narzędzia do montażu układów zasilania i zabezpieczeń urządzeń elektrycznych</li> <li>- dobierać narzędzia do montażu układów sterowania i regulacji urządzeń elektrycznych</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- posługiwać się dokumentacją techniczną urządzeń elektrycznych</li> </ul>   |          |

|   |                                       |  |  |   |          |
|---|---------------------------------------|--|--|---|----------|
|   |                                       |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżniać układy zasilania i zabezpieczeń urządzeń elektrycznych</li> <li>- rozróżniać układy sterowania i regulacji urządzeń elektrycznych</li> </ul> |   |          |
| <b>VI. Konserwacja i remonty urządzeń elektrycznych</b> | 1. Konserwacja urządzeń elektrycznych |  | - objaśniać zakres czynności konserwacyjnych urządzeń elektrycznych  | - posługiwać się dokumentacją techniczną urządzeń elektrycznych | Klasa II |
|   | 2. Remonty urządzeń elektrycznych     |  | - klasyfikować typy uszkodzeń występujących w urządzeniach elektrycznych   | - posługiwać się dokumentacją techniczną urządzeń elektrycznych |          |

## PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU

Zajęcia edukacyjne mogą być prowadzone w sali lekcyjnej bez podziału na grupy. W sali lekcyjnej, w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne powinny się znajdować: plansze tematycznie związane z przedmiotem. Dodatkowo w sali lekcyjnej powinien się znajdować komputer z dostępem do Internetu oraz urządzenia multimedialne.

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.

Zajęcia powinny być prowadzone w formie grupowej jednolitej.

## PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIĄ

Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się sprawdzian bądź test jednokrotnego wyboru.

## **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.

## **EWALUACJA PRZEDMIOTU**

Kluczowymi kompetencjami z przedmiotu **Instalacje elektryczne** są:

1. znajomość budowy i działania urządzeń elektrycznych,
2. rozróżnianie parametrów technicznych urządzeń elektrycznych,
3. znajomość sposobów montażu i instalacji urządzeń elektrycznych,
4. znajomość zasad konserwacji urządzeń elektrycznych,
5. umiejętność klasyfikowania uszkodzeń występujących w urządzeniach elektrycznych.

## **Bezpieczeństwo i higiena pracy**

### **Cele ogólne przedmiotu**

1. Poznanie przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej;
2. Poznanie wybranych przepisów dotyczących prawa pracy;
3. Poznanie przepisów dotyczących ergonomii i ochrony środowiska w miejscu pracy;
4. Poznanie zasad organizowania stanowiska pracy zgodnie z zasadami bhp i ergonomii;
5. Poznanie zasad udzielania pierwszej pomocy osobom poszkodowanym.

### **Cele operacyjne**

#### **Uczeń potrafi:**

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

## MATERIAŁ NAUCZANIA

| Dział programowy               | Tematy jednostek metodycznych                                | Liczba godz. | Wymagania programowe  |  | Uwagi o realizacji |
|--------------------------------|--|--------------|---|--|--------------------|
|                                |  |              | Podstawowe<br>Uczeń potrafi:  | Ponadpodstawowe<br>Uczeń potrafi:  | Etap realizacji    |
| <b>I. Bezpieczeństwo pracy</b> | 1. Istota bezpieczeństwa w środowisku pracy.                 |              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśniać znaczenie pojęć: bezpieczeństwo pracy, higiena pracy, ochrona pracy, ergonomia</li> <li>- wymieniać akty prawa związane z bezpieczeństwem podczas montażu instalacji i urządzeń elektrycznych</li> <li>- wymieniać przepisy prawa wewnątrzzakładowego związane z bezpieczeństwem</li> <li>- wymieniać obowiązki pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa pracy</li> <li>- wymieniać obowiązki pracowników w zakresie bezpieczeństwa pracy</li> <li>- stosować przepisy prawa dotyczące bezpieczeństwa pracy</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- charakteryzować obowiązki pracodawcy dotyczące szkolenia pracowników w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy</li> <li>- wskazywać prawa i obowiązki pracownika, który uległ wypadkowi przy pracy wynikające z przepisów prawa</li> <li>- wskazywać rodzaje świadczeń z tytułu wypadku przy pracy</li> </ul> | Klasa I            |
|                                | 2. Nadzór nad warunkami realizacji zadań w środowisku pracy. |              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- organizować wybrane stanowisko pracy umożliwiające montaż maszyn, instalacji i urządzeń elektrycznych zgodnie z wymogami bezpieczeństwa</li> <li>- i ochrony przeciwpożarowej</li> <li>- stosować przepisy prawa dotyczące bezpieczeństwa pracy</li> <li>- wskazywać obowiązki pracodawcy w zakresie organizacji czasu pracy pracownika</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- przewidywać konsekwencje naruszenia przepisów i zasad bezpieczeństwa pracy podczas wykonywania zadań zawodowych</li> <li>- obsługiwać maszyny i urządzenia na stanowiskach pracy zgodnie z zasadami i przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska</li> </ul>     |                    |



|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  | 3. Odpowiedzialność za wykroczenia przeciwko prawom pracownika i pracodawcy.   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wymieniać prawa i obowiązki pracownika w zakresie bezpieczeństwa pracy</li> <li>- określać prawa i obowiązki pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa pracy</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wymieniać konsekwencje nieprzestrzegania przez pracownika i pracodawcę obowiązków w zakresie prawa pracy oraz bezpieczeństwa i higieny pracy</li> </ul>                                       |  |
|  | 4. Służby nadzorujące warunki pracy – Państwowa Inspekcja Pracy, Państwowa Inspekcja Sanitarna, Urząd Dozoru Technicznego. |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wymieniać instytucje oraz służby działające w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce</li> <li>- identyfikować zadania instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wskazywać przykłady uprawnień instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce</li> </ul>  |  |
|  | 5. Znaki i sygnały bezpieczeństwa.   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznawać znaki bezpieczeństwa</li> <li>- rozróżniać sygnały związane z bezpieczeństwem</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- objaśniać znaczenie znaków i sygnałów bezpieczeństwa oraz wskazywać miejsca ich umieszczania</li> </ul>   |  |
|  | 6. Postępowanie w przypadku pożaru.  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżniać środki gaśnicze ze względu na zakres ich stosowania podczas montażu instalacji i urządzeń elektrycznych</li> <li>- rozpoznawać znaki związane ochroną przeciwpożarową</li> <li>- reagować w przypadku zagrożenia pożarowego zgodnie z zasadami ochrony przeciwpożarowej</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- organizować działania prewencyjne zapobiegające powstawaniu pożaru lub innego zagrożenia w przedsiębiorstwie</li> <li>- stosować przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej</li> </ul> |  |
|  | 7. Zabezpieczenie przed porażeniem prądem elektrycznym.  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżniać środki ochrony podczas montażu instalacji i urządzeń elektrycznych</li> <li>- dobierać środki ochrony indywidualnej i zbiorowej do prac związanych</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- przewidywać wpływ wprowadzanych zmian na poszczególnych etapach montażu instalacji, maszyn i urządzeń</li> </ul>  |  |

|                          |   |  |   |   |         |
|--------------------------|---|--|---|---|---------|
|                          |   |  | z montażem instalacji i urządzeń elektrycznych  | elektrycznych na poziom bezpieczeństwa pracy  |         |
|                          | 8. Udzielanie pierwszej pomocy w przypadkach porażenia prądem elektrycznym, zranienia, zatrucia tlenkiem węgla oraz urazów mechanicznych. |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- oceniać stan poszkodowanego</li> <li>- wykonywać czynności ratujące życie</li> <li>- powiadamiać służby ratownicze</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- objaśniać zasady udzielania pierwszej pomocy</li> <li>- objaśniać zasady stosowania defibrylatora</li> </ul>   |         |
| <b>II. Higiena pracy</b> | 1. Istota higieny pracy.  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wymieniać akty prawa związane z higieną pracy podczas montażu instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>- wymieniać przepisy prawa wewnątrzzakładowego związane z ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią</li> <li>- wymieniać obowiązki pracodawcy w zakresie higieny pracy</li> <li>- wymieniać obowiązki pracowników w zakresie higieny pracy</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- charakteryzować prawa i obowiązki pracodawcy w zakresie higieny pracy</li> <li>- charakteryzować prawa i obowiązki pracownika w zakresie higieny pracy</li> <li>- stosować przepisy prawa dotyczące higieny pracy</li> </ul> | Klasa I |
|                          | 2. Ergonomia w życiu codziennym i pracy zawodowej.  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wymienić cele i rodzaje ergonomii</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- określać wymagania ergonomiczne dla stanowiska pracy</li> </ul>  |         |
|                          | 3. Organizacja stanowiska pracy zgodnie z zasadami bezpiecznej pracy oraz wymaganiami   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wymieniać regulacje wewnątrzzakładowe dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska i ergonomii</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- zorganizować wybrane stanowisko pracy umożliwiające montaż instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych zgodnie z wymogami</li> </ul>   |         |

|  |   |  |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|
|  | ergonomii i ochrony środowiska.                               |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- określić ergonomiczne zasady organizacji pracy i stanowisk pracy</li> </ul>   | <p>ergonomii i przepisami ochrony środowiska</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- stosować przepisy prawa dotyczące ochrony środowiska</li> </ul>  |  |
|  | 4. Ochrona zdrowia pracowników.                               |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- charakteryzować choroby zawodowe</li> <li>- wskazywać rodzaje świadczeń z tytułu choroby zawodowej</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wskazywać prawa i obowiązki pracownika, który zachorował na chorobę zawodową wynikającą z przepisów prawa</li> <li>- identyfikować rodzaje chorób zawodowych mogących wystąpić u osób wykonujących zawód</li> </ul> |  |
|  | 5. Czynniki fizyczne, chemiczne, biologiczne i psychofizyczne |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- klasyfikować czynniki występujące w środowisku pracy</li> <li>- określać skutki występowania czynników środowiska pracy podczas montażu instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>- oceniać wpływ czynników szkodliwych na zdrowie i bezpieczeństwo pracowników podczas montażu instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>- określać skutki oddziaływania czynników niebezpiecznych i uciążliwych na organizm człowieka podczas montażu instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>- określać metody eliminacji niebezpiecznych źródeł i szkodliwych czynników występujących podczas montażu instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznawać rodzaje i stopnie zagrożenia spowodowane działaniem czynników środowiska pracy</li> <li>- identyfikować skutki oddziaływania czynników środowiska pracy na organizm człowieka</li> </ul>                |  |

## **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. Sala powinna być wyposażona w schematy, makiety, modele oraz plansze dydaktyczne z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy (np. zestawy do ćwiczeń z zakresu udzielania pierwszej pomocy). Formy organizacyjne pracy uczniów powinny być zróżnicowane począwszy od samodzielnej pracy uczniów do pracy zespołowej. Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni dydaktycznej wyposażonej w: 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.

Podczas procesu kształcenia zaleca się stosowanie: wykładu informacyjnego, dyskusji dydaktycznej, pokazu z instruktążem oraz ćwiczeń. Wykonywanie ćwiczeń należy poprzedzić szczegółowym instruktążem. 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 UCZNIĄ**

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 jednokrotnego 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 METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Strategia przeprowadzanej ewaluacji będzie polegała na tzw. twardej analizie danych, którymi są oceny zdobywane przez uczniów ze sprawdzianów, kartkówki 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 przepisów, ewaluacji będzie podlegać również przekazywany materiał.

## **EWALUACJA PRZEDMIOTU**

Kluczowymi kompetencjami z przedmiotu **Bezpieczeństwo i higiena pracy** są:

1. posługiwanie się kluczowymi przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, prawa pracy, ergonomii i ochrony środowiska,
2. organizowanie stanowiska pracy charakterystycznego dla zadań zawodowych elektryka zgodnie z obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ergonomii, ochrony środowiska i przeciwpożarowych,
3. dobieranie i stosowanie środków ochrony indywidualnej i zbiorowej,
4. udzielanie pierwszej pomocy w sytuacji zagrożenia życia człowieka.

## **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**

#### **Uczeń potrafi:**

- 1) komunikować się w środowisku pracy,
- 2) przetłumaczyć teksty specjalistyczne związane z zawodem elektryk,
- 3) negocjować z pracodawcą warunki pracy oraz z klientem warunki realizacji zadań,
- 4) przekazać polecenia współpracownikom,
- 5) stworzyć korespondencję.

## MATERIAŁ NAUCZANIA

| Dział programowy                     | Tematy jednostek metodycznych  | Liczba godz. | Wymagania programowe   |   | Uwagi o realizacji |
|--------------------------------------|--|--------------|--|---|--------------------|
|                                      |  |              | Podstawowe<br>Uczeń potrafi:   | Ponadpodstawowe<br>Uczeń potrafi:   | Etap realizacji    |
| <b>I. Komunikacja w języku obcym</b> | 1. Słownictwo związane z wykonywaniem zadań zawodowych oraz dotyczące organizacji pracy. | 3            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- stosować środki językowe umożliwiające realizację czynności wykonywanych na stanowisku pracy, w tym związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa i higieny pracy</li> <li>- stosować środki językowe dotyczące narzędzi, maszyn, urządzeń i materiałów koniecznych do realizacji czynności zawodowych</li> <li>- korzystać ze słownika dwujęzycznego i jednojęzycznego</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznać środki językowe umożliwiające realizację czynności wykonywanych na stanowisku pracy, w tym związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa i higieny pracy</li> <li>- rozpoznawać środki językowe dotyczące narzędzi, maszyn, urządzeń i materiałów koniecznych do realizacji czynności zawodowych</li> </ul> | Klasa III          |
|                                      | 2. Rozmowa o pracę.  | 2            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- stosować formalny lub nieformalny styl wypowiedzi adekwatnie do sytuacji</li> <li>- rozpoczynać, prowadzić i kończyć rozmowę</li> <li>- stosować zwroty i formy grzecznościowe</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- dostosowywać styl wypowiedzi do sytuacji</li> </ul>  |                    |
|                                      | 3. Rozmowa zawodowa.   | 3            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- stosować formalny lub nieformalny styl wypowiedzi adekwatnie do sytuacji</li> <li>- rozpoczynać, prowadzić i kończyć rozmowę</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyrażać swoje opinie i uzasadniać je,</li> <li>- pytać o opinie innych,</li> <li>- zgadzać się lub nie zgadzać z opiniami innych osób</li> </ul>   |                    |

|  |                                    |   |   |   |  |
|--|------------------------------------|---|---|---|--|
|  |                                    |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- identyfikować słowa klucze, internacjonalizmy</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- dostosowywać styl wypowiedzi do sytuacji</li> <li>- stosować zwroty i formy grzecznościowe</li> </ul>  |  |
|  | 4. Organizacja stanowiska pracy.   | 2 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- stosować środki językowe dotyczące procesów i procedur związanych z realizacją zadań zawodowych</li> <li>- współdziałać z innymi osobami, realizując zadania językowe</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznawać środki językowe dotyczące procesów i procedur związanych z realizacją zadań zawodowych</li> </ul>  |  |
|  | 5. Wydawanie i rozumienie poleceń. | 3 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- znajdować w wypowiedzi/tekście określone informacje</li> <li>- opisywać przedmioty, działania i zjawiska związane z czynnościami zawodowymi</li> <li>- przedstawiać sposób postępowania w różnych sytuacjach zawodowych (np. udziela instrukcji, wskazówek, określa zasady)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyrażać i uzasadniać swoje stanowisko</li> <li>- wyrażać swoje opinie i uzasadniać je,</li> <li>- pytać o opinie innych,</li> <li>- zgadzać się lub nie zgadzać z opiniami innych osób</li> <li>- stosować zwroty i formy grzecznościowe</li> <li>- przekazywać w języku obcym nowożytnym informacje zawarte w materiałach wizualnych (np. wykresach, symbolach, piktogramach, schematach) oraz audiowizualnych (np. filmach instruktażowych)</li> <li>- przedstawiać publicznie w języku obcym nowożytnym wcześniej opracowany materiał, np. prezentację</li> <li>- wykorzystywać kontekst (tam gdzie to możliwe), aby w przybliżeniu określić znaczenie słowa</li> </ul> |  |



|  |  |   |   |  |  |
|--|--|---|---|--|--|
|  | 6. Negocjowanie warunków umowy.  | 2 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- prowadzić proste negocjacje związane z czynnościami zawodowymi</li> <li>- pytać o zainteresowania zawodowe i intencje innych osób</li> <li>- proponować warunki zatrudnienia,</li> <li>- zachęcać do realizacji zadań zawodowych</li> <li>- dostosowywać styl wypowiedzi do sytuacji</li> <li>- uzyskiwać i przekazywać informacje i wyjaśnienia</li> <li>- stosować zwroty i formy grzecznościowe</li> <li>- przekazywać w języku obcym nowożytnym informacje zawarte w materiałach wizualnych (np. wykresach, symbolach, piktogramach, schematach) oraz audiowizualnych (np. filmach instruktażowych)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyrażać i uzasadniać swoje stanowisko</li> <li>- wyrażać swoje opinie i uzasadniać je,</li> <li>- pytać o opinie innych,</li> <li>- zgadzać się lub nie zgadzać z opiniami innych osób</li> </ul> |  |
|  | 7. Tworzenie notatek podczas rozmowy z klientem.                               | 2 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- stosować środki językowe dotyczące świadczonych usług, w tym obsługi klienta</li> <li>- układać informacje w określonym porządku</li> <li>- upraszczać (jeżeli to konieczne) wypowiedź, zastępuje nieznaną słowa innymi, wykorzystuje opis, środki niewerbalne</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- określać główną myśl wypowiedzi/tekstu lub fragmentu wypowiedzi/tekstu</li> <li>- przedstawiać publicznie w języku obcym nowożytnym wcześniej opracowany materiał, np. prezentację</li> </ul>     |  |
|  | 8. Korespondencja służbowa w języku obcym, tłumaczenie prostej korespondencji. | 2 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- stosować zasady konstruowania tekstów o różnym charakterze</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- określać główną myśl wypowiedzi/tekstu lub fragmentu wypowiedzi/tekstu</li> </ul>   |  |

|  |  |   |   |  |  |
|--|--|---|---|--|--|
|  |  |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- przekazywać w języku polskim informacje sformułowane w języku obcym nowożytnym</li> <li>- korzystać ze słownika dwujęzycznego i jednojęzycznego</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- znajdować w wypowiedzi / tekście określone informacje</li> </ul>                      |  |
|  | 9. Informacje na narzędziach i towarach branżowych.  | 2 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- znajdować w wypowiedzi/tekście określone informacje</li> <li>- przekazywać w języku polskim informacje sformułowane w języku obcym nowożytnym</li> <li>- przekazywać w języku obcym nowożytnym informacje sformułowane w języku polskim lub tym języku obcym nowożytnym</li> <li>- korzystać ze słownika dwujęzycznego i jednojęzycznego</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- interpretować w języku obcym informacje zapisane na narzędziach i towarach</li> </ul> |  |
|  | 10. Obcojęzyczna prasa i literatura specjalistyczna. | 2 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- określać główną myśl wypowiedzi/tekstu lub fragmentu wypowiedzi/tekstu</li> <li>- przekazywać w języku polskim informacje sformułowane w języku obcym nowożytnym</li> <li>- przekazywać w języku obcym nowożytnym informacje sformułowane w języku polskim lub tym języku obcym nowożytnym</li> <li>- korzystać ze słownika dwujęzycznego i jednojęzycznego</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznawać związki między poszczególnymi częściami tekstu</li> </ul>                 |  |

|   |  |   |   |   |           |
|---|--|---|---|---|-----------|
| <b>II. Dokumentacja w języku obcym.</b> | 1. Formularze, specyfikacje i normy w języku obcym.                  | 4 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- stosować środki językowe dotyczące formularzy, specyfikacji oraz innych dokumentów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych</li> <li>- układać informacje w określonym porządku</li> <li>- stosować zasady konstruowania tekstów o różnym charakterze</li> <li>- przekazywać w języku obcym nowożytnym informacje zawarte w materiałach wizualnych (np. wykresach, symbolach, piktogramach, schematach) oraz audiowizualnych (np. filmach instruktażowych)</li> <li>- przekazywać w języku obcym nowożytnym informacje sformułowane w języku polskim lub tym języku obcym nowożytnym</li> <li>- korzystać ze słownika dwujęzycznego i jednojęzycznego</li> <li>- korzystać z tekstów w języku obcym, również za pomocą technologii informacyjno-komunikacyjnych</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- określać główną myśl wypowiedzi/tekstu lub fragmentu wypowiedzi/tekstu</li> <li>- znajdować w wypowiedzi / tekście określone informacje</li> </ul> | Klasa III |
|   | 2. Tabliczki znamionowe układów i urządzeń stosowanych w energetyce. | 2 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- znajdować w wypowiedzi/tekście określone informacje</li> <li>- przekazywać w języku polskim informacje sformułowane w języku obcym nowożytnym</li> <li>- korzystać ze słownika dwujęzycznego i jednojęzycznego</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- przekazywać w języku obcym nowożytnym informacje sformułowane w języku polskim lub tym języku obcym nowożytnym</li> </ul>                          |           |

|  |   |   |  |  |  |
|--|---|---|--|--|--|
|  | 3. Obcojęzyczna dokumentacja specjalistyczna. | 3 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- określać główną myśl wypowiedzi/tekstu lub fragmentu wypowiedzi/tekstu</li> <li>- znajdować w wypowiedzi / tekście określone informacje</li> <li>- przekazywać w języku polskim informacje sformułowane w języku obcym nowożytnym</li> <li>- przekazywać w języku obcym nowożytnym informacje sformułowane w języku polskim lub tym języku obcym nowożytnym</li> <li>- korzystać ze słownika dwujęzycznego i jednojęzycznego</li> <li>- korzystać z tekstów w języku obcym, również za pomocą technologii informacyjno-komunikacyjnych</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznawać związki między poszczególnymi częściami tekstu</li> </ul> |  |
|--|---|---|--|--|--|

## PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU

Zajęcia można realizować w sali lekcyjnej z podziałem na grupy. 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 suchościerną, 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 elektryka.

Zaplanowane do osiągnięcia efekty kształcenia przygotowują ucznia do wykonywania zadań zawodowych elektryka. 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. Dominującą 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 jednokrotnego wyboru oraz testów typu „próba pracy”.

## **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.

## **EWALUACJA PRZEDMIOTU**

Kluczowymi kompetencjami z przedmiotu **Język obcy zawodowy** są:

1. sprawne posługiwanie się językiem technicznym angielskim,
2. znajomość odpowiedniego zasobu słów w języku angielskim związanych z zawodem.

## Pomiary elektryczne

### Cele ogólne przedmiotu

1. Poznanie zasad bezpieczeństwa przy wykonywaniu pomiarów instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych;
2. Nabycie umiejętności wykonywania pomiarów elektrycznych;
3. Nabycie umiejętności interpretowania wyników pomiarów.

### Cele operacyjne

#### Uczeń potrafi:

- 1) wymienić podstawowe zasady bezpieczeństwa przy wykonywaniu pomiarów elektrycznych,
- 2) zinterpretować oznaczenia stosowane na miernikach,
- 3) dobrać metody pomiarowe,
- 4) wykonać pomiary wielkości elektrycznych,
- 5) zinterpretować wyniki pomiarów,
- 6) zanalizować błędy pomiarowe.

### MATERIAŁ NAUCZANIA

| Dział programowy                 | Tematy jednostek metodycznych                             | Liczba godz. | Wymagania programowe   |   | Uwagi o realizacji |
|----------------------------------|---|--------------|--|---|--------------------|
|                                  |   |              | Podstawowe<br>Uczeń potrafi:   | Ponadpodstawowe<br>Uczeń potrafi:                                       | Etap realizacji    |
| I. Techniki wykonywania pomiarów | 1. Bezpieczeństwo przy wykonywaniu pomiarów elektrycznych |              | - wskazywać zagrożenia na stanowisku pracy przy wykonywaniu zadań zawodowych | - przeciwdziałać zagrożeniom istniejącym na zajmowanym stanowisku pracy | Klasa I            |

|  |   |  |   |   |          |
|--|---|--|---|---|----------|
|  | 2. Zasady wykonywania pomiarów elektrycznych                |  | - stosować podstawowe prawa elektrotechniki w trakcie wykonywania zadań zawodowych                          | - wykonywać obliczenia związane z zastosowaniem praw elektrotechniki w technice pomiarowej                                |          |
| <b>II. Pomiary wielkości elektrycznych</b>       | 1. Pomiary prądu i napięcia                                 |  | - wyznaczać parametry w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych prądu stałego                           | - interpretować wyniki pomiarów<br>- analizować błędy pomiarowe   | Klasa I  |
|  | 2. Wyznaczanie parametrów elementów biernych i ich połączeń |  | - wyznaczać rezystancję, pojemność oraz indukcyjność zastępczą elementów                                    | - interpretować wyniki pomiarów<br>- analizować błędy pomiarowe   |          |
|  | 3. Pomiary w obwodach prądu stałego                         |  | - wyznaczać parametry w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych prądu stałego                           | - interpretować wyniki pomiarów<br>- analizować błędy pomiarowe   |          |
|  | 4. Pomiary w obwodach prądu zmiennego                       |  | - wyznaczać parametry w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych jednofazowego prądu sinusoidalnego      | - interpretować wyniki pomiarów<br>- analizować błędy pomiarowe   |          |
|  | 5. Pomiary w obwodach prądu przemiennego trójfazowego       |  | - wyznaczać parametry w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych trójfazowego prądu sinusoidalnego       | - interpretować wyniki pomiarów<br>- analizować błędy pomiarowe   | Klasa I  |
| <b>III. Dobór przyrządów i metod pomiarowych</b> | 1. Dobór przyrządów pomiarowych                             |  | - dobierać przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych | - omawiać zasady doboru przyrządów do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych | Klasa II |
|  | 2. Dobór metod pomiarowych                                  |  | - wyznaczać wartości wielkości elektrycznych w obwodach   | - omawiać zasady doboru metod pomiarowych do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach                                   |          |



|   |   |  |   |  |          |
|---|---|--|---|--|----------|
|   |   |  | elektrycznych i układach elektronicznych  | elektrycznych i układach elektronicznych   |          |
|   | 3. Techniki komputerowe w miernictwie elektrycznym i elektronicznym |  | - stosować oprogramowanie użytkowe do realizacji badań elementów, układów i obwodów elektrycznych               | - analizować wyniki działania oprogramowania do badań elementów, układów i obwodów elektrycznych |          |
| <b>IV. Pomiary elementów, układów i urządzeń elektronicznych</b>      | 1. Pomiary parametrów elementów elektronicznych                     |  | - wyznaczać parametry w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych prądu stałego<br>-                          | - interpretuje wyniki pomiarów<br>- analizuje błędy pomiarowe                                    | Klasa II |
|   | 2. Pomiary układów i urządzeń elektronicznych                       |  | - wykonywać pomiary parametrów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych<br>- | - interpretuje wyniki pomiarów<br>- analizuje błędy pomiarowe                                    |          |
| <b>V. Pomiary parametrów maszyn i urządzeń zgodnie z dokumentacją</b> | 1. Pomiary parametrów maszyn i urządzeń                             |  | - wykonywać pomiary parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych  | - analizuje błędy pomiarowe  | Klasa II |
|   | 2. Interpretacja wyników pomiarów na podstawie dokumentacji         |  | - interpretować wyniki pomiarów maszyn i urządzeń   | - analizuje błędy pomiarowe  |          |

## PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU

Zajęcia można realizować w pracowni z podziałem na grupy (1 osoba przy jednym stanowisku komputerowym lub 2 osoby przy jednym stanowisku pomiarowym), których wielkość powinna być określona przez dyrektora i być dostosowana do warunków oraz bazy dydaktycznej szkoły. Zajęcia edukacyjne powinny być realizowane w pracowni pomiarów elektrycznych lub pracowni elektrotechniki i elektroniki wyposażonej w:

- stanowisko pomiarowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) zasilane napięciem 230 V prądu przemiennego, wyposażone w środki ochrony przeciwporażeniowej i przepięciowej oraz wyłączniki awaryjne i wyłącznik awaryjny centralny, zasilacze stabilizowane napięcia stałego, generatory funkcyjne, autotransformatory, mierniki analogowe, multimetry cyfrowe, oscyloskopy cyfrowe,
- zestawy elementów elektrycznych, elektronicznych i optoelektronicznych, przewody i kable łączeniowe, trenażery z układami elektrycznymi i elektronicznymi przystosowane do pomiarów ich parametrów, transformatory jednofazowe, łączniki i wskaźniki,
- stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) z oprogramowaniem umożliwiającym symulację pracy układów elektrycznych i 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 podola, jeśli charakter zadania to umożliwi. 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 UCZNIĄ**

Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się przeprowadzenie sprawdzianu, testu jednokrotnego wyboru, testów typu „próba pracy”. Należy również zalecić wykonywanie sprawozdań z wykonywanych ćwiczeń, które będą podlegały ocenie.

## **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 postęp technologiczny w branży 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.

## **EWALUACJA PRZEDMIOTU**

Kluczowymi kompetencjami z przedmiotu **Pomiary elektryczne** są:

1. interpretowanie oznaczeń na miernikach,
2. umiejętność doboru metody pomiarowej,
3. wykonywanie pomiarów wielkości elektrycznych,
4. interpretowanie wyników pomiarów,

## **Montaż i konserwacja instalacji elektrycznych**

**Cele ogólne przedmiotu** (cele przedmiotu powinny odnosić się do wiedzy, umiejętności i postaw)

1. Poznanie zasad doboru przewodów, sprzętu i osprzętu instalacyjnego do określonych zadań;
2. Nabycie umiejętności wykonywania instalacji elektrycznych;
3. Nabycie umiejętności wykonywania konserwacji i napraw instalacji elektrycznych.

### **Cele operacyjne**

**Uczeń potrafi:**

- 1) rozróżnić sprzęt i osprzęt występujący w instalacjach elektrycznych,
- 2) dobrać przewody, sprzęt i osprzęt do określonych zadań,
- 3) wykonać instalację zasilającą, zabezpieczającą oraz sterowania i regulacji,
- 4) konserwować instalacji elektryczne,
- 5) naprawić uszkodzenia instalacji elektrycznej.

## MATERIAŁ NAUCZANIA

| Dział programowy  | Tematy jednostek metodycznych            | Liczba godz. | Wymagania programowe   |  | Uwagi o realizacji |
|---|--|--------------|--|--|--------------------|
|   |  |              | Podstawowe<br>Uczeń potrafi:   | Ponadpodstawowe<br>Uczeń potrafi:  | Etap realizacji    |
| <b>I. Dobór elementów instalacji do określonych zadań</b> | 1. Klasyfikacja instalacji elektrycznych | 8            | - klasyfikować instalacje elektryczne  | - rozróżniać parametry techniczne instalacji elektrycznych   | Klasa II           |
|   | 2. Dobór osprzętu do określonych zadań   | 12           | - dobierać osprzęt przeznaczony do stosowania w instalacjach podtynkowych<br>- dobierać osprzęt przeznaczony do stosowania w instalacjach natynkowych                                | - omawiać kryteria doboru osprzętu przeznaczonego do stosowania w instalacjach elektrycznych<br>- wymieniać parametry osprzętu przeznaczonego do stosowania w instalacjach elektrycznych   |                    |
|   | 3. Dobór aparatów i urządzeń             | 30           | - rozróżniać aparaty i urządzenia stosowane w instalacjach elektrycznych<br>- rozpoznawać symbole stosowane na schematach ideowych, blokowych i montażowych instalacji elektrycznych | - rozróżniać parametry aparatów i urządzeń stosowanych w instalacjach elektrycznych  |                    |
|   | 4. Dobór przewodów do określonych zadań  | 14           | - rozróżniać przewody i kable elektroenergetyczne<br>- rozpoznawać oznaczenia przewodów i kabli elektroenergetycznych  | - omówić budowę przewodów i kabli elektroenergetycznych<br>- omówić parametry materiałów przewodowych i izolacyjnych<br>- rozpoznawać oznaczenia przewodów i kabli elektroenergetycznych do zastosowań specjalnych<br>- dobierać przewody do konkretnych parametrów instalacji |                    |

|  |  |    |   |  |           |
|--|--|----|---|--|-----------|
| <b>II. Wykonywanie instalacji</b>                          | 1. Przygotowanie do wykonywania instalacji | 24 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- dobierać narzędzia do wykonywania montażu i demontażu instalacji elektrycznych</li> <li>- trasować przebiegi przewodów i rozmieszczenie osprzętu instalacyjnego na podstawie dokumentacji</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- planować przebiegi przewodów i rozmieszczenie osprzętu instalacyjnego na podstawie schematów</li> </ul>   | Klasa III |
|  | 2. Wykonywanie instalacji                  | 30 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wykonywać połączenia między podzespołami elektrycznymi na podstawie dokumentacji</li> <li>- sprawdzać poprawność działania instalacji elektrycznej i środków ochrony przeciwporażeniowej po wykonaniu montażu</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- planować wykonywanie instalacji na podstawie schematów</li> </ul>   |           |
| <b>III. Konserwacja i naprawy instalacji elektrycznych</b> | 1. Konserwacja instalacji elektrycznych    | 21 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- dobierać narzędzia do konserwacji instalacji elektrycznych</li> <li>- przeprowadzać oględziny instalacji elektrycznych</li> <li>- przeprowadzać konserwację instalacji elektrycznych</li> <li>- sprawdzać poprawność działania instalacji elektrycznych i środków ochrony przeciwporażeniowej po przeprowadzeniu prac konserwacyjnych</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- interpretować wyniki oględzin instalacji</li> <li>- interpretować wyniki działania poszczególnych elementów instalacji podczas sprawdzania poprawności działania</li> </ul> | Klasa III |
|  | 2. Naprawy instalacji elektrycznych        | 21 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- lokalizować usterki występujące w instalacjach elektrycznych</li> <li>- dobiera części zamienne elementów instalacji elektrycznych</li> <li>- wymieniać uszkodzone elementy instalacji elektrycznych</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- interpretować wyniki pomiarów parametrów instalacji elektrycznych</li> <li>- interpretować wyniki pomiarów odbiorczych instalacji elektrycznych</li> </ul>                  |           |

|   |  |  |  |   |  |
|---|--|--|--|---|--|
|   |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wykonywać pomiary parametrów instalacji elektrycznych</li> <li>- sprawdzać poprawność działania instalacji elektrycznych i środków ochrony przeciwporażeniowej po wykonaniu naprawy</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wykonywać pomiary odbiorcze instalacji elektrycznych</li> </ul>  |  |
| <b>Kompetencje personalne i społeczne</b> |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- zastosować zasady kultury osobistej i ogólnie przyjęte normy zachowania,</li> <li>- przyjąć odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe</li> <li>- respektować zasady dotyczące przestrzegania tajemnicy związanej z wykonywanym zawodem i miejscem pracy</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnić, na czym polega zachowanie etyczne w zawodzie,</li> <li>- wskazać przykłady zachowań etycznych w zawodzie.</li> </ul>   |  |
|   |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- omówić czynności realizowane w ramach czasu pracy,</li> <li>- zrealizować działania w wyznaczonym czasie,</li> <li>- monitorować realizację zaplanowanych działań.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- określić czas realizacji zadań</li> <li>- zmodyfikować zaplanowane działania</li> <li>- dokonać samooceny własnych działań.</li> </ul>   |  |
|   |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wykazać świadomość odpowiedzialności za wykonywaną pracę</li> <li>- ocenić podejmowane działania</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- przewidzieć skutki podejmowanych działań, w tym prawne</li> <li>- przewidzieć konsekwencje niewłaściwego wykonywania czynności zawodowych na stanowisku pracy, w tym posługiwania się niebezpiecznymi substancjami, i niewłaściwej eksploatacji maszyn i urządzeń na stanowisku pracy</li> </ul> |  |
|   |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wskazać przykłady wprowadzenia zmiany i ocenia skutki jej wprowadzenia</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- zaproponować sposoby rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych w nieprzewidywalnych warunkach</li> </ul>  |  |

|  |  |  |   |  |  |
|--|--|--|---|--|--|
|  |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznać źródła stresu podczas wykonywania zadań zawodowych</li> <li>- wybrać techniki radzenia sobie ze stresem odpowiednio do sytuacji</li> <li>- rozróżnić techniki rozwiązywania konfliktów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych</li> <li>- określić skutki stresu</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wskazać najczęstsze przyczyny sytuacji stresowych w pracy zawodowej</li> <li>- przedstawić różne formy zachowań asertywnych, jako sposobów radzenia sobie ze stresem</li> </ul> |  |
|--|--|--|---|--|--|

## PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU

Zajęcia można 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 montażu, uruchamiania i konserwacji instalacji elektrycznych wyposażonej w:

- stanowiska do obróbki ręcznej metali i tworzyw sztucznych (jedno stanowisko dla jednego ucznia) wyposażone w przyrządy do pomiaru wielkości geometrycznych,
- stanowiska montażu wyposażone w ściany montażowe o wymiarach ok. 1,6 m × 2 m zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, wyposażone w środki ochrony przeciwporażeniowej i przepięciowej oraz wyłączniki awaryjne stanowiskowe i wyłącznik awaryjny centralny, przystosowane do montażu różnego rodzaju instalacji elektrycznych,
- sprzęt i osprzęt instalacyjny, źródła światła i oprawy oświetleniowe,
- schematy instalacji elektrycznych, katalogi elementów instalacji elektrycznych, normy elektryczne,
- stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) z oprogramowaniem umożliwiającym tworzenie dokumentacji technicznej instalacji elektrycznych,
- przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, w tym multimetr, tester kolejności faz, miernik rezystancji izolacji.

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 umożliwi. 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 UCZNIĄ**

Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się przeprowadzenie sprawdzianu, testu jednokrotnego wyboru lub testów typu „próba pracy”.

## **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 postęp technologiczny w branży 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.

## **EWALUACJA PRZEDMIOTU**

Kluczowymi kompetencjami z przedmiotu **Montaż i konserwacja instalacji elektrycznych** są:

1. umiejętność doboru przewodów, sprzętu i osprzętu instalacyjnego do określonych zadań,
2. umiejętność wykonywania instalacji elektrycznych,
3. umiejętność wykonywania konserwacji instalacji elektrycznych,
4. umiejętność naprawy instalacji elektrycznych.

## Montaż i obsługa maszyn elektrycznych

### Cele ogólne przedmiotu

1. Poznanie budowy i zasady działania maszyn elektrycznych;
2. Nabycie umiejętności montażu maszyn elektrycznych zgodnie z dokumentacją;
3. Nabycie umiejętności wykonywania połączeń obwodów zasilania, zabezpieczenia, sterowania i regulacji zgodnie z dokumentacją;
4. Nabycie umiejętności wykonywania konserwacji i napraw maszyn elektrycznych.

### Cele operacyjne

#### Uczeń potrafi:

- 1) zamontować maszyny elektryczne zgodnie z dokumentacją,
- 2) wykonać połączeń obwodów zasilających, zabezpieczających oraz sterowania i regulacji maszyn elektrycznych zgodnie z dokumentacją,
- 3) konserwować maszyny elektryczne i ich instalacje,
- 4) naprawić uszkodzenia maszyn elektrycznych i ich instalacji.

### MATERIAŁ NAUCZANIA

| Dział programowy                             | Tematy jednostek metodycznych        | Liczba godz. | Wymagania programowe                                     |   | Uwagi o realizacji |
|--|--------------------------------------|--------------|--|---|--------------------|
|  |                                      |              | Podstawowe<br>Uczeń potrafi:                             | Ponadpodstawowe<br>Uczeń potrafi:   | Etap realizacji    |
| <b>I. Maszyny elektryczne i ich elementy</b> | 1. Klasyfikacja maszyn elektrycznych |              | - klasyfikować maszyny elektryczne                       | - charakteryzować zastosowanie maszyn elektrycznych                                   | Klasa II           |
|  | 2. Konstrukcja maszyn elektrycznych  |              | - rozpoznawać elementy i podzespoły maszyn elektrycznych | - identyfikować funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach elektrycznych |                    |

|   |   |  |   |   |           |
|---|---|--|---|---|-----------|
|   | 3. Materiały konstrukcyjne  |  | - rozróżniać materiały konstrukcyjne stosowane w maszynach elektrycznych  | - charakteryzować parametry materiałów konstrukcyjnych stosowanych w maszynach elektrycznych                                  |           |
|   | 4. Parametry techniczne   |  | - rozpoznawać parametry techniczne maszyn elektrycznych   | - rozróżniać parametry techniczne elementów i podzespołów maszyn elektrycznych  |           |
| <b>II. Montaż maszyn elektrycznych zgodnie z dokumentacją</b> | 1. Narzędzia do montażu i demontażu maszyn elektrycznych                    |  | - dobierać narzędzia do wykonywania montażu i demontażu maszyn elektrycznych  | - objaśniać korzystanie z narzędzi do wykonywania montażu i demontażu maszyn elektrycznych                                    | Klasa II  |
|   | 2. Montaż maszyn elektrycznych zgodnie z dokumentacją                       |  | - wykonywać montaż podzespołów maszyn elektrycznych<br>- posługiwać się dokumentacją techniczną maszyn elektrycznych<br>- sprawdzać poprawność wykonania montażu maszyn elektrycznych   | - wykonywać pomiary kontrolne poprawności wykonania montażu maszyn elektrycznych  |           |
|   | 3. Montaż układów zasilania maszyn elektrycznych                            |  | - wykonywać połączenia między podzespołami elektrycznymi na podstawie dokumentacji<br>- rozróżniać układy zasilania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych  | - wykonywać pomiary kontrolne poprawności wykonania montażu układów zasilania maszyn elektrycznych                            |           |
|   | 4. Montaż układów zabezpieczeń, sterowania i regulacji maszyn elektrycznych |  | - rozróżniać układy sterowania i regulacji maszyn elektrycznych<br>- dobierać narzędzia do montażu układów zabezpieczeń oraz sterowania i regulacji maszyn elektrycznych<br>- montować układy zabezpieczeń maszyn elektrycznych | - wykonywać pomiary kontrolne poprawności wykonania montażu układów zabezpieczeń, sterowania i regulacji maszyn elektrycznych | Klasa III |

|   |  |  |   |  |           |
|---|--|--|---|--|-----------|
|   |  |  | - montować układy sterowania i regulacji maszyn elektrycznych   |  |           |
| <b>III. Uruchamianie maszyn elektrycznych</b>         | 1. Sprawdzanie poprawności wykonania montażu |  | - sprawdzać zgodność wykonanych prac montażowych z dokumentacją techniczną<br>- sprawdzać poprawność działania instalacji elektrycznej i środków ochrony przeciwporażeniowej po wykonaniu montażu | - wykonywać pomiary kontrolne poprawności wykonania montażu maszyn elektrycznych i ich układów połączeń                      | Klasa III |
|   | 2. Uruchamianie maszyn elektrycznych         |  | - sprawdzać działanie maszyn elektrycznych po uruchomieniu<br>- wykonywać pomiary parametrów maszyn elektrycznych   | - uruchamiać maszyny elektryczne na podstawie dokumentacji technicznej<br>- wykonywać pomiary odbiorcze maszyn elektrycznych |           |
| <b>IV. Konserwacja i naprawy maszyn elektrycznych</b> | 1. Konserwacja maszyn elektrycznych          |  | - przeprowadzać oględziny maszyn elektrycznych<br>- dobierać narzędzia do konserwacji maszyn elektrycznych<br>- wykonywać konserwację maszyn elektrycznych  | - wyjaśniać znaczenie wykonywania konserwacji maszyn elektrycznych   | Klasa III |

|   |                                 |  |  |   |  |
|---|---------------------------------|--|--|---|--|
|   | 2. Naprawy maszyn elektrycznych |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- lokalizować usterki występujące w maszynach elektrycznych</li> <li>- dobierać części zamienne elementów maszyn elektrycznych</li> <li>- dobierać narzędzia do naprawy maszyn elektrycznych</li> <li>- wymieniać uszkodzone elementy maszyn elektrycznych</li> <li>- sprawdzać poprawność wykonanych prac konserwacyjnych</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wykonywać pomiary kontrolne poprawności wykonania naprawy maszyn elektrycznych i ich układów połączeń</li> </ul>   |  |
| <b>Kompetencje personalne i społeczne</b> |                                 |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- pozyskać informacje zawodoznawcze dotyczące przemysłu z różnych źródeł</li> <li>- określić zakres umiejętności i kompetencji niezbędnych do wykonywania zawodu</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- przeanalizować własne kompetencje</li> <li>- wyznaczyć własne cele rozwoju zawodowego</li> <li>- zaplanować drogę rozwoju zawodowego</li> <li>- wskazać możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych</li> </ul> |  |
|   |                                 |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- zidentyfikować sygnały werbalne i niewerbalne</li> <li>- udzielić informacji zwrotnej</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- zastosować aktywne metody słuchania</li> <li>- przeprowadzić dyskusje</li> </ul>   |  |
|   |                                 |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- scharakteryzować pożądaną postawę podczas prowadzenia negocjacji</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wskazać sposób prowadzenia negocjacji warunków porozumienia</li> </ul>   |  |
|   |                                 |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- opisać sposób przeciwdziałania problemom w zespole realizującym zadania</li> <li>- opisać techniki rozwiązywania problemów</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wskazać, na wybranym przykładzie, metody i techniki rozwiązywania problemu</li> </ul>  |  |

## PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU

Zajęcia można 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 montażu, uruchamiania i konserwacji maszyn i urządzeń elektrycznych wyposażonej w:

- stanowiska do obróbki ręcznej metali i tworzyw sztucznych (jedno stanowisko dla jednego ucznia) wyposażone w przyrządy do pomiaru wielkości geometrycznych,
- stanowisko do montażu, uruchamiania i konserwacji maszyn i urządzeń elektrycznych (jedno stanowisko dla jednego ucznia) zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową i przeciwprzepięciową oraz wyposażone w wyłączniki awaryjne stanowiskowe i wyłącznik awaryjny centralny, przystosowane do demontażu i montażu podzespołów maszyn i urządzeń elektrycznych, układów sterowania, regulacji i zabezpieczeń
- autotransformatory jednofazowe i trójfazowe, maszyny i urządzenia elektryczne przystosowane do pomiarów, układy elektronicznego sterowania maszynami i urządzeniami elektrycznymi,
- przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe do pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych,
- schematy instalacji elektrycznych, katalogi elementów maszyn i urządzeń elektrycznych, normy elektryczne,
- stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) z oprogramowaniem umożliwiającym sporządzanie schematów oraz symulację pracy maszyn i urządzeń elektrycznych.

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 podoba, 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 UCZNIĄ**

Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się przeprowadzenie sprawdzianu, testu jednokrotnego wyboru lub testów typu „próba pracy”.

## **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 postęp technologiczny w branży 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.

## **EWALUACJA PRZEDMIOTU**

Kluczowymi kompetencjami z przedmiotu **Montaż i obsługa maszyn elektrycznych** są:

1. umiejętność montażu maszyn elektrycznych zgodnie z dokumentacją,
2. umiejętność wykonywania połączeń elektrycznych maszyn zgodnie z dokumentacją,
3. umiejętność wykonywania konserwacji maszyn elektrycznych,
4. umiejętność naprawy uszkodzeń maszyn elektrycznych i ich połączeń elektrycznych.

## Montaż i obsługa urządzeń elektrycznych

### Cele ogólne przedmiotu

1. Poznanie budowy i zasady działania urządzeń elektrycznych;
2. Nabycie umiejętności montażu urządzeń elektrycznych zgodnie z dokumentacją;
3. Nabycie umiejętności wykonywania konserwacji i napraw urządzeń elektrycznych.

### Cele operacyjne

#### Uczeń potrafi:

- 5) zamontować urządzenia elektryczne zgodnie z dokumentacją,
- 6) wykonać połączeń obwodów zasilających, zabezpieczających oraz sterowania i regulacji urządzeń elektrycznych zgodnie z dokumentacją,
- 7) konserwować urządzenia elektryczne i ich instalacje,
- 8) naprawić uszkodzenia urządzeń elektrycznych i ich instalacji.

### MATERIAŁ NAUCZANIA

| Dział programowy                                | Tematy jednostek metodycznych          | Liczba godz. | Wymagania programowe  |   | Uwagi o realizacji<br>Etap realizacji |
|---|--|--------------|---|---|---------------------------------------|
|   |  |              | Podstawowe<br>Uczeń potrafi:  | Ponadpodstawowe<br>Uczeń potrafi:   |                                       |
| <b>I. Urządzenia elektryczne i ich elementy</b> | 1. Klasyfikacja urządzeń elektrycznych |              | - klasyfikować urządzenia elektryczne   | - charakteryzować zastosowanie urządzeń elektrycznych   | Klasa III                             |
|   | 2. Konstrukcja urządzeń elektrycznych  |              | - rozpoznawać elementy i podzespoły urządzeń elektrycznych<br>- określać funkcje elementów i podzespołów stosowanych w urządzeniach elektrycznych<br>- rozróżniać materiały konstrukcyjne stosowane w urządzeniach elektrycznych<br>- | - charakteryzować parametry materiałów konstrukcyjnych stosowanych w urządzeniach elektrycznych |                                       |



|   |  |  |  |  |           |
|---|--|--|--|--|-----------|
|   | 3. Parametry techniczne urządzeń elektrycznych |  | - rozpoznawać parametry techniczne urządzeń elektrycznych  | - rozróżniać parametry techniczne elementów i podzespołów urządzeń elektrycznych   |           |
| <b>II. Montaż urządzeń elektrycznych zgodnie z dokumentacją</b> | 1. Montaż urządzeń elektrycznych               |  | - dobierać narzędzia do wykonywania montażu i demontażu urządzeń elektrycznych<br>- wykonywać połączenia między podzespołami elektrycznymi na podstawie dokumentacji<br>- wykonywać montaż podzespołów urządzeń elektrycznych<br>- wykonywać montaż zasilania urządzeń elektrycznych<br>- wykonywać montaż sterowania i regulacji urządzeń elektrycznych | - posługiwać się dokumentacją techniczną urządzeń elektrycznych<br>- rozróżniać układy sterowania i regulacji urządzeń elektrycznych | Klasa III |
|   | 2. Sprawdzenie poprawności wykonania montażu   |  | - sprawdzać działanie urządzeń elektrycznych po uruchomieniu<br>- sprawdzać poprawność działania instalacji elektrycznej i środków ochrony przeciwporażeniowej po wykonaniu montażu  | - wykonywać pomiary kontrolne poprawności wykonania montażu urządzeń elektrycznych   |           |
| <b>III. Konserwacja i naprawy urządzeń elektrycznych</b>        | 1. Konserwacja urządzeń elektrycznych          |  | - przeprowadzać oględziny urządzeń elektrycznych<br>- dobierać narzędzia do konserwacji urządzeń elektrycznych<br>- dobierać części zamienne elementów urządzeń elektrycznych  | - wyjaśniać znaczenie wykonywania konserwacji urządzeń elektrycznych   | Klasa III |

|   |                                   |  |   |   |  |
|---|-----------------------------------|--|---|---|--|
|   | 2. Naprawy urządzeń elektrycznych |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- lokalizować usterki występujące w urządzeniach elektrycznych</li> <li>- dobierać narzędzia do naprawy urządzeń elektrycznych</li> <li>- dobierać części zamienne elementów urządzeń elektrycznych</li> <li>- wymieniać uszkodzone elementy urządzeń elektrycznych</li> <li>- sprawdzać poprawność wykonanych prac</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wykonywać pomiary kontrolne poprawności wykonania montażu urządzeń elektrycznych</li> </ul>  |  |
| <b>Kompetencje personalne i społeczne</b> |                                   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- pozyskać informacje zawodoznawcze dotyczące przemysłu z różnych źródeł</li> <li>- określić zakres umiejętności i kompetencji niezbędnych do wykonywania zawodu</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- przeanalizować własne kompetencje</li> <li>- wyznaczyć własne cele rozwoju zawodowego</li> <li>- zaplanować drogę rozwoju zawodowego</li> <li>- wskazać możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych</li> </ul> |  |
|   |                                   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- zidentyfikować sygnały werbalne i niewerbalne</li> <li>- udzielić informacji zwrotnej</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- zastosować aktywne metody słuchania</li> <li>- przeprowadzić dyskusje</li> </ul>   |  |
|   |                                   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- scharakteryzować pożądaną postawę podczas prowadzenia negocjacji</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wskazać sposób prowadzenia negocjacji warunków porozumienia</li> </ul>   |  |
|   |                                   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- opisać sposób przeciwdziałania problemom w zespole realizującym zadania</li> <li>- opisać techniki rozwiązywania problemów</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wskazać, na wybranym przykładzie, metody i techniki rozwiązywania problemu</li> </ul>  |  |

## PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU

Zajęcia można 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 montażu, uruchamiania i konserwacji maszyn i urządzeń elektrycznych wyposażonej w:

- stanowiska do obróbki ręcznej metali i tworzyw sztucznych (jedno stanowisko dla jednego ucznia) wyposażone w przyrządy do pomiaru wielkości geometrycznych,
- prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową i przeciwprzepięciową oraz wyposażone w wyłączniki awaryjne stanowiskowe i wyłącznik awaryjny centralny, przystosowane do demontażu i montażu podzespołów maszyn i urządzeń elektrycznych, układów sterowania, regulacji i zabezpieczeń
- autotransformatory jednofazowe i trójfazowe, maszyny i urządzenia elektryczne przystosowane do pomiarów, układy elektronicznego sterowania maszynami i urządzeniami elektrycznymi,
- przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe do pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych,
- schematy instalacji elektrycznych, katalogi elementów maszyn i urządzeń elektrycznych, normy elektryczne,
- stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) z oprogramowaniem umożliwiającym sporządzanie schematów oraz symulację pracy maszyn i urządzeń elektrycznych.

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 umożliwi. 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 sprawdzianu, testu jednokrotnego wyboru lub testów typu „próba pracy”.

## **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 postęp technologiczny w branży 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.

## **EWALUACJA PRZEDMIOTU**

Kluczowymi kompetencjami z przedmiotu **Montaż i obsługa urządzeń elektrycznych** są:

1. umiejętność montażu urządzeń elektrycznych zgodnie z dokumentacją,
2. umiejętność wykonywania montażu urządzeń elektrycznych zgodnie z dokumentacją,
3. umiejętność wykonywania konserwacji urządzeń elektrycznych,
4. umiejętność naprawy uszkodzeń urządzeń elektrycznych i ich połączeń.

## PROPOZYCJA SPOSOBU EWALUACJI PROGRAMU NAUCZANIA ZAWODU ELEKTRYK

Celem ewaluacji jest określenie jakości i skuteczności realizacji programu nauczania zawodu w zakresie osiągnięcia efektów kształcenia, stopnia realizacji celów szczegółowych. Powinna ona swym zakresem obejmować: dobór i zastosowanie form i metod dydaktycznych, wykorzystanie bazy technodydaktycznej, współpracę z pracodawcami.

Proponuje się dokonywać ewaluacji procesu nauczania – uczenia się programu przez ocenianie poziomu kompetencji uczniów realizujących program nauczania, ze zwróceniem uwagi na szczegółowe cele kształcenia. Jednym z elementów zapewniających ewaluację jest stosowanie oceniania kształtującego polegającego na otrzymywaniu informacji zwrotnych o postępach w nauce. Ocenianie kształtujące pozwala nauczycielowi sprawniej i mądrzej modyfikować dalsze nauczanie.

Ewaluację przez ocenianie poziomu kompetencji uczniów realizujących program nauczania zawodu proponuje się przeprowadzić metodą analizy SWOT. Powinna obejmować wszystkich uczestników procesu kształcenia: uczniów, nauczycieli, instruktorów praktycznej nauki zawodu, pracodawców. Zastosowanie tej metody pozwoli na określenie pozytywów (mocne strony i szanse) oraz negatywów (słabe strony i zagrożenia) programu nauczania zawodu. Przedmiotem badania w fazie kształtującej, (czyli w trakcie trwania cyklu kształcenia) powinny być obszary obejmujące stopień opanowania przez ucznia zagadnień wynikających z efektów kształcenia zawartych w podstawie programowej. Pytania kluczowe, jakie należy zadać, aby uzyskać informację czy dany efekt nauczania został osiągnięty, powinny odpowiadać, czy uczeń potrafi:

- poprawnie definiować pojęcia z dziedziny elektrotechniki i elektroniki,
- czytać rysunek techniczny,
- korzystać z norm i dokumentacji,
- stosować środki ochrony przeciwporażeniowej,
- wykonywać pomiary elektryczne i interpretować ich wyniki,
- wykonywać i uruchamiać instalacje elektrycznych na podstawie dokumentacji technicznej,
- montować i uruchamiać maszyn i urządzenia elektryczne na podstawie dokumentacji technicznej;
- konserwować i naprawiać instalacje, maszyny i urządzenia elektryczne
- przestrzegać przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska oraz wymagania ergonomii,
- udzielać pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia,
- posługiwać się językiem obcym oraz korzystać z obcojęzycznych źródeł informacji,

- komunikować się w zakresie wykonywanych zadań zawodowych.

W tej fazie wskaźniki ewaluacji powinny wynikać z kryteriów weryfikacji zawartych w podstawie programowej. Badanie należy prowadzić w trakcie realizacji programu nauczania. Zaleca się prowadzenie badania również po zakończeniu cyklu kształcenia danego przedmiotu.

Zaleca się łączenie metod badawczych zarówno ilościowych jak i jakościowych. Przedmiotem badania powinna tu być szkoła oraz wyniki egzaminów potwierdzających kwalifikacje w zawodzie, a także uzyskanie przez uczniów zawodowy. Jako wskaźniki badania zaleca się ustalenie zakładanej procentowej zdawalności egzaminów zewnętrznych (np. zdawalność na poziomie 70%). Badanie należy przeprowadzić po zakończonym cyklu nauczania.

## ZALECANA LITERATURA DO ZAWODU

- Bielawski A., Grygiel J., Podstawy elektrotechniki w praktyce, wyd.2, WSiP, Warszawa 2018.
- Bielawski A., Kuźma W., Montaż i urządzeń elektrycznych, WSiP, Warszawa 2016.
- Bielawski A., Kuźma W., Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych. Część 1, wyd.2, WSiP, Warszawa 2018.
- Bielawski A., Zbiór zadań. Podstawy elektrotechniki w praktyce, WSiP, Warszawa 2017.
- Bukała W., Kozyra J., BHP w branży elektrycznej, WSiP, Warszawa 2016.
- Cedro M., Wilczkowski D., Pomiary elektryczne i elektroniczne, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności WKŁ, Warszawa 2018
- Chadaj S., Język angielski zawodowy w branży elektronicznej, informatycznej i elektrycznej. Zeszyt ćwiczeń, WSiP, Warszawa 2013.
- Chrzęszczuk I., Tąpolska A., Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych. Część 2, wyd.2, WSiP, Warszawa 2018.
- Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A., Metrologia elektryczna, WNT, Warszawa 2010.
- Figurski J., Popis S., Naprawa i konserwacja elementów maszyn, urządzeń i narzędzi. WSiP, Warszawa 2015.
- Figurski J., Popis S., Wykonywanie elementów maszyn, urządzeń i narzędzi metodą obróbki maszynowej, WSiP, Warszawa 2015.
- Figurski J., Popis S., Wykonywanie elementów maszyn, urządzeń i narzędzi metodą obróbki ręcznej, WSiP, Warszawa 2015.
- Glinka T., Maszyny elektryczne i transformatory, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2018.
- Glinka T., Maszyny elektryczne wzbudzone magnesami trwałymi, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2018.
- Goźlińska E., Maszyny elektryczne. Podręcznik, WSiP, Warszawa 2008.
- Grygiel J., Bielawski A., Konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych, Warszawa 2016.
- Grzelak K., Telega J., Torzewski J., Podstawy konstrukcji maszyn, wyd.5, WSiP, Warszawa 2019.
- Kołodziejczyk S., Instalacje elektryczne, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności WKŁ, Warszawa, 2016.
- Karasiewicz S., Pracownia maszyn i urządzeń elektrycznych, wyd. 2, WSiP, Warszawa 2017.
- Markiewicz A., Zbiór zadań z elektrotechniki, wyd.26, WSiP, Warszawa 2018.
- Tąpolska A., Podstawy elektroniki w praktyce cz.1, wyd. 3, WSiP, Warszawa 2019.

Tąpolska A., Podstawy elektroniki w praktyce cz.2, WSiP, Warszawa 2017.

Tokarz M., Lip Ł., Eksploatacja instalacji elektrycznych, WSiP, Warszawa 2015.

Tokarz M., Lip Ł., Eksploatacja maszyn i urządzeń elektrycznych, WSiP, Warszawa 2015.

Zawora J., Montaż maszyn i urządzeń, WSiP, Warszawa 2014.