

Program nauczania zawodu opracowany w ramach projektu  
„Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego.  
Etap 3. Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy”

## **Kujawsko-Pomorskie Centrum Kształcenia Zawodowego w Bydgoszczy**

### **PROGRAM NAUCZANIA ZAWODU ELEKTRYK**

**Program przedmiotowy o strukturze spiralnej**

**SYMBOL CYFROWY ZAWODU 741103**

**741103/11.2019/KPCKZBy**

**KWALIFIKACJA WYODRĘBNIONA W ZAWODZIE:**

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

*Zmodyfikowany przez nauczycieli Kujawsko-Pomorskiego Centrum Kształcenia zawodowego w Bydgoszczy zgodnie z Rozporządzeniem 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*

## Spis treści

1.	PODSTAWA PRAWNA KSZTAŁCENIA ZAWODOWEGO .....	3
1.	OPIS ZAWODU ELEKTRYK .....	3
2.	CHARAKTERYSTYKA PROGRAMU.....	4
3.	ZAŁOŻENIA PROGRAMOWE .....	5
4.	UZASADNIENIE POTRZEBY KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE ELEKTRYK.....	5
5.	POWIĄZANIA ZAWODU ELEKTRYK Z INNYMI ZAWODAMI.....	6
6.	SPOSÓB I FORMA ZALICZENIA .....	6
7.	LITERATURA.....	6
8.	CELE KIERUNKOWE ZAWODU.....	6
9.	PLAN NAUCZANIA DLA ZAWODU ELEKTRYK.....	6
10.	PROGRAMY NAUCZANIA DLA POSZCZEGÓLNYCH PRZEDMIOTÓW .....	9
1.	Elektrotechnika i elektronika.....	9
2.	Maszyny i urządzenia elektryczne .....	20
3.	Instalacje elektryczne .....	30
4.	Bezpieczeństwo i higiena pracy.....	35
5.	Kompetencje personalne i społeczne.....	43
6.	Język obcy zawodowy.....	48

## 1. PODSTAWA PRAWNA KSZTAŁCENIA ZAWODOWEGO

- Ustawa z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty (tekst jedn. Dz.U. z 2019r. poz. 1481 późn. zm.),
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2016 r. – Prawo oświatowe (tekst jedn. Dz.U. z 2019r. poz. 1148 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2016 r. – Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo oświatowe (Dz.U. z 2017 r. poz. 60 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (tekst jedn. Dz.U. z 2018 r. poz. 2153 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 15 lutego 2019 r. w sprawie ogólnych celów i zadań kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego oraz klasyfikacji zawodów szkolnictwa branżowego (Dz.U. z 2019 r. poz. 316),
- 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 (Dz.U. z 2019r. poz. 991 t.j.);
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 3 kwietnia 2019 r. w sprawie ramowych planów nauczania dla publicznych szkół (Dz.U. z 2019r. poz. 639 t.j.);
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 10 czerwca 2015 r. w sprawie szczegółowych warunków i sposobu oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów i słuchaczy w szkołach publicznych (Dz.U. z 2015 r. poz. 843 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 28 sierpnia 2019r. w sprawie szczegółowych warunków i sposobu przeprowadzania egzaminu zawodowego oraz egzaminu potwierdzającego kwalifikacje w zawodzie (Dz.U. z 2019r. poz. 1707 t.j.);
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 9 sierpnia 2017 r. w sprawie zasad organizacji i udzielania pomocy psychologiczno-pedagogicznej w publicznych przedszkolach, szkołach i placówkach (Dz.U. z 2017 r. poz. 1591 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej i Sportu z dnia 31 grudnia 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny w publicznych i niepublicznych szkołach i placówkach (Dz.U. z 2003 r. nr 6, poz. 69 z późn. zm.)."

## 1. OPIS ZAWODU ELEKTRYK

Nazwa i symbol cyfrowy zawodu: elektryk 741103

Branża: elektroenergetyczna (ELE)

Poziom PRK dla kwalifikacji pełnej - III

Kwalifikacje wyodrębnione w zawodzie: ELE.02. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych

Poziom 3 Polskiej Ramy Kwalifikacji, określony dla kwalifikacji cząstkowej wyodrębnionej w zawodzie

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.

Kształcenie w zawodzie elektryk może odbywać się w branżowej szkole I stopnia, a także w ramach kwalifikacyjnych kursów zawodowych (KKZ) lub kursów umiejętności zawodowych (KUZ). Istnieje możliwość dalszego kształcenia w zawodzie technik elektryk w Branżowej Szkole II stopnia.

Kształcenie w tym zawodzie może stanowić podbudowę do dalszego kształcenia zawodowego w ramach tej samej branży w zawodzie: technik elektryk.

Do podstawowych zadań zawodowych elektryka należy: wykonywanie i uruchamianie instalacji elektrycznych na podstawie dokumentacji technicznej, montowanie i uruchamianie maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji technicznej, wykonywanie konserwacji instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych oraz instalowanie nowych punktów odbioru energii elektrycznej. Elektryk wykonuje prace instalacyjno-montażowe

oraz konserwacyjno-naprawcze instalacji zalicznikowej, typowych odbiorników energii jedno- i trójfazowych w zakładach pracy i budynkach użyteczności publicznej. Elektryk instaluje, konserwuje tablice rozdzielcze, maszyny i urządzenia elektryczne, silniki elektryczne oraz oprawy oświetleniowe. Elektryk wykonuje, przebudowuje, konserwuje, naprawia różnego typu instalacje elektryczne jedno- i trójfazowe, instaluje dodatkowe punkty zasilania, diagnozuje, wyszukuje i usuwa uszkodzenia w instalacjach elektrycznych, dobiera odpowiednie zabezpieczenia w obwodach siłowych i oświetleniowych, montuje rozdzielnice niskiego napięcia, montuje, instaluje oraz konserwuje oprawy oświetleniowe, diagnozuje, wyszukuje i usuwa uszkodzenia silników elektrycznych, wykonuje pomiary diagnostyczne instalacji elektrycznych oraz rezystancji uziemień, instaluje i demontuje proste urządzenia elektryczne małej i średniej mocy.

Do typowych zadań elektryka należy również przegląd zabezpieczeń przeciwzwarciovych, montowanie, demontowanie elektrycznych urządzeń technicznych stanowiących wyposażenie zakładu pracy oraz wykonywanie drobnych prac montersko - ślusarskich związanych z naprawą sprzętu elektrycznego.

Ze względu na szybki postęp techniki, jaki dokonał się w dziedzinie instalacyjno-montażowej, zmiany w zasadach budowy instalacji elektrycznych oraz ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym praca w tym zawodzie wymaga stałego poszerzania wiedzy i umiejętności.

Elektryk przygotowany jest do pracy indywidualnie i w zespole. Posiada umiejętność współpracy. Ponoś odpowiedzialność za sprzęt, materiały, sprawne działanie instalacji, ale również za bezpieczeństwo ludzi. Ze względu na dużą odpowiedzialność, mimo że zadania i czynności cyklicznie się powtarzają, nie można traktować pracy elektryka jako zrutynizowanej. Obowiązki elektryka mogą się różnić zależności to od dodatkowo zdobytych umiejętności w trakcie całonocowego kształcenia.

Osiągnięte w procesie kształcenia kwalifikacje zawodowe umożliwią absolwentowi prowadzenie działalności gospodarczej oraz podjęcie pracy między innymi w:

- w elektrowniach, zakładach energetycznych, kopalniach, hutach, na kolei,
- w firmach naprawiających sprzęt elektryczny,
- w zakładach usługowych i naprawczych sprzętu gospodarstwa domowego,
- w firmach handlowych zajmujących się sprzedażą osprzętu elektrycznego,
- w firmach zajmujących się wykonawstwem instalacji elektrycznych i teletechnicznych
- prowadzenie własnej działalności gospodarczej-usługowej (np. naprawa sprzętu gospodarstwa domowego, usługi elektroinstalacyjne).

Do wykonywania pracy przy urządzeniach elektrycznych, niezależnie od stanowiska, konieczne jest uzyskanie przez elektryka zakładowego świadectwa kwalifikacyjnego eksploatacji urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych oraz ukończenie kursów bhp. Świadectwo kwalifikacyjne w zakresie eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych odpowiedniego napięcia uzyskuje się po zdaniu egzaminu przed właściwą komisją egzaminacyjną.

## 2. CHARAKTERYSTYKA PROGRAMU

Okres realizacji: 3 lata

Struktura programu: spiralna

Adresaci programu: uczniowie 3-letniej branżowej szkoły I stopnia.

Program nauczania dla zawodu elektryk 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. Skierowany jest dla osób posiadających wykształcenie podstawowe (8-letnia szkoła podstawowa). 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.

Program nauczania dla zawodu elektryk 741103 umożliwia absolwentom branżowej szkoły I stopnia uzyskanie dyplomu zawodowego po zdaniu egzaminu zawodowego. Absolwent po uzyskaniu certyfikatu potwierdzającego kwalifikację: ELE.02. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych może

uzyskać wykształcenie średnie branżowe i dyplom zawodowy technika w zawodzie technik elektryk. W tym celu absolwent musi uzyskać certyfikat potwierdzający kwalifikację: ELE.05. Eksploatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych oraz uzyskać wykształcenie średnie w LO lub średnie branżowe w Branżowej Szkole II stopnia. Uczęszczając do szkoły branżowej II stopnia uczeń zdobywa wiedzę umożliwiającą mu zdawanie egzaminu maturalnego. Po jego zdaniu może rozpocząć naukę na studiach wyższych.

Warunki realizacji programu:

Szkoła prowadząca kształcenie w zawodzie elektryk zapewnia pomieszczenia dydaktyczne z wyposażeniem odpowiadającym technologii i technice stosowanej w zawodzie, aby umożliwić osiągnięcie wszystkich efektów kształcenia określonych w podstawie programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego oraz umożliwić przygotowanie absolwenta do wykonywania zadań zawodowych.

### 3. ZAŁOŻENIA PROGRAMOWE

Zadaniem współczesnego szkolnictwa zawodowego jest przygotowanie absolwentów do wykonywania pracy zawodowej, aktywnego funkcjonowania na rynku pracy oraz do życia we współczesnym świecie. Założenia gospodarki opartej na wiedzy, globalizacja procesów gospodarczych i społecznych, rosnący udział handlu międzynarodowego, mobilność geograficzna i zawodowa, nowe techniki i technologie, a także wzrost oczekiwań pracodawców w zakresie poziomu wiedzy i umiejętności pracowników wpływa na szkolny program przygotowania absolwentów do życia.

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

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

Elastycznemu reagowaniu systemu kształcenia zawodowego na potrzeby rynku pracy, jego otwartości na uczenie się przez całe życie oraz mobilności edukacyjnej i zawodowej absolwentów ma służyć wyodrębnienie kwalifikacji w poszczególnych zawodach wpisanych do klasyfikacji zawodów szkolnictwa branżowego. Nie bez znaczenia na zatrudnienie absolwentów jest także umiejętność porozumiewania się poza granicami kraju, czemu służy kształcenie języka obcego ukierunkowanego zawodowo.

W ramach każdego przedmiotu, opracowanego programu nauczania, wyodrębnione zostały cele ogólne i cele operacyjne, a także zakres merytoryczny materiału nauczania. W programie każdego przedmiotu zostały opracowane działy programowe, w ramach których, wyodrębnione są jednostki metodyczne. Do wyodrębnionych jednostek metodycznych zostały opracowane wymagania programowe (podstawowe, ponadpodstawowe).

Wykaz przedmiotów w kształceniu zawodowym teoretycznym dla zawodu elektryk:

1. Elektrotechnika i elektronika
2. Instalacje elektryczne
3. Maszyny i urządzenia elektryczne
4. Bezpieczeństwo i higiena pracy
5. Kompetencje personalne i społeczne
6. Język obcy zawodowy.

### 4. UZASADNIENIE POTRZEBY KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE ELEKTRYK

Zawód elektryk jest zawodem atrakcyjnym i poszukiwanym na rynku pracy. Celem kształcenia ucznia w zawodzie elektryk jest przygotowanie absolwenta mobilnego na rynku pracy. Osoba posiadająca kwalifikacje przypisane do zawodu wyposażona jest w aktualną wiedzę i umiejętności zawodowe, ale także świadomość i potrzebę ciągłego doskonalenia się i pozyskiwania nowych uprawnień.

Elektryk może znaleźć zatrudnienie:

- w elektrowniach, zakładach energetycznych, kopalniach, hutach, na kolei,
- w firmach naprawiających sprzęt elektryczny,
- w zakładach usługowych i naprawczych sprzętu gospodarstwa domowego,
- w firmach handlowych zajmujących się sprzedażą osprzętu elektrycznego,

- w firmach zajmujących się wykonawstwem instalacji elektrycznych i teletechnicznych
- prowadzenie własnej działalności gospodarczej- usługowej (np. naprawa sprzętu gospodarstwa domowego, usługi elektroinstalacyjne).

## 5. POWIĄZANIA ZAWODU ELEKTRYK Z INNYMI ZAWODAMI

Wspólne kwalifikacje z zawodem ELEKTRYK mają zawody kształcone na poziomie technikum:

Kwalifikacja	Symbol zawodu	Zawód
ELE.02. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych	741103	Elektryk
	311303	Technik elektryk

## 6. SPOSÓB I FORMA ZALICZENIA

Uzyskanie pozytywnej oceny z teoretycznych przedmiotów zawodowych na podstawie ocen cząstkowych, otrzymanych podczas trwania turnusu doksztalcania zawodowego. Potwierdzeniem ukończenia turnusu doksztalcania zawodowego I, II, III stopnia jest stosowne zaświadczenie o ukończeniu doksztalcania teoretycznego młodocianych pracowników, wydane przez Kujawsko-Pomorskie Centrum Kształcenia Zawodowego w Bydgoszczy (rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 19 marca 2019 r. w sprawie kształcenia ustawicznego w formach pozaszkolnych).

## 7. LITERATURA

- Bielawski A., Kuźma W., Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych. ELE.02 / EE.05. Podręcznik do nauki zawodów technik elektryk i elektryk. Część I, WSiP, 2019
- Chrzęszczyk I., Tąpolska A., Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych. ELE.02 / EE.05. Podręcznik do nauki zawodów technik elektryk i elektryk. Część II, WSiP, 2019
- Bolkowski S., Elektrotechnika. Podręcznik dla szkół ponadgimnazjalnych, WSiP, 2005
- Chadaj S., Język angielski zawodowy w branży elektronicznej, informatycznej i elektrycznej, WSiP, 2013
- Chochowski A., Podstawy elektrotechniki i elektroniki dla elektryków. Podręcznik. Część 1, WSiP, 2008
- Chochowski A., Podstawy elektrotechniki i elektroniki dla elektryków. Podręcznik. Część 2, WSiP, 2011
- Karasiewicz S., Pracownia instalacji elektrycznych. Technik elektryk i elektryk. Kwalifikacja E.8, WSiP, 2017
- Krajewska A., Kompetencje personalne i społeczne, Wyd. Ekonomik, 2015
- Strzeszewski G., Technologia i materiałoznawstwo dla elektryków, Wyszaków 2010
- Szczęch K., Bukała W., Bezpieczeństwo i higiena pracy. Podręcznik do kształcenia zawodowego, WSiP, 2017

## 8. CELE KIERUNKOWE ZAWODU

Absolwent szkoły prowadzącej kształcenie w zawodzie elektryk powinien być przygotowany do wykonywania zadań zawodowych w zakresie kwalifikacji ELE.02. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych:

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

## 9. PLAN NAUCZANIA DLA ZAWODU ELEKTRYK

Zgodnie z Rozporządzeniem MEN w sprawie podstaw programowych kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego oraz dodatkowych umiejętności zawodowych w zakresie wybranych zawodów szkolnictwa

branżowego sprawie ramowych planów nauczania dla publicznych szkół minimalny wymiar godzin na kształcenie zawodowe wynosi 720 godzin.

W Kujawsko-Pomorskim Centrum Kształcenia Zawodowego liczba godzin na kształcenie zawodowe teoretyczne wynosi 408 godzin.

Rozporządzenie MEN w sprawie ramowych planów nauczania w branżowej szkole I – go stopnia podaje, że uczniowie będący młodocianymi pracownikami, skierowani na doksztalcenia teoretyczne do centrum kształcenia zawodowego odbywają kształcenie zawodowe teoretyczne przez okres 4 tygodni w każdej klasie, w wymiarze 34 godzin tygodniowo.

Egzamin potwierdzający kwalifikację ELE.02 odbywa się pod koniec 2 semestru klasy III po zrealizowaniu treści kształcenia z zakresu kwalifikacji.

Tabela 1. Plan nauczania dla zawodu elektryk dla programu o strukturze przedmiotowej

Lp.	Nazwa przedmiotu	KLASA – STOPIEŃ			Liczba godzin w trzyletnim okresie nauczania
		I	II	III	
1	Elektrotechnika i elektronika	96	36	-	132
2	Maszyny i urządzenia elektryczne	24	16	88	128
3	Instalacje elektryczne	-	68	32	100
4	Bezpieczeństwo i higiena pracy	16	-	-	16
5	Kompetencje personalne i społeczne	-	16	-	16
6	Język obcy zawodowy	-	-	16	16
7	Godzina wychowawcza	4	4	4	12
Razem		<b>140</b>	<b>140</b>	<b>140</b>	<b>420</b>

Tabela 2. Plan nauczania dla zawodu elektryk w rozbiciu na działy

Nazwa przedmiotu	Nazwa działu	Stopień turnusu			Liczba godzin przewidzianych na dział
		I	II	III	
1. Elektrotechnika i elektronika	1.1 Wprowadzenie do elektrotechniki i elektroniki	3			3
	1.2 Materiałoznawstwo elektryczne i elektroniczne	6			6
	1.3 Pole elektryczne	8			8
	1.4 Pole magnetyczne	7			7
	1.5 Obwody prądu stałego	22			22
	1.6 Obwody prądu zmiennego i układy trójfazowe	24			24
	1.7 Elektroniczne elementy półprzewodnikowe	22			22
	1.8 Sygnały analogowe i cyfrowe		10		10
	1.9 Rysunek techniczny i normalizacja	4	6		10
	1.10 Przyrządy i pomiary elektryczne		20		20
<b>Razem godzin</b>		<b>96</b>	<b>36</b>		<b>132</b>
2. Maszyny i urządzenia elektryczne	2.1 Wytwarzanie i przesyłanie energii elektrycznej	24			24
	2.2 Wiadomości ogólne o maszynach elektrycznych		6		6
	2.3 Transformatory			18	18
	2.4 Maszyny indukcyjne		6	8	14
	2.5 Maszyny synchroniczne			14	14

	2.6 Maszyny prądu stałego		12		12
	2.7 Maszyny komutatorowe prądu zmiennego			8	8
	2.8 Napęd elektryczny			10	10
	2.9 Grzejnictwo i chłodnictwo		12		12
	2.10 Montaż i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych			10	10
<b>Razem godzin</b>		<b>24</b>	<b>36</b>	<b>68</b>	<b>128</b>
3. Instalacje elektryczne	3.1 Przewody w instalacjach elektrycznych		14		14
	3.2 Osprzęt w instalacjach elektrycznych		16		16
	3.3 Oświetlenie elektryczne			14	14
	3.4 Budowa i rodzaje instalacji elektrycznych		18		18
	3.5 Ochrona przeciwporażeniowa			10	10
	3.6 Pomiary elektryczne			28	28
<b>Razem godzin</b>			<b>48</b>	<b>52</b>	<b>100</b>
4. Bezpieczeństwo i higiena pracy	4.1. Prawo pracy	8			8
	4.2. Bezpieczeństwo i higiena pracy podczas wykonywania zadań zawodowych elektryka	8			8
<b>Razem godzin</b>		<b>16</b>			<b>16</b>
5. Kompetencje personalne i społeczne			16		16
<b>Razem godzin</b>			<b>16</b>		<b>16</b>
6. Język obcy zawodowy	6.1 Komunikacja w języku obcym			12	12
	6.2 Dokumentacja w języku obcym			4	4
<b>Razem godzin</b>				<b>16</b>	<b>16</b>
7. Godzina wychowawcza		4	4	4	12
<b>Razem godzin</b>		<b>140</b>	<b>140</b>	<b>140</b>	<b>420</b>



## 10. PROGRAMY NAUCZANIA DLA POSZCZEGÓLNYCH PRZEDMIOTÓW

### 1. Elektrotechnika i elektronika

#### Cele ogólne przedmiotu

1. Posługiwanie się pojęciami z zakresu elektrotechniki i elektroniki.
2. Ukształtowanie umiejętności analizowania zjawisk zachodzących w polu elektrycznym, magnetycznym i elektromagnetycznym.
3. Ukształtowanie umiejętności analizowania pracy obwodów elektrycznych.
4. Nabycie umiejętności czytania rysunku technicznego.
5. Posługiwanie się normami oraz dokumentacją.

#### Cele operacyjne:

##### Uczeń potrafi:

- 1) rozróżnić wielkości elektryczne, ich symbole i jednostki,
- 2) sklasyfikować elementy obwodów elektrycznych,
- 3) rozpoznać elementy obwodów elektrycznych,
- 4) rozróżnić parametry elementów obwodów elektrycznych,
- 5) opisać parametry elementów obwodów elektrycznych,
- 6) scharakteryzować pole elektryczne, magnetyczne i elektromagnetyczne,
- 7) opisać zjawiska zachodzące w polu elektrycznym, magnetycznym i elektromagnetycznym,
- 8) opisać zjawiska związane z przepływem prądu elektrycznego,
- 9) rozpoznać symbole graficzne stosowane w elektrotechnice i elektronice,
- 10) wyznaczyć rezystancję, pojemność oraz indukcyjność zastępczą układów elementów elektrycznych,
- 11) wyznaczyć wielkości elektryczne w nierozgałęzionych i rozgałęzionych obwodach prądu stałego,
- 12) wyznaczyć parametry przebiegu okresowego,
- 13) wyznaczyć wielkości elektryczne w nierozgałęzionych i rozgałęzionych obwodach jednofazowego prądu sinusoidalnego,
- 14) wyznaczyć wielkości elektryczne w symetrycznych i niesymetrycznych układach trójfazowych,
- 15) sklasyfikować elementy oraz układy elektroniki analogowej i cyfrowej,
- 16) rozróżnić parametry elementów oraz układów elektroniki analogowej i cyfrowej,
- 17) rozpoznać elementy analogowych i cyfrowych układów elektronicznych,
- 18) opisać funkcje analogowych i cyfrowych układów elektronicznych przedstawionych na schematach,
- 19) rozróżnić symbole graficzne elementów elektrycznych i elektronicznych,
- 20) rozpoznać symbole graficzne przyrządów pomiarowych stosowanych w elektrotechnice,
- 21) odczytać schematy elektryczne,
- 22) narysować schematy elektryczne.

MATERIAŁ NAUCZANIA

Efekt z podstawy programowej		Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Wymagania programowe		Uwagi o realizacji
					Podstawowe Uczeń:	Ponadpodstawowe Uczeń:	Etap realizacji
		<b>1.1 Wprowadzenie do elektrotechniki i elektroniki</b>	1. Międzynarodowy Układ Jednostek Miar SI. Wielkości i jednostki w elektrotechnice. 2. Właściwości elektryczne materii.	3	- wymienia podstawowe wielkości elektryczne i ich jednostki - dokonuje podziału materii ze względu na własności elektryczne - podaje przykłady materiałów zaliczanych do dielektryków, półprzewodników i przewodników	- wymienia dopełniające wielkości elektryczne i ich jednostki - posługuje się wielkościami fizycznymi stosowanymi w elektrotechnice - przelicza jednostki fizyczne stosując wielokrotności i podwielokrotności jednostek - omawia właściwości materii wynikające z jej budowy - rozróżnia przewodniki I i II kategorii	Klasa I
		<b>1.2 Materiałoznawstwo elektryczne i elektroniczne</b>	1. Materiały stosowane w elektrotechnice 2. Materiały przewodzące, półprzewodzące, elektroizolacyjne, magnetyczne.	6	- dokonuje podziału materiałów stosowanych w elektrotechnice - podaje przykłady zastosowania poszczególnych materiałów w elektrotechnice	- wymienia cechy materiałów stosowanych w elektrotechnice - określa przeznaczenie poszczególnych materiałów	Klasa I
ELE.02.2.	2) rozróżnia pojęcia związane z prądem i napięciem elektrycznym	<b>1.3 Pole elektryczne</b>	1. Zjawisko elektryzowania ciał 2. Prawo Coulomba 3. Powstawanie pola elektrycznego 4. Napięcie elektryczne 5. Powstawanie prądu elektrycznego 6. Pojemność elektryczna 7. Budowa kondensatorów ich rodzaje 8. Sposoby łączenia kondensatorów	8	- wyjaśnia zjawisko elektryzowania ciał - wymienia i omawia sposoby elektryzowania ciał - omawia treść i wzór prawa Coulomba - definiuje pole elektryczne - potrafi zobrazować pole elektryczne na rysunkach - określa zjawiska zachodzące w polu elektrycznym - wymienia parametry charakteryzujące pole elektryczne - definiuje napięcie elektryczne - definiuje natężenie prądu elektrycznego	- wyjaśnia zjawisko zachowania ładunku - wyjaśnia zjawisko przenikalności elektrycznej - definiuje parametry charakteryzujące pole elektryczne - rysuje przykład przebiegu prądu stałego i przemiennego - rozwiązuje zadania z wykorzystaniem wzoru na natężenie prądu - rozwiązuje zadania z wykorzystaniem wzoru na pojemność elektryczną kondensatora - charakteryzuje budowę poszczególnych rodzajów kondensatorów	Klasa I

					<ul style="list-style-type: none"> <li>- określa wzór i jednostkę natężenia prądu</li> <li>- definiuje pojemność elektryczną przewodnika oraz kondensatora</li> <li>- wyjaśnia budowę kondensatora</li> <li>- wymienia rodzaje kondensatorów</li> <li>- potrafi narysować przykłady łączenia szeregowego i równoległego kondensatorów</li> <li>- określa zależności na wyznaczenie pojemności zastępczej układu szeregowego i równoległego kondensatorów</li> <li>- wyznacza pojemność zastępczą prostych układów szeregowych i równoległych kondensatorów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia parametry układów szeregowych i równoległych kondensatorów</li> <li>- wyznacza pojemność zastępczą rozbudowanych układów szeregowych, równoległych oraz mieszanych kondensatorów</li> </ul>	
ELE.02.2.	2) rozróżnia pojęcia związane z prądem i napięciem elektrycznym	<b>1.4 Pole magnetyczne</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Powstawanie pola magnetycznego i elektromagnetycznego</li> <li>2. Wielkości charakteryzujące pole magnetyczne.</li> <li>3. Obwody magnetyczne</li> <li>4. Zjawisko indukcji elektromagnetycznej.</li> <li>5. Powstawanie prądów wirowych</li> </ol>	7	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia pojęcie pola magnetycznego</li> <li>- określa źródła pola magnetycznego</li> <li>- potrafi zobrazować pole magnetyczne na rysunkach</li> <li>- określa zjawiska zachodzące w polu magnetycznym</li> <li>- wymienia parametry charakteryzujące pole magnetyczne</li> <li>- dokonuje podziału materiałów ze względu na właściwości magnetyczne</li> <li>- omawia budowę obwodów magnetycznych</li> <li>- wskazuje zastosowanie obwodów magnetycznych w elektrotechnice</li> <li>- dokonuje podziału obwodów magnetycznych ze względu na budowę</li> <li>- wyjaśnia zjawisko indukcji elektromagnetycznej</li> <li>- wyjaśnia zjawisko samoindukcji i indukcji wzajemnej</li> <li>- wyjaśnia zjawisko powstawania prądów wirowych</li> <li>- wymienia szkodliwe skutki powstawania prądów wirowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- definiuje parametry charakteryzujące pole magnetyczne</li> <li>- potrafi określić zwrot linii sił pola magnetycznego</li> <li>- definiuje parametry charakteryzujące pole magnetyczne</li> <li>- charakteryzuje materiały ze względu na właściwości magnetyczne</li> <li>- rysuje przykładowe obwody magnetyczne</li> <li>- omawia budowę elektromagnesu</li> <li>- wyjaśnia przepływ strumienia magnetycznego w obwodach magnetycznych</li> <li>- omawia reguły związane z indukcją magnetyczną</li> <li>- wymienia sposoby zmniejszenia prądów wirowych</li> </ul>	Klasa I

ELE.02.2.	<p>1) rozróżnia elementy obwodów elektrycznych</p> <p>2) rozróżnia pojęcia związane z prądem i napięciem elektrycznym</p>	<p><b>1.5 Obwody prądu stałego</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Obwód elektryczny i jego elementy</li> <li>2. Prawo Ohma</li> <li>3. Znaczenie rezystancji w obwodzie</li> <li>4. Moc i energia prądu elektrycznego</li> <li>5. Stany pracy źródła napięcia.</li> <li>6. Spadek napięcia oraz straty mocy w przewodach</li> <li>7. Obwody nierozgałęzione prądu stałego</li> <li>8. Obwody rozgałęzione prądu stałego</li> <li>9. Sposoby łączenia rezystorów</li> <li>10. Pierwsze i drugie prawo Kirchhoffa</li> <li>11. Prawo Faradaya i jego zastosowanie</li> <li>12. Ogniwa elektrochemiczne i akumulatory</li> <li>13. Termoelektryczność i termoelementy</li> </ol>	22	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznaje elementy układów elektrycznych prądu stałego</li> <li>- określa funkcje elementów obwodu prądu stałego</li> <li>- sporządza schemat obwodu prądu stałego</li> <li>- potrafi zaznaczyć zwrot prądu i napięcia na schemacie</li> <li>- wymienia warunki przepływu prądu elektrycznego w obwodzie elektrycznym</li> <li>- definiuje prawo Ohma</li> <li>- określa parametry, od których zależy rezystancja przewodnika</li> <li>- określa wzór na rezystancję przewodnika</li> <li>- omawia zasadę działania rezystorów PTC, NTC i warystorów</li> <li>- określa zastosowanie rezystorów PTC, NTC i warystorów w elektrotechnice</li> <li>- omawia zjawiska cieplne związane z przepływem prądu elektrycznego przez rezystor</li> <li>- definiuje wzór na moc elektryczną</li> <li>- definiuje sprawność urządzenia</li> <li>- definiuje wzór na rezystancję w przewodach linii oraz na straty mocy w przewodach</li> <li>- określa cechy obwodu nierozgałęzionego i rozgałęzionego prądu stałego</li> <li>- omawia zasady szeregowego łączenia źródeł napięcia</li> <li>- rysuje przykłady łączenia szeregowego i równoległego rezystorów oraz źródeł napięcia</li> <li>- przedstawia wzory na obliczenie rezystancji zastępczej układu szeregowego i równoległego rezystorów</li> <li>- wyznacza rezystancję zastępczą</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- klasyfikuje elementy obwodów prądu stałego</li> <li>- rozróżnia parametry elementów obwodu prądu stałego</li> <li>- wykonuje obliczenia z zastosowaniem prawa Ohma w obwodach elektrycznych</li> <li>- wykonuje obliczenia z zastosowaniem wzoru na rezystancję przewodnika</li> <li>- określa zależność rezystancji od temperatury</li> <li>- określa parametry rezystorów PTC, NTC i warystora</li> <li>- omawia prawo Joule'a-Lenza</li> <li>- dokonuje obliczeń sprawności urządzenia</li> <li>- dokonuje przekształceń wzorów na rezystancję linii oraz straty mocy i oblicza parametry obwodu</li> <li>- wyznacza parametry w obwodach nierozgałęzionych prądu stałego</li> <li>- wyznacza parametry w obwodach rozgałęzionych prądu stałego</li> <li>- wykonuje obliczenia z zastosowaniem I i II prawa Kirchhoffa w obwodach elektrycznych</li> <li>- wyznacza rezystancję zastępczą w rozbudowanych układach równoległych rezystorów</li> <li>- wyznacza rezystancję zastępczą w rozbudowanych układach mieszanych rezystorów</li> <li>- zapisuje równania dysocjacji i elektrolizy w wodnych roztworach kwasów, zasad i soli</li> <li>- określa zastosowanie prawa Faradaya w elektrotechnice</li> <li>- wyjaśnia budowę i zasadę działania ogniwa Leclanché</li> <li>- wyznacza parametry akumulatorów</li> <li>- wyjaśnia zasadę działania termoelementu</li> </ul>	Klasa I
-----------	---	--	---	----	--	--	---------

					<ul style="list-style-type: none"> <li>prosty układów szeregowych i równoległych rezystorów</li> <li>- przedstawia treść i wzór I i II prawa Kirchhoffa</li> <li>- wyznacza rezystancję zastępczą w prostych układach mieszanych rezystorów</li> <li>- wyjaśnia zjawisko elektrolizy</li> <li>- definiuje prawo Faradaya</li> <li>- wyjaśnia budowę i zasadę działania ogniwa galwanicznego</li> <li>- określa zastosowanie ogniwa Leclanché</li> <li>- wymienia rodzaje akumulatorów</li> <li>- omawia zasadę działania akumulatorów wykorzystywanych w elektrotechnice</li> <li>- charakteryzuje podstawowe parametry akumulatorów</li> <li>- wyjaśnia, co to jest termoelement</li> <li>- określa przeznaczenie termoelementów</li> <li>- wyjaśnia budowę, zasadę działania i zastosowanie termopary</li> </ul>		
ELE.02.2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) rozróżnia elementy obwodów elektrycznych</li> <li>2) rozróżnia pojęcia związane z prądem i napięciem elektrycznym</li> </ul>	<b>1.6 Obwody prądu zmiennego i układy trójfazowe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Powstawanie przebiegów sinusoidalnych</li> <li>2. Wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne</li> <li>3. Przebiegi niesinusoidalne</li> <li>4. Obwód prądu zmiennego z rezystancją R, indukcyjnością L i kondensatorem C</li> <li>5. Obwody RLC</li> <li>6. Moc i praca w obwodach prądu zmiennego</li> <li>7. Znaczenie</li> </ul>	24	<ul style="list-style-type: none"> <li>- przedstawia graficznie prąd zmienny</li> <li>- wyznacza parametry przebiegu okresowego</li> <li>- rozpoznaje elementy układów elektrycznych prądu zmiennego</li> <li>- określa funkcje elementów obwodu prądu zmiennego</li> <li>- Wyznacza parametry w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych jednofazowego prądu sinusoidalnego</li> <li>- określa wzory na wyliczenie wartości skutecznej i wartości średniej półokresowej przebiegów sinusoidalnych</li> <li>- wyjaśnia pojęcie przebiegu niesinusoidalnego</li> <li>- sporządza schemat obwodu prądu zmiennego z rezystancją <math>R=\text{const}</math>,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia powstawanie prądu sinusoidalnego</li> <li>- rozróżnia parametry elementów obwodu prądu zmiennego</li> <li>- definiuje wartość skuteczną i wartość średnią półokresową przebiegu sinusoidalnego</li> <li>- wyjaśnia sposoby powstawania przebiegów niesinusoidalnych</li> <li>- wyznacza parametry w obwodach prądu zmiennego z rezystancją <math>R=\text{const}</math>, indukcyjnością <math>L=\text{const}</math> oraz kondensatorem <math>C=\text{const}</math></li> <li>- wyznacza parametry w obwodach prądu zmiennego z dwójnikiem szeregowym RLC</li> <li>- wyznacza parametry w obwodach prądu zmiennego z dwójnikiem szeregowym RLC podczas występowania zjawiska</li> </ul>	Klasa I

			<p>współczynnika mocy i jego poprawa</p> <p>8. Powstawanie napięć wielofazowych</p> <p>9. Układy trójfazowe symetryczne</p> <p>10. Parametry obwodów trójfazowych</p> <p>11. Moc w układzie trójfazowym</p>	<p>indukcyjnością <math>L=const</math> oraz kondensatorem <math>C=const</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnia parametry elementów z rezystancją <math>R=const</math>, indukcyjnością <math>L=const</math> oraz kondensatorem <math>C=const</math></li> <li>- sporządza schemat obwodu prądu zmiennego z dwójnikiem szeregowym RLC</li> <li>- rozróżnia parametry elementów z dwójnikiem szeregowym RLC</li> <li>- wyjaśnia zjawisko rezonansu napięć</li> <li>- sporządza schemat obwodu prądu zmiennego z dwójnikiem równoległym RLC</li> <li>- rozróżnia parametry elementów z dwójnikiem szeregowym RLC</li> <li>- wyjaśnia zjawisko rezonansu prądów</li> <li>- definiuje pojęcie mocy chwilowej</li> <li>- określa kierunek przepływu energii w zależności od znaku mocy chwilowej</li> <li>- określa wzory i jednostki na moc czynną, bierną i pozorną w obwodach prądu zmiennego</li> <li>- określa wzór i jednostkę na energię elektryczną w obwodach prądu zmiennego</li> <li>- definiuje współczynnik mocy</li> <li>- wyjaśnia, od czego zależna jest wartość <math>\cos\phi</math></li> <li>- wymienia sposoby poprawy współczynnika mocy</li> <li>- wyjaśnia zasadę powstawania napięć wielofazowych</li> <li>- podaje cechy charakterystyczne układów trójfazowych</li> <li>- rozróżnia pojęcia : napięcia fazowe, napięcia liniowe, prądy fazowe i prądy przewodowe</li> <li>- sporządza schematy układów trójfazowych z odbiornikami jednofazowymi, dwufazowymi i</li> </ul>	<p>rezonansu napięć</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia praktyczne zastosowanie rezonansu napięć</li> <li>- wyznacza parametry w obwodach prądu zmiennego z dwójnikiem równoległym RLC</li> <li>- wyznacza parametry w obwodach prądu zmiennego z dwójnikiem równoległym RLC podczas występowania zjawiska rezonansu prądów</li> <li>- wyjaśnia praktyczne zastosowanie rezonansu prądów</li> <li>- potrafi zastosować wzory na wyznaczenie mocy czynnej, biernej i pozornej w obwodach prądu zmiennego</li> <li>- charakteryzuje sposób poprawy współczynnika mocy z zastosowaniem równolegle podłączonych do odbiornika kondensatorów</li> <li>- Wyznacza parametry w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych trójfazowego prądu sinusoidalnego</li> <li>- Sporządza schematy układów trójfazowych o różnych konfiguracjach</li> <li>- Wyznacza parametry w obwodach trójfazowych z odbiornikami jednofazowymi, dwufazowymi i trójfazowymi połączonymi w gwiazdę i trójkąt</li> <li>- Stosuje oznaczenia na schematach i zaciskach przewodów</li> <li>- Potrafi zastosować wzory na wyznaczenie mocy czynnej, biernej i pozornej w obwodach trójfazowych</li> <li>- Potrafi podłączyć watomierz do obwodu</li> <li>- Opisuje metody pomiaru mocy czynnej w obwodach trójfazowych</li> </ul>	
--	--	--	---	---	---	--

					<p>trójfazowymi połączonymi w gwiazdę i trójkąt</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- określa zależności napięć i prądów w układach połączonych w gwiazdę i trójkąt</li> <li>- rozpoznaje oznaczenia na schematach i zaciskach przewodów</li> <li>- określa wzory i jednostki na moc czynną, bierną i pozorną w obwodach trójfazowych</li> <li>- wymienia przyrządy do pomiaru mocy czynnej</li> <li>- określa sposoby pomiaru mocy czynnej w obwodach trójfazowych</li> </ul>		
ELE.02.2.	3) opisuje elementy elektroniki	<b>1.7 Elektroniczne elementy półprzewodnikowe</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Właściwości półprzewodników</li> <li>2. Złącze p-n</li> <li>3. Diody półprzewodnikowe</li> <li>4. Zastosowanie diody jako prostownika prądu przemiennego</li> <li>5. Charakterystyka poszczególnych rodzajów diod</li> <li>6. Charakterystyka fotorezystora, tranzystorów, tyrystora</li> <li>7. Układy scalone</li> <li>8. Zasada działania wzmacniacza</li> <li>9. Układy stabilizatora napięcia</li> <li>10. Budowa i zasada działania zasilacza</li> <li>11. Układy generatora</li> </ol>	22	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wymienia cechy charakterystyczne półprzewodników</li> <li>- podaje przykłady materiałów półprzewodnikowych i określa ich zastosowanie w elektrotechnice</li> <li>- dokonuje podziału półprzewodników</li> <li>- wyjaśnia pojęcie złącza p-n</li> <li>- wymienia stany polaryzacji złącza p-n</li> <li>- charakteryzuje budowę elementów elektronicznych (diody półprzewodnikowej, diody Zenera, diody pojemnościowej, diody Schottky'ego, diody tunelowej, diody LED, fotodiody, fotorezystora, tranzystora, tyrystora)</li> <li>- omawia zasadę działania elementów elektronicznych</li> <li>- określa zastosowanie elementów elektronicznych</li> <li>- rysuje symbole elementów elektronicznych</li> <li>- wymienia rodzaje prostowników</li> <li>- rozpoznaje układy prostownicze na schematach</li> <li>- klasyfikuje układy scalone</li> <li>- wymienia elementy składające się na układy scalone</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia energetyczny model pasmowy</li> <li>- charakteryzuje poszczególne grupy półprzewodników</li> <li>- klasyfikuje elementy oraz układy elektroniki</li> <li>- objaśnia zjawiska zachodzące w złączu p-n</li> <li>- wyjaśnia przepływ prądu przez złącze p-n</li> <li>- określa funkcje elementów elektronicznych</li> <li>- klasyfikuje elementy elektroniczne</li> <li>- rozróżnia parametry elementów elektronicznych</li> <li>- rysuje charakterystyki prądowo-napięciowe elementów elektronicznych</li> <li>- omawia zastosowanie diody w prostowniku</li> <li>- rysuje układy prostownicze oraz przebiegi napięć przed i za prostownikiem</li> <li>- rozróżnia parametry układów scalonych</li> <li>- charakteryzuje budowę układów scalonych</li> <li>- rozróżnia parametry układów elektronicznych (wzmacniacza, stabilizatora, zasilacza, generatora)</li> <li>- określa funkcje układów elektronicznych</li> <li>- sporządza proste schematy układów elektronicznych</li> </ul>	Klasa I

					<ul style="list-style-type: none"> <li>- określa zastosowanie układów scalonych w elektrotechnice</li> <li>- klasyfikuje układy elektroniki</li> <li>- charakteryzuje budowę układów elektronicznych (wzmacniacza, stabilizatora, zasilacza, generatora)</li> <li>- wymienia podstawowe rodzaje układów elektronicznych</li> <li>- omawia zasadę działania układów elektronicznych</li> <li>- rozpoznaje elementy analogowych układów elektronicznych</li> <li>- określa zastosowanie układów elektronicznych</li> </ul>		
ELE.02.2.	3) opisuje elementy elektroniki	<b>1.8 Sygnały analogowe i cyfrowe</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podstawowe właściwości układów analogowych.</li> <li>2. Analogowe układy liczące</li> <li>3. Zasada działania wzmacniacza operacyjnego</li> <li>4. Sygnały cyfrowe</li> <li>5. Cyfrowe przetwarzanie sygnałów</li> <li>6. Systemy liczbowe – system binarny i system dziesiętny</li> <li>7. Technika cyfrowa. Bramki logiczne.</li> </ol>	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wymienia przykłady sygnałów analogowych</li> <li>- określa zastosowanie sygnałów analogowych w elektrotechnice</li> <li>- dokonuje podziału analogowych układów mnożących</li> <li>- rozpoznaje elementy analogowych układów elektronicznych</li> <li>- wymienia rodzaje wzmacniaczy i określa ich funkcje</li> <li>- określa zastosowanie sygnałów cyfrowych w elektrotechnice</li> <li>- omawia ideę CPS</li> <li>- omawia zalety przetwarzania cyfrowego</li> <li>- określa podstawowe różnice między sygnałem analogowym a cyfrowym</li> <li>- wymienia podstawowe systemy liczbowe</li> <li>- omawia system binarny i dziesiętny</li> <li>- wymienia podstawowe bramki logiczne</li> <li>- rysuje symbole podstawowych bramek logicznych</li> <li>- wskazuje zastosowanie techniki cyfrowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- podaje cechy charakteryzujące sygnały analogowe</li> <li>- przedstawia problemy przekazu analogowego</li> <li>- przedstawia układy służące do mnożenia, potęgowania i dzielenia sygnałów</li> <li>- sporządza schematy poszczególnych układów wzmacniaczy, zna zasadę działania i określa ich wzmocnienie</li> <li>- podaje cechy charakteryzujące sygnały cyfrowe</li> <li>- wymienia zalety sygnału cyfrowego w porównaniu z sygnałem analogowym</li> <li>- omawia etapy CPS</li> <li>- omawia różnice między sygnałem analogowym a cyfrowym</li> <li>- zamienia liczby między systemami</li> <li>- wykonuje działania na liczbach binarnych</li> <li>- rysuje tabele prawdy poszczególnych bramek logicznych</li> <li>- sporządza proste schematy układów elektronicznych z zastosowaniem bramek logicznych</li> <li>- omawia wybrane układy cyfrowe i ich zastosowanie</li> </ul>	Klasa II
ELE.02.2.	5) posługuje się schematami	<b>1.9 Rysunek techniczny i</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podstawy rysunku technicznego</li> </ol>	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnia podstawowe dokumenty takie jak: szkic, rysunek, schemat i plan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna rozmiar rozszerzonych formatów arkusza</li> </ul>	Klasa I/



	elektrycznymi 6) rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych	<b>normalizacja</b>	2. Schematy elektryczne 3. Normy i normalizacja		<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia na czym polega normalizacja rysunku technicznego</li> <li>- określa rozmiar podstawowego formatu arkusza</li> <li>- wymienia rodzaje podziałek rysunkowych</li> <li>- określa podstawowe rodzaje linii rysunkowych</li> <li>- określa zasady rzutowania prostokątnego</li> <li>- przedstawia zasady rysowania i wymiarowania rysunków technicznych</li> <li>- określa przeznaczenie przekrojów rysunkowych</li> <li>- odczytuje rysunki techniczne</li> <li>- rozróżnia symbole elementów elektrycznych i elektronicznych</li> <li>- rozróżnia symbole układów i urządzeń elektrycznych</li> <li>- rozpoznaje symbole przyrządów pomiarowych stosowanych w elektrotechnice</li> <li>- rysuje podstawowe schematy elektryczne</li> <li>- czyta schematy elektryczne</li> <li>- wymienia cele normalizacji krajowej</li> <li>- podaje definicję i cechy normy</li> <li>- czyta normy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stosuje linie rysunkowe zgodnie z przeznaczeniem</li> <li>- wykonuje rzutowanie prostokątne przedmiotów</li> <li>- wymiaruje rysunki</li> <li>- wykonuje przekroje rysunkowe</li> <li>- wykonuje napisy pismem technicznym</li> <li>- wykonuje rysunek techniczny montażowy i wykonawczy</li> <li>- rysuje schematy blokowe i ideowe</li> <li>- wyjaśnia przeznaczenie i działanie układu na podstawie schematu</li> <li>- określa funkcje układów elektronicznych przedstawionych na schematach</li> <li>- posługuje się schematami elektrycznymi przy wykonywaniu zadań zawodowych</li> <li>- rysuje schematy elektryczne za pomocą specjalistycznych programów komputerowych</li> <li>- rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej</li> <li>- korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności</li> </ul>	Klasa II
ELE.02.2. ELE.02.3.	4) dobiera metody pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych - ELE.02.2. 5) posługuje się schematami elektrycznymi - ELE.02.2. 6) wykonuje	<b>1.10 Przyrządy i pomiary elektryczne</b>	1. Rodzaje mierników 2. Dobór mierników do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodzie elektrycznym 3. Wyznaczanie stałej miernika 4. Multimetr cyfrowy 5. Błędy mierników analogowych i cyfrowych 6. Pomiar i regulacja	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnia mierniki analogowe i cyfrowe</li> <li>- dokonuje podziału mierników ze względu na mechanizm</li> <li>- identyfikuje oznaczenia umieszczone na miernikach</li> <li>- dobiera przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych</li> <li>- oblicza stałą miernika</li> <li>- Identyfikuje symbole i oznaczenia znajdujące się na multimetrze</li> <li>- określa rodzaje parametrów,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- omawia budowę i zasadę działania poszczególnych typów mierników</li> <li>- określa sposób podłączenia mierników do obwodu elektrycznego</li> <li>- wyznacza wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych</li> <li>- potrafi przygotować multimetr do pomiaru wielkości elektrycznych</li> <li>- wyznacza błędy pomiarowe mierników analogowych i cyfrowych</li> <li>- udziela pierwszej pomocy przedmedycznej przy porażeniu prądem elektrycznym</li> </ul>	Klasa II

	<p>instalacje elektryczne zgodnie z dokumentacją - ELE.02.3.</p>		<p>napięcia i prądu stałego</p> <p>7. Pomiar i regulacja napięcia i prądu przemiennego</p> <p>8. Pomiar mocy za pomocą watomierza</p>		<p>możliwych do pomiaru multimetrem</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wymienia czynniki wpływające na wielkość błędu pomiaru</li> <li>- określa przepisy bhp i ochrony przeciwpożarowej obowiązujące w pracowni</li> <li>- rozróżnia symbole układów i urządzeń elektrycznych</li> <li>- rozpoznaje symbole przyrządów pomiarowych stosowanych w elektrotechnice</li> <li>- wykonuje połączenia między podzespołami elektrycznymi na podstawie dokumentacji</li> <li>- posługuje się miernikami do pomiaru wielkości elektrycznych</li> </ul>		
--	--	--	---	--	--	--	--

### **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.

Metody kształcenia powinny być dostosowane do potrzeb i możliwości uczących się, celu zajęć edukacyjnych oraz stopnia trudności i złożoności treści kształcenia. Zalecane jest stosowanie aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody projektu, tekstu przewodniego, dyskusji dydaktycznej, metody ćwiczeń. Uczniowie powinni samodzielnie budować swoją wiedzę i kształtować umiejętności poprzez uczenie się we współpracy oraz korzystanie z różnych źródeł informacji.

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form:

- zbiorowa praca jednolita (praca z całą klasą, praca w grupach),
- zbiorowa praca zróżnicowana

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

Metody sprawdzania efektów kształcenia: testy wielokrotnego wyboru, testy zawierające zadania otwarte, odpowiedzi ustne, prezentacje uczniów.

### **PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Ewaluacja powinna być prowadzona podczas całego okresu nauczania przedmiotu, a także po jego zakończeniu. Przeprowadzone badanie i monitorowanie procesu kształcenia powinno umożliwić ocenę stopnia osiągnięcia założonych celów kształcenia, głównie w zakresie podwyższenia kompetencji zawodowych uczniów, ich motywacji do nauki, zmiany w zachowaniu i zaangażowaniu w wykonywaniu zajęć zawodowych, a także samych warunków i organizacji zajęć. 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.

Proponuje się zastosowanie następujących narzędzi ewaluacji:

- 1) arkusz samooceny nauczyciela realizacji programu nauczania przedmiotu,
- 2) ankiety dla uczniów, w których ankietowani wyrażają swoją opinię o realizacji programu nauczania na zajęciach edukacyjnych,
- 3) wyniki testów i sprawdzianów osiągnięć edukacyjnych uczniów.

## **2. Maszyny i urządzenia elektryczne**

### **Cele ogólne przedmiotu**

1. Poznanie metod i technik wytwarzania energii elektrycznej.
2. Poznanie budowy i zasady działania maszyn i urządzeń elektrycznych.
3. Poznanie zasad montażu maszyn i urządzeń elektrycznych.
4. Poznanie zasad konserwacji i naprawy maszyn i urządzeń elektrycznych.

### **Cele operacyjne**

#### **Uczeń potrafi:**

- 1) sklasyfikować metody wytwarzania energii elektrycznej,
- 2) omówić wytwarzanie energii elektrycznej w poszczególnych typach elektrowni,
- 3) sklasyfikować maszyny i urządzenia elektryczne,
- 4) rozpoznać elementy maszyn i urządzeń elektrycznych,
- 5) określić przeznaczenie poszczególnych elementów maszyn i urządzeń elektrycznych,
- 6) omówić zasadę działania maszyn i urządzeń elektrycznych,
- 7) scharakteryzować elementy napędu elektrycznego,
- 8) omówić sposoby zabezpieczania maszyn i urządzeń elektrycznych,
- 9) omówić wykonanie montażu maszyn i urządzeń elektrycznych,
- 10) omówić zasady konserwacji i naprawy maszyn i urządzeń elektrycznych.

**MATERIAŁ NAUCZANIA**

Efekt z podstawy programowej	Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Wymagania programowe		Uwagi o realizacji	
				Podstawowe Uczeń:	Ponadpodstawowe Uczeń:	Etap realizacji	
ELE.02.4. ELE.02.3.	2) charakteryzuje urządzenia elektryczne - ELE.02.4. 2) stosuje zasady ochrony przeciwporażeniowej - ELE.02.3.	<b>2.1 Wytwarzanie i przesyłanie energii elektrycznej</b>	1. Sposoby wytwarzania energii elektrycznej 2. Konwencjonalne i niekonwencjonalne źródła energii elektrycznej 3. Kompensacja mocy biernej w sieci 4. Elementy systemu elektroenergetycznego 5. Układy sieci elektroenergetycznych 6. Linie napowietrzne i kablowe 7. Stacje elektroenergetyczne	24	- rozróżnia odnawialne i nieodnawialne źródła energii - klasyfikuje sposoby wytwarzania energii elektrycznej - klasyfikuje typy elektrowni - wyjaśnia znaczenie kompensacji mocy biernej i poprawy współczynnika mocy - wyjaśnia pojęcie systemu elektroenergetycznego - wymienia elementy budowy systemu elektroenergetycznego - rozróżnia i opisuje układy sieciowe: TN, TT i IT - klasyfikuje linie przesyłowe - klasyfikuje łączniki elektroenergetyczne - klasyfikuje stacje i rozdzielnice elektroenergetycznych - rozróżnia zadania stacji elektroenergetycznych - rozpoznaje elementy i podzespoły urządzeń stacji elektroenergetycznej - klasyfikuje układy połączeń stacji - wyjaśnia znaczenie obwodów pomocniczych i potrzeb własnych - klasyfikuje urządzenia automatyki elektroenergetycznej i zabezpieczeniowej	- objaśnia zasadę działania urządzeń wytwórczych energii elektrycznej - objaśnia parametry urządzeń wytwórczych energii elektrycznej - wyjaśnia oddziaływanie energetyki na środowisko naturalne - objaśnia metody kompensacji mocy biernej - rysuje układy sieci elektroenergetycznych - wymienia zalety i wady układów sieciowych - objaśnia sposoby prowadzenia linii napowietrznych i kablowych - rozróżnia rozwiązania konstrukcyjne stacji - rysuje przykłady pól liniowych, transformatorowych i układów bezszynowych - określa funkcje elementów i podzespołów stosowanych w stacjach elektroenergetycznych - rozróżnia parametry techniczne elementów i podzespołów stosowanych w stacjach elektroenergetycznych - rozpoznaje parametry techniczne urządzeń automatyki elektroenergetycznej i zabezpieczeniowej - wyjaśnia działanie urządzeń automatyki elektroenergetycznej i zabezpieczeniowej - rozróżnia układy połączeń obwodów	Klasa I

ELE.02.4.	<p>1) charakteryzuje maszyny elektryczne 2) charakteryzuje urządzenia elektryczne 3) montuje maszyny elektryczne 4) montuje urządzenia elektryczne</p>	<b>2.2 Wiadomości ogólne o maszynach elektrycznych</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Klasyfikacja maszyn elektrycznych</li> <li>2. Symbole graficzne maszyn elektrycznych. Dane umieszczane na tabliczce znamionowej maszyn elektrycznych</li> <li>3. Podstawowe parametry maszyn elektrycznych</li> <li>4. Materiały stosowane w budowie maszyn elektrycznych</li> </ol>	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- klasyfikuje maszyny elektryczne</li> <li>- rozpoznaje symbole graficzne maszyn elektrycznych</li> <li>- rozpoznaje parametry techniczne maszyn elektrycznych umieszczone na tabliczce znamionowej</li> <li>- rozróżnia materiały konstrukcyjne stosowane w urządzeniach elektrycznych</li> <li>- rozróżnia materiały konstrukcyjne stosowane w maszynach elektrycznych</li> <li>- rozpoznaje stopnie ochrony maszyn elektrycznych</li> </ul>	<p><b>głównych rozdzielni</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- charakteryzuje zastosowanie maszyn elektrycznych</li> <li>- posługuje się dokumentacją techniczną urządzeń elektrycznych</li> <li>- posługuje się dokumentacją techniczną maszyn elektrycznych</li> <li>- omawia parametry techniczne maszyn elektrycznych umieszczone na tabliczce znamionowej</li> <li>- określa rodzaje pracy maszyn elektrycznych</li> <li>- omawia sposoby chłodzenia maszyn elektrycznych</li> </ul>	Klasa II
ELE.02.4.	<p>1) charakteryzuje maszyny elektryczne 8) wykonuje prace konserwacyjne maszyn i urządzeń elektrycznych zgodnie z dokumentacją</p>	<b>2.3 Transformatory</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rodzaje i przeznaczenie transformatorów</li> <li>2. Budowa i zasada działania transformatora</li> <li>3. Parametry transformatora</li> <li>4. Stany pracy transformatora</li> <li>5. Straty mocy w transformatorze</li> <li>6. Transformatory specjalne</li> <li>7. Transformatory trójfazowe – budowa, układy połączeń</li> <li>8. Praca równoległa transformatorów.</li> <li>9. Typowe uszkodzenia transformatorów</li> </ol>	18	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznaje elementy i podzespoły maszyn elektrycznych (transformatorów)</li> <li>- omawia budowę transformatora</li> <li>- rozróżnia parametry techniczne elementów i podzespołów maszyn elektrycznych (transformatorów jedno- i trójfazowych)</li> <li>- rozpoznaje parametry techniczne maszyn elektrycznych (transformatorów jedno- i trójfazowych)</li> <li>- określa stany pracy transformatora</li> <li>- określa źródła strat mocy w transformatorze</li> <li>- omawia sprawność transformatora</li> <li>- wymienia rodzaje transformatorów specjalnych</li> <li>- określa przeznaczenie transformatorów specjalnych</li> <li>- określa zalety pracy równoległej transformatorów</li> <li>- klasyfikuje typy uszkodzeń występujących w maszynach i urządzeniach elektrycznych (transformatorach)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- identyfikuje funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach elektrycznych (transformatorach)</li> <li>- wyznacza parametry techniczne maszyn elektrycznych (transformatorów jedno- i trójfazowych)</li> <li>- omawia stany pracy transformatora</li> <li>- wyznacza straty mocy w transformatorze</li> <li>- wyznacza sprawność transformatora</li> <li>- omawia budowę i zasadę działania transformatorów specjalnych</li> <li>- określa warunki pracy równoległej transformatorów</li> <li>- określa przyczyny uszkodzeń transformatorów</li> <li>- lokalizuje usterki występujące w maszynach i urządzeniach elektrycznych (transformatorach)</li> <li>- określa postępowanie w przypadku uszkodzeń transformatorów</li> <li>- dobiera części zamienne elementów maszyn i urządzeń elektrycznych (transformatorów)</li> </ul>	Klasa III

					- określa typowe uszkodzenia transformatorów	- dobiera narzędzia do konserwacji maszyn i urządzeń elektrycznych (transformatorów)	
EE.02.4.	1) charakteryzuje maszyny elektryczne 8) wykonuje prace konserwacyjne maszyn i urządzeń elektrycznych zgodnie z dokumentacją	<b>2.4 Maszyny indukcyjne</b>	1. Budowa maszyny indukcyjnej 2. Zasada działania silnika indukcyjnego 3. Parametry silnika indukcyjnego 4. Stan jałowy i zwarcia silnika indukcyjnego 5. Charakterystyka mechaniczna silnika indukcyjnego 6. Rozruch silnika indukcyjnego 7. Straty i sprawność silnika indukcyjnego 8. Regulacja prędkości obrotowej silników indukcyjnych 9. Hamowanie elektryczne silników indukcyjnych 10. Typowe uszkodzenia maszyn indukcyjnych	14	- klasyfikuje maszyny indukcyjne - rozpoznaje elementy i podzespoły maszyn elektrycznych (maszyn indukcyjnych) - omawia budowę silnika indukcyjnego - rozróżnia parametry techniczne elementów i podzespołów maszyn elektrycznych (maszyn indukcyjnych) - rozpoznaje parametry techniczne maszyn elektrycznych (maszyn indukcyjnych) - określa stany pracy silnika indukcyjnego - rysuje charakterystykę mechaniczną silnika indukcyjnego - określa wpływ napięcia i dodatkowej rezystancji w obwodzie wirnika na charakterystykę mechaniczną silnika indukcyjnego - wymienia sposoby rozruchu silnika indukcyjnego - określa źródła strat mocy w silniku indukcyjnym - omawia sprawność silnika indukcyjnego - wymienia metody regulacji prędkości obrotowej silników indukcyjnych - wymienia metody hamowania silników indukcyjnych	- identyfikuje funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach elektrycznych (maszynach indukcyjnych) - wyznacza parametry techniczne maszyn elektrycznych (maszyn indukcyjnych) - rozpoznaje odmiany konstrukcyjne maszyn indukcyjnych - omawia zasadę działania silnika indukcyjnego - omawia stany pracy silnika indukcyjnego - omawia charakterystykę mechaniczną silnika indukcyjnego - charakteryzuje sposoby rozruchu silnika indukcyjnego - wyznacza straty mocy w silniku indukcyjnym - wyznacza sprawność silnika indukcyjnego - charakteryzuje metody regulacji prędkości obrotowej silników indukcyjnych - charakteryzuje metody hamowania silników indukcyjnych - lokalizuje usterki występujące w maszynach i urządzeniach elektrycznych (maszynach indukcyjnych) - określa postępowanie w przypadku uszkodzeń maszyn indukcyjnych	Klasa II/ Klasa III

					<ul style="list-style-type: none"> <li>- określa sposoby zmiany kierunku wirowania wirnika</li> <li>- klasyfikuje typy uszkodzeń występujących w maszynach i urządzeniach elektrycznych (maszynach indukcyjnych)</li> <li>- określa typowe uszkodzenia maszyn indukcyjnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dobiera części zamienne elementów maszyny i urządzeń elektrycznych (maszyn indukcyjnych)</li> <li>- dobiera narzędzia do konserwacji maszyn i urządzeń elektrycznych (maszyn indukcyjnych)</li> </ul>	
ELE.02.4.	<p>1) charakteryzuje maszyny elektryczne</p> <p>8) wykonuje prace konserwacyjne maszyn i urządzeń elektrycznych zgodnie z dokumentacją</p>	<b>2.5 Maszyny synchroniczne</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Budowa maszyny synchronicznej</li> <li>2. Zasada działania maszyny synchronicznej</li> <li>3. Parametry maszyny synchronicznej</li> <li>4. Stany pracy maszyny synchronicznej</li> <li>5. Praca równoległa prądnic synchronicznych</li> <li>6. Silnik synchroniczny</li> <li>7. Maszyny synchroniczne specjalne</li> <li>8. Porównanie silnika synchronicznego z indukcyjnym</li> <li>9. Typowe uszkodzenia maszyn synchronicznych</li> </ol>	14	<ul style="list-style-type: none"> <li>- klasyfikuje maszyny synchroniczne</li> <li>- rozpoznaje elementy i podzespoły maszyn elektrycznych (maszyn synchronicznych)</li> <li>- omawia budowę maszyny synchronicznej</li> <li>- rozróżnia parametry techniczne elementów i podzespołów maszyn elektrycznych (maszyn synchronicznych)</li> <li>- rozpoznaje parametry techniczne maszyn elektrycznych (maszyn synchronicznych)</li> <li>- wymienia sposoby synchronizacji maszyny synchronicznej</li> <li>- określa stany pracy maszyny synchronicznej</li> <li>- określa rodzaje pracy prądnic</li> <li>- wymienia sposoby rozruchu silnika synchronicznego</li> <li>- rozpoznaje maszyny synchroniczne specjalne</li> <li>- określa wady i zalety silników synchronicznych</li> <li>- klasyfikuje typy uszkodzeń występujących w maszynach i urządzeniach elektrycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- identyfikuje funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach elektrycznych (maszynach synchronicznych)</li> <li>- wyznacza parametry techniczne maszyn elektrycznych (maszyn synchronicznych)</li> <li>- rozpoznaje odmiany konstrukcyjne maszyn synchronicznych</li> <li>- omawia zasadę działania maszyny synchronicznej</li> <li>- omawia stany pracy maszyny synchronicznej</li> <li>- rysuje i omawia charakterystykę zewnętrzną i regulacyjną maszyny synchronicznej</li> <li>- charakteryzuje rodzaje pracy prądnic</li> <li>- omawia sposoby synchronizacji maszyny synchronicznej</li> <li>- charakteryzuje sposoby rozruchu silnika synchronicznego</li> <li>- charakteryzuje maszyny synchroniczne specjalne</li> <li>- porównuje silnik synchroniczny z indukcyjnym</li> <li>- lokalizuje usterki występujące w maszynach i urządzeniach</li> </ul>	Klasa III



					(maszynach synchronicznych) - określa typowe uszkodzenia maszyn synchronicznych	elektrycznych (maszynach synchronicznych) - określa postępowanie w przypadku uszkodzeń maszyn synchronicznych - dobiera części zamienne elementów maszyn i urządzeń elektrycznych (maszyn synchronicznych) - dobiera narzędzia do konserwacji maszyn i urządzeń elektrycznych (maszyn synchronicznych)	
ELE.02.4.	1) charakteryzuje maszyny elektryczne 8) wykonuje prace konserwacyjne maszyn i urządzeń elektrycznych zgodnie z dokumentacją	<b>2.6 Maszyny prądu stałego</b>	1. Klasyfikacja maszyn prądu stałego 2. Budowa maszyny prądu stałego 3. Zasada działania maszyny prądu stałego 4. Podstawowe parametry maszyn prądu stałego 5. Rodzaje wzbudzenia maszyn prądu stałego 6. Silniki prądu stałego 7. Prądnice prądu stałego 8. Rozruch, regulacja i hamowanie silników prądu stałego 9. Typowe uszkodzenia maszyn prądu stałego	12	- klasyfikuje maszyny prądu stałego - rozpoznaje elementy i podzespoły maszyn elektrycznych (prądu stałego) - omawia budowę maszyny prądu stałego - rozróżnia parametry techniczne elementów i podzespołów maszyn elektrycznych (maszyn prądu stałego) - rozpoznaje parametry techniczne maszyn elektrycznych (maszyn prądu stałego) - rozpoznaje odmiany konstrukcyjne maszyn prądu stałego (silników i prądnic) - wymienia sposoby rozruchu silnika prądu stałego - wymienia metody regulacji prędkości obrotowej silników prądu stałego - wymienia metody hamowania silników prądu stałego - klasyfikuje typy uszkodzeń występujących w maszynach i urządzeniach elektrycznych (maszynach prądu stałego) - określa typowe uszkodzenia maszyn prądu stałego	- identyfikuje funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach elektrycznych (maszynach prądu stałego) - wyznacza parametry techniczne maszyn elektrycznych (maszyn prądu stałego) - omawia zasadę działania maszyny prądu stałego - omawia zjawiska zachodzące w maszynach prądu stałego - rysuje i omawia charakterystyki mechaniczne silników prądu stałego - rysuje i omawia charakterystyki prądnic prądu stałego - charakteryzuje sposoby rozruchu silnika prądu stałego - charakteryzuje metody regulacji prędkości obrotowej silników prądu stałego - charakteryzuje metody hamowania silników prądu stałego - lokalizuje usterki występujące w maszynach i urządzeniach elektrycznych (maszynach prądu stałego) - określa postępowanie w przypadku uszkodzeń maszyn prądu stałego - dobiera części zamienne elementów maszyn i urządzeń elektrycznych (maszyn prądu stałego)	Klasa II

						<ul style="list-style-type: none"> <li>- dobiera narzędzia do konserwacji maszyn i urządzeń elektrycznych (maszyn prądu stałego)</li> </ul>	
ELE.02.4.	<p>1) charakteryzuje maszyny elektryczne</p> <p>8) wykonuje prace konserwacyjne maszyn i urządzeń elektrycznych zgodnie z dokumentacją</p>	<p><b>2.7 Maszyny komutatorowe prądu zmiennego</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jednofazowe silniki komutatorowe prądu zmiennego</li> <li>2. Komutacja silników jednofazowych</li> <li>3. Wady i zalety silnika komutatorowego jednofazowego</li> <li>4. Trójfazowe silniki komutatorowe prądu zmiennego</li> <li>5. Typowe uszkodzenia komutatorowych maszyn prądu zmiennego</li> </ol>	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>- klasyfikuje maszyny komutatorowe prądu zmiennego</li> <li>- określa przeznaczenie maszyn komutatorowych prądu zmiennego</li> <li>- rozpoznaje elementy i podzespoły maszyn elektrycznych (maszyn komutatorowych prądu zmiennego)</li> <li>- rozpoznaje odmiany konstrukcyjne maszyn komutatorowych prądu zmiennego</li> <li>- omawia budowę maszyn komutatorowych prądu zmiennego (jednofazowych i trójfazowych)</li> <li>- rozróżnia parametry techniczne elementów i podzespołów maszyn elektrycznych (maszyn komutatorowych prądu zmiennego)</li> <li>- rozpoznaje parametry techniczne maszyn elektrycznych (maszyn komutatorowych prądu zmiennego)</li> <li>- klasyfikuje typy uszkodzeń występujących w maszynach i urządzeniach elektrycznych (maszynach komutatorowych prądu zmiennego)</li> <li>- określa typowe uszkodzenia maszyn komutatorowych prądu zmiennego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- identyfikuje funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach elektrycznych (maszynach komutatorowych prądu zmiennego)</li> <li>- wyznacza parametry techniczne maszyn elektrycznych (maszyn komutatorowych prądu zmiennego)</li> <li>- omawia zasadę działania jednofazowej maszyny komutatorowej prądu zmiennego (szeregowej i repulsyjnej)</li> <li>- omawia zasadę działania trójfazowej maszyny komutatorowej prądu zmiennego (szeregowej i bocznikowej)</li> <li>- omawia zjawisko komutacji silników jednofazowych</li> <li>- rysuje i omawia charakterystyki mechaniczne komutatorowych silników prądu zmiennego</li> <li>- lokalizuje usterki występujące w maszynach i urządzeniach elektrycznych (maszynach komutatorowych prądu zmiennego)</li> <li>- określa postępowanie w przypadku uszkodzeń maszyn komutatorowych prądu zmiennego</li> <li>- dobiera części zamienne elementów maszyn i urządzeń elektrycznych (maszyn komutatorowych prądu zmiennego)</li> <li>- dobiera narzędzia do konserwacji maszyn i urządzeń elektrycznych (maszyn komutatorowych prądu zmiennego)</li> </ul>	Klasa III

ELE.02.4.	5) charakteryzuje układy zasilania i zabezpieczeń, sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych	<b>2.8 Napęd elektryczny</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Układ napędowy i jego części składowe</li> <li>2. Tryby pracy napędu elektrycznego</li> <li>3. Elementy sterujące i regulacyjne</li> <li>4. Układy sterowania maszyn elektrycznych</li> <li>5. Zabezpieczenie układów napędowych</li> </ol>	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wymienia elementy składowe napędu elektrycznego</li> <li>- klasyfikuje napędy elektryczne</li> <li>- określa tryby pracy napędu elektrycznego</li> <li>- klasyfikuje układy sterowania</li> <li>- rozróżnia układy sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>- rozróżnia układy zasilania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>- rozpoznaje metody zabezpieczenia układów napędowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- omawia przemiany energii w napędzie elektrycznym</li> <li>- określa przeznaczenie elementów składowych napędu elektrycznego</li> <li>- charakteryzuje tryby pracy napędu elektrycznego</li> <li>- omawia zasadę działania układów sterowania maszyn elektrycznych</li> <li>- charakteryzuje metody zabezpieczenia układów napędowych</li> <li>-</li> </ul>	Klasa III
ELE.02.4.	2) charakteryzuje urządzenia elektryczne	<b>2.9 Grzejnictwo i chłodnictwo</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Materiały stosowane w grzejnictwie</li> <li>2. Grzejnictwo elektryczne oporowe</li> <li>3. Piece grzewcze</li> <li>4. Energooszczędne urządzenia grzejne</li> <li>5. Układy chłodzące</li> <li>6. Urządzenia klimatyzacyjne</li> <li>7. Urządzenia chłodnicze</li> </ol>	12	<ul style="list-style-type: none"> <li>- omawia przemiany energii elektrycznej w energię cieplną</li> <li>- klasyfikuje urządzenia grzejne</li> <li>- klasyfikuje urządzenia klimatyzacyjne</li> <li>- klasyfikuje urządzenia chłodnicze</li> <li>- rozróżnia materiały konstrukcyjne stosowane w urządzeniach grzejnych</li> <li>- rozpoznaje elementy i podzespoły urządzeń grzejnych, klimatyzacyjnych i chłodniczych</li> <li>- omawia budowę urządzeń grzejnych, klimatyzacyjnych i chłodniczych</li> <li>- określa przeznaczenie poszczególnych typów urządzeń grzejnych, klimatyzacyjnych i chłodniczych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- określa funkcje elementów i podzespołów stosowanych w grzejnictwie i chłodnictwie</li> <li>- rozróżnia parametry techniczne elementów i podzespołów stosowanych w grzejnictwie i chłodnictwie</li> <li>- rozpoznaje parametry techniczne urządzeń grzewczych, klimatyzacyjnych i chłodniczych</li> <li>- wyjaśnia działanie urządzeń grzewczych, klimatyzacyjnych i chłodniczych</li> </ul>	Klasa III
ELE.02.4.	3) montuje maszyny elektryczne 4) montuje urządzenia elektryczne 6) montuje układy	<b>2.10 Montaż i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dokumentacja techniczna maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>2. Zasady montażu maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>3. Pomiary parametrów maszyn</li> </ol>	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>- określa informacje znajdujące się w dokumentacji technicznej maszyn i urządzeń</li> <li>- dobiera narzędzia do montażu maszyn elektrycznych</li> <li>- dobiera narzędzia do montażu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- posługuje się dokumentacją techniczną urządzeń elektrycznych</li> <li>- posługuje się dokumentacją techniczną maszyn elektrycznych</li> <li>- omawia sposób przeprowadzenia pomiarów parametrów maszyn i</li> </ul>	Klasa III

	<p>zasilania, zabezpieczeń, sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych 8) wykonuje prace konserwacyjne maszyn i urządzeń elektrycznych zgodnie z dokumentacją</p>		<p>i urządzeń elektrycznych 4. Konserwacja, oględziny i pomiary maszyn elektrycznych 5. Montaż układów sterowania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych</p>	<p>urządzeń elektrycznych - dobiera części zamienne elementów maszyn i urządzeń elektrycznych - omawia techniki montażu maszyn i urządzeń elektrycznych - wymienia parametry maszyn i urządzeń elektrycznych poddawane pomiarom - dobiera narzędzia do konserwacji maszyn i urządzeń elektrycznych - dobiera przyrządy i urządzenia kontrolno-pomiarowe - dobiera urządzenia zabezpieczające maszyn i urządzeń elektrycznych - dobiera urządzenia sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych</p>	<p>urządzeń elektrycznych - omawia zasady oględzin i przeglądów maszyn i urządzeń elektrycznych - dobiera narzędzia do montażu układów zasilania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych - dobiera narzędzia do montażu układów sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych - omawia zasady montażu układów sterowania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych</p>	
--	---	--	--	--	---	--

### **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.

Metody kształcenia powinny być dostosowane do potrzeb i możliwości uczących się, celu zajęć edukacyjnych oraz stopnia trudności i złożoności treści kształcenia. Zalecane jest stosowanie aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody projektu, tekstu przewodniego, dyskusji dydaktycznej, metody ćwiczeń. Uczniowie powinni samodzielnie budować swoją wiedzę i kształtować umiejętności poprzez uczenie się we współpracy oraz korzystanie z różnych źródeł informacji.

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form:

- zbiorowa praca jednolita (praca z całą klasą, praca w grupach),
- zbiorowa praca zróżnicowana

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

Metody sprawdzania efektów kształcenia: testy wielokrotnego wyboru, testy zawierające zadania otwarte, odpowiedzi ustne, prezentacje uczniów.

### **PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Ewaluacja powinna być prowadzona podczas całego okresu nauczania przedmiotu, a także po jego zakończeniu. Przeprowadzone badanie i monitorowanie procesu kształcenia powinno umożliwić ocenę stopnia osiągnięcia założonych celów kształcenia, głównie w zakresie podwyższenia kompetencji zawodowych uczniów, ich motywacji do nauki, zmiany w zachowaniu i zaangażowaniu w wykonywaniu zajęć zawodowych, a także samych warunków i organizacji zajęć. 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.

Proponuje się zastosowanie następujących narzędzi ewaluacji:

- 1) arkusz samooceny nauczyciela realizacji programu nauczania przedmiotu,
- 2) ankiety dla uczniów, w których ankietowani wyrażają swoją opinię o realizacji programu nauczania na zajęciach edukacyjnych,
- 3) wyniki testów i sprawdzianów osiągnięć edukacyjnych uczniów.

### 3. Instalacje elektryczne

#### Cele ogólne przedmiotu

- 1) Poznanie przewodów, sprzętu i osprzętu instalacyjnego.
- 2) Poznanie układów i parametrów instalacji elektrycznych.
- 3) Poznanie źródeł światła i osprzętu instalacyjnego
- 4) Poznanie zasad budowy instalacji elektrycznych.
- 5) Poznanie przepisów oraz zasad ochrony przeciwporażeniowej.

#### Cele operacyjne

##### Uczeń potrafi:

- 1) wymienić sprzęt i osprzęt występujący w instalacjach elektrycznych,
- 2) omówić zasadę działania sprzętu i osprzętu występującego w instalacjach elektrycznych,
- 3) dobierać sprzęt i osprzęt do instalacji elektrycznych,
- 4) określić przeznaczenie poszczególnych rodzajów kabli i przewodów,
- 5) rozróżnić przewody i kable stosowane w instalacjach,
- 6) dobierać przewody do instalacji elektrycznych,
- 7) rozróżnić wielkości świetlne,
- 8) omówić budowę i zasadę działania źródeł światła,
- 9) omówić rodzaje oświetlenia,
- 10) omówić zasady wykonania instalacji zasilającej, zabezpieczającej, oświetleniowej oraz sterowania i regulacji,
- 11) wymienić i omówić środki ochrony przeciwporażeniowej.

MATERIAŁ NAUCZANIA

Efekt z podstawy programowej		Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Wymagania programowe		Uwagi o realizacji
					Podstawowe Uczeń:	Ponadpodstawowe Uczeń:	Etap realizacji
ELE.02.3.	3) dobiera przewody i kable elektroenergetyczne do określonych zadań	<b>3.1 Przewody w instalacjach elektrycznych</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Klasyfikacja przewodów i kabli elektrycznych</li> <li>2. Budowa przewodów elektrycznych i kabli elektroenergetycznych</li> <li>3. Oznaczenia przewodów</li> <li>4. Typy przewodów i kabli i ich zastosowanie</li> <li>5. Łączenie przewodów i kabli</li> <li>6. Dobór przewodów</li> </ol>	14	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnia przewody i kable elektroenergetyczne</li> <li>- klasyfikuje przewody i kable według różnych kryteriów</li> <li>- wskazuje obszary zastosowań przewodów i kabli elektroenergetycznych</li> <li>- omawia budowę przewodów elektrycznych i kabli elektroenergetycznych</li> <li>- określa przeznaczenie przewodów i kabli na podstawie oznaczeń, kształtu oraz koloru izolacji</li> <li>- wymienia sposoby łączenia przewodów i kabli</li> <li>- wymienia parametry instalacji wpływające na dobór przewodów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznaje oznaczenia przewodów i kabli elektroenergetycznych</li> <li>- określa materiały do budowy przewodów i kabli elektroenergetycznych</li> <li>- dobiera przewody do instalacji elektrycznych</li> </ul>	Klasa II
ELE.02.3.	1) rozróżnia rodzaje instalacji elektrycznych	<b>3.2 Osprzęt w instalacjach elektrycznych</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Klasyfikacja łączników elektroenergetycznych</li> <li>2. Łuk elektryczny i sposoby jego gaszenia.</li> <li>3. Budowa, zasada działania i zastosowanie łączników nn (łączników ręcznych i wtykowych, wyłączników instalacyjnych nadprądowych, włączników różnicowoprądowych, rozłączników, styczników, przekaźników, bezpieczników)</li> <li>4. Eksploatacja łączników nn</li> </ol>	16	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnia aparaty i urządzenia stosowane w instalacjach elektrycznych</li> <li>- charakteryzuje budowę łączników ręcznych i gniazd wtykowych</li> <li>- wymienia rodzaje łączników</li> <li>- omawia zastosowanie wyłączników instalacyjnych nadprądowych,</li> <li>- omawia zastosowanie włączników różnicowoprądowych,</li> <li>- omawia zastosowanie rozłączników</li> <li>- omawia zastosowanie styczników</li> <li>- omawia zastosowanie przekaźników</li> <li>- omawia zastosowanie bezpieczników</li> <li>- rozpoznaje symbole stosowane na schematach ideowych, blokowych i montażowych instalacji elektrycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dobiera osprzęt przeznaczony do stosowania w instalacjach podtynkowych</li> <li>- dobiera osprzęt przeznaczony do stosowania w instalacjach natynkowych</li> <li>- charakteryzuje budowę i zasadę działania łączników nn (łączników ręcznych i wtykowych, wyłączników instalacyjnych nadprądowych, włączników różnicowoprądowych, rozłączników, styczników, przekaźników, bezpieczników)</li> <li>- omawia zasady eksploatacji łączników nn</li> </ul>	Klasa II

ELE.02.3.	4) rozpoznaje źródła światła i oprawy oświetleniowe	<b>3.3 Oświetlenie elektryczne</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wielkości świetlne</li> <li>2. Źródła światła (lampy żarowe, halogenowe, fluorescencyjne, indukcyjne, metalohalogenkowe, rtęciowe, sodowe i LED)</li> <li>3. Oprawy oświetleniowe</li> <li>4. Rodzaje oświetlenia</li> <li>5. Projektowanie oświetlenia</li> <li>6. Eksploatacja urządzeń oświetleniowych</li> </ol>	14	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnia wielkości i jednostki parametrów świetlnych</li> <li>- rozróżnia różne źródła światła</li> <li>- rozróżnia rodzaje opraw oświetleniowych wewnętrznych i zewnętrznych</li> <li>- wskazuje obszary zastosowań różnych źródeł światła</li> <li>- wskazuje obszary zastosowań opraw oświetleniowych</li> <li>- klasyfikuje rodzaje oświetlenia</li> <li>- określa przeznaczenie oświetlenia ogólnego, miejscowego i awaryjnego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia zasadę działania źródeł światła</li> <li>- objaśnia parametry źródeł światła</li> <li>- charakteryzuje rodzaje oświetlenia</li> <li>- określa zasady doboru oświetlenia do pomieszczeń</li> <li>- omawia zasady eksploatacji urządzeń oświetleniowych</li> </ul>	Klasa III
ELE.02.3.	1) rozróżnia rodzaje instalacji elektrycznych 5) sporządza schematy instalacji elektrycznych	<b>3.4 Budowa i rodzaje instalacji elektrycznych</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rodzaje instalacji elektrycznych</li> <li>2. Budowa instalacji elektrycznej</li> <li>3. Zasady projektowania instalacji oświetleniowych i gniazd wtykowych</li> <li>4. Ochrona odgromowa i przeciwprzepięciowa</li> <li>5. Ciepłne i dynamiczne działanie prądu w przewodach</li> <li>6. Kryteria doboru przekroju przewodu</li> <li>7. Zwarcia w układach elektroenergetycznych</li> <li>8. Dokumentacja instalacji elektrycznej</li> </ol>	18	<ul style="list-style-type: none"> <li>- klasyfikuje instalacje elektryczne</li> <li>- wskazuje obszary zastosowań instalacji elektrycznych</li> <li>- wymienia elementy budowy instalacji elektrycznej</li> <li>- omawia zasady przyłączania urządzeń elektrycznych do instalacji</li> <li>- rozróżnia parametry techniczne instalacji elektrycznych</li> <li>- określa celowość stosowania ochrony odgromowej i przeciwprzepięciowej</li> <li>- określa ciepłne i dynamiczne działanie prądu w przewodach</li> <li>- wymienia kryteria doboru przekroju przewodu</li> <li>- podaje przyczyny zwarć w układach elektroenergetycznych</li> <li>- rozpoznaje symbole stosowane na schematach ideowych, blokowych i montażowych instalacji elektrycznych</li> <li>- odczytuje schematy elektryczne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- charakteryzuje parametry techniczne instalacji</li> <li>- omawia elementy budowy instalacji elektrycznej</li> <li>- określa zasady projektowania instalacji oświetleniowych i gniazd wtykowych</li> <li>- omawia środki ochrony odgromowej i przeciwprzepięciowej</li> <li>- dobiera przewody elektryczne do instalacji elektrycznej</li> <li>- omawia zjawisko zwarć w układach elektroenergetycznych</li> <li>- stosuje zasady sporządzania schematów ideowych i montażowych instalacji elektrycznych</li> <li>- sporządza schematy montażowe instalacji elektrycznych</li> </ul>	Klasa II



ELE.02.3.	2) stosuje zasady ochrony przeciwporażeniowej	<b>3.5 Ochrona przeciwporażeniowa</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Działanie prądu elektrycznego na organizm człowieka</li> <li>2. Środki ochrony przeciwporażeniowej indywidualne</li> <li>3. Podstawowa ochrona przeciwporażeniowa</li> <li>4. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa</li> <li>5. Stopnie ochrony IP</li> <li>6. Klasy ochronności urządzeń elektrycznych.</li> </ol>	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>- określa oddziaływanie prądu elektrycznego na organizm człowieka</li> <li>- wskazuje wartości napięć bezpiecznych prądu przemiennego w zależności od warunków środowiskowych</li> <li>- wskazuje wartości napięć bezpiecznych prądu stałego w zależności od warunków środowiskowych</li> <li>- rozróżnia środki ochrony przeciwporażeniowej podstawowej, przy uszkodzeniu i uzupełniającej</li> <li>- określa stopnie ochrony IP urządzeń</li> <li>- rozpoznaje oznaczenia klas ochronności urządzeń</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- omawia zasadę działania środków ochrony przeciwporażeniowej podstawowej, przy uszkodzeniu i uzupełniającej</li> <li>- identyfikuje stopnie ochrony IP</li> <li>- charakteryzuje klasy ochronności urządzeń elektrycznych</li> </ul>	Klasa III
ELE.02.2. ELE.02.3.	<p>4) dobiera metody pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych - ELE.02.2.</p> <p>5) posługuje się schematami elektrycznymi - ELE.02.2.</p> <p>6) wykonuje instalacje elektryczne zgodnie z dokumentacją - ELE.02.3.</p> <p>6) wykonuje instalacje elektryczne zgodnie z dokumentacją - ELE.02.3.</p> <p>7) rozpoznaje uszkodzenia elektryczne i mechaniczne występujące w instalacjach elektrycznych na podstawie objawów - ELE.02.3.</p>	<b>3.6 Pomiary elektryczne</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przepisy bhp i ochrona ppoż.</li> <li>2. Skutki działania prądu elektrycznego na organizm ludzki</li> <li>3. Zasady udzielania pierwszej pomocy przy porażeniu prądem elektrycznym</li> <li>4. Pomiar energii elektrycznej</li> <li>5. Pomiar rezystancji, pojemności i indukcyjności</li> <li>6. Pomiary przy użyciu oscyloskopu</li> <li>7. Pomiary parametrów instalacji elektrycznych</li> </ol>	28	<ul style="list-style-type: none"> <li>- określa przepisy bhp i ochrony przeciwpożarowej obowiązujące w pracowni</li> <li>- określa skutki działania prądu elektrycznego na organizm ludzki</li> <li>- rozróżnia symbole układów i urządzeń elektrycznych</li> <li>- rozpoznaje symbole przyrządów pomiarowych stosowanych w elektrotechnice</li> <li>- określa rodzaje pomiarów podstawowych parametrów instalacji elektrycznych</li> <li>- wykonuje połączenia między podzespołami elektrycznymi na podstawie dokumentacji</li> <li>- posługuje się miernikami do pomiaru wielkości elektrycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- udziela pierwszej pomocy przedmedycznej przy porażeniu prądem elektrycznym</li> <li>- wykonuje pomiary parametrów instalacji elektrycznych</li> <li>- wykonuje pomiary odbiorcze instalacji elektrycznych</li> <li>- sprawdza poprawność działania instalacji elektrycznej i środków ochrony przeciwporażeniowej po wykonaniu montażu</li> <li>- sprawdza poprawność działania instalacji elektrycznych i środków ochrony przeciwporażeniowej po przeprowadzeniu prac konserwacyjnych</li> <li>- wyznacza wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych</li> </ul>	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.

Metody kształcenia powinny być dostosowane do potrzeb i możliwości uczących się, celu zajęć edukacyjnych oraz stopnia trudności i złożoności treści kształcenia. Zalecane jest stosowanie aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody projektu, tekstu przewodniego, dyskusji dydaktycznej, metody ćwiczeń. Uczniowie powinni samodzielnie budować swoją wiedzę i kształtować umiejętności poprzez uczenie się we współpracy oraz korzystanie z różnych źródeł informacji.

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form:

- zbiorowa praca jednolita (praca z całą klasą, praca w grupach),
- zbiorowa praca zróżnicowana

### **PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIÓW**

Metody sprawdzania efektów kształcenia: testy wielokrotnego wyboru, testy zawierające zadania otwarte, odpowiedzi ustne, prezentacje uczniów.

### **PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Ewaluacja powinna być prowadzona podczas całego okresu nauczania przedmiotu, a także po jego zakończeniu. Przeprowadzone badanie i monitorowanie procesu kształcenia powinno umożliwić ocenę stopnia osiągnięcia założonych celów kształcenia, głównie w zakresie podwyższenia kompetencji zawodowych uczniów, ich motywacji do nauki, zmiany w zachowaniu i zaangażowaniu w wykonywaniu zajęć zawodowych, a także samych warunków i organizacji zajęć. 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.

Proponuje się zastosowanie następujących narzędzi ewaluacji:

- 1) arkusz samooceny nauczyciela realizacji programu nauczania przedmiotu,
- 2) ankiety dla uczniów, w których ankietowani wyrażają swoją opinię o realizacji programu nauczania na zajęciach edukacyjnych,
- 3) wyniki testów i sprawdzianów osiągnięć edukacyjnych uczniów.

#### 4. Bezpieczeństwo i higiena pracy

##### Cele ogólne przedmiotu

1. Zapoznanie się z podstawowymi pojęciami z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią.
2. Rozwijanie wiedzy na temat uprawnień instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska w Polsce.
3. Poznanie praw i obowiązków pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy.
4. Rozwijanie wiedzy na temat zapobiegania wpływowi czynników szkodliwych na organizm człowieka.

##### Cele operacyjne

###### Uczeń potrafi:

- 1) rozróżnić pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią,
- 2) scharakteryzować zadania i uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska,
- 3) dokonać analizy praw i obowiązków pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy,
- 4) określić skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka,
- 5) scharakteryzować zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych,
- 6) opisać zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska występujące w zawodzie,
- 7) określić zasady organizacji stanowisk pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii oraz przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska,
- 8) dobrać środki ochrony indywidualnej i zbiorowej stosowane podczas wykonywania zadań zawodowych,
- 9) udzielić pierwszej pomocy w stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego.

## MATERIAŁ NAUCZANIA

Efekt z podstawy programowej		Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Wymagania programowe		Uwagi o realizacji
					Podstawowe Uczeń:	Ponadpodstawowe Uczeń:	Etap realizacji
ELE.02.1.	1) rozróżnia pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią	<b>1.Prawo pracy</b>	Bezpieczeństwo i higiena pracy – wiadomości wstępne	2	- wyjaśnia znaczenie pojęć: bezpieczeństwo pracy, higiena pracy, ochrona pracy, ergonomia	- wskazuje jakimi dziedzinami zajmuje się higiena i bezpieczeństwo pracy	Klasa I
ELE.02.1.	1) rozróżnia pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią		Źródła prawa pracy w Polsce.	1	- wskazuje przepisy prawa dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska i ergonomii w branży elektroenergetycznej	- opisuje funkcje prawa pracy w Polsce	Klasa I
ELE.02.1.	3) rozróżnia prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy 7) organizuje stanowisko pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii oraz przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska		Prawa i obowiązki pracodawcy oraz pracownika w zakresie bhp i ochrony pracy	1	- wymienia prawa i obowiązki pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy - wymienia prawa i obowiązki pracownika w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy	- wskazuje obowiązki pracodawcy w zakresie organizacji czasu pracy pracownika	Klasa I
			Ochrona zdrowia pracowników	1	- określa pojęcie ryzyka zawodowego - dokonuje podziału badań profilaktycznych	- określa zasady przeprowadzania badań - profilaktycznych	Klasa I
			Szkolenia pracowników	1	- wymienia rodzaje szkoleń, jakim poddawani są pracownicy	- opisuje szkolenia, jakim poddawani są pracownicy	Klasa I

ELE.02.1.	3) rozróżnia prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy		Konsekwencje naruszenia przepisów i zasad bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania zadań zawodowych	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia, na czym polega odpowiedzialność porządkowa, dyscyplinarna i materialna pracownika</li> <li>- wymienia konsekwencje nieprzestrzegania przez pracownika i pracodawcę obowiązków w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy</li> </ul>	- wymienia środki prawne możliwe do zastosowania w przypadku naruszenia przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy	
ELE.02.1.	1) rozróżnia pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią 2) charakteryzuje zadania i uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska		Nadzór nad warunkami pracy	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wymienia instytucje oraz służby działające w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska</li> <li>- wymienia regulacje wewnątrzzakładowe dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska i ergonomii</li> </ul>	- wymienia zadania i uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska	Klasa I
ELE.02.1.	5) identyfikuje zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych 6) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów prawa dotyczących ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska występujących w zawodzie 7) organizuje stanowisko pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii oraz przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony	<b>2. Bezpieczeństwo i higiena pracy podczas wykonywania zadań zawodowych elektryka</b>	Zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych elektryka	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wskazuje zagrożenia na stanowisku pracy przy wykonywaniu zadań zawodowych</li> <li>- określa zasady przeciwdziałania zagrożeniom istniejącym na zajmowanym stanowisku pracy</li> <li>- identyfikuje bezpieczne i higieniczne warunki pracy na stanowisku pracy</li> <li>- identyfikuje zasady i przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy i ochrony środowiska obowiązujące w zawodzie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- identyfikuje czynniki, które należy brać pod uwagę przy organizacji stanowiska pracy zgodnie z zasadami ergonomii</li> <li>- identyfikuje działania prewencyjne zapobiegające powstawaniu zagrożeń na stanowisku pracy</li> <li>- określa procedury postępowania w przypadkach zagrożeń</li> <li>- identyfikuje sprzęt i materiały ekologiczne wykorzystywane w pracy</li> </ul>	Klasa I

	przeciwpożarowej i ochrony środowiska						
ELE.02.1.	1) rozróżnia pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią 4) określa skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka		Czynniki szkodliwe, uciążliwe i niebezpieczne w miejscu pracy	1	- rozpoznaje rodzaje i stopnie zagrożenia spowodowane działaniem czynników środowiska pracy - rozróżnia źródła czynników szkodliwych w środowisku pracy - identyfikuje rodzaje czynników materialnych tworzących środowisko pracy	- identyfikuje skutki oddziaływania czynników środowiska pracy na organizm człowieka - wyjaśnia zakres i cel działań ochrony środowiska w środowisku pracy	Klasa I
ELE.02.1.	7) organizuje stanowisko pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii oraz przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska		Ergonomia w pracy zawodowej	1	- określa cele i rodzaje ergonomii	- określać wymagania ergonomiczne dla stanowiska pracy	Klasa I
ELE.02.1.	3) rozróżnia prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy 4) określa skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka		Choroby zawodowe	1	- opisuje pojęcia związane z chorobami zawodowymi - identyfikuje rodzaje chorób zawodowych mogących wystąpić u osób wykonujących zawód - wskazuje objawy chorób zawodowych zagrażających osobom wykonującym zawód	- wskazuje prawa pracownika, który zachorował na chorobę zawodową - określa procedury zgłaszania choroby zawodowej	Klasa I
ELE.02.1.	1) rozróżnia pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią 3) rozróżnia prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa		Wypadki przy pracy	1	- opisuje pojęcia związane z wypadkami przy pracy - rozróżnia rodzaje wypadków przy pracy	- wskazuje rodzaje świadczeń z tytułu wypadku przy pracy	Klasa I

	i higieny pracy						
ELE.02.1.	8) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych		Zabezpieczenie przed porażeniem prądem elektrycznym. Środki ochrony indywidualnej i zbiorowej	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- określa oddziaływanie prądu elektrycznego na organizm człowieka</li> <li>- Wymienia środki ochrony przeciwporażeniowej</li> <li>- dobiera środki ochrony indywidualnej stosowane podczas wykonywania zadań zawodowych</li> <li>- dobiera środki ochrony zbiorowej stosowane podczas wykonywania zadań zawodowych</li> <li>- odczytuje informacje, jakie niosą znaki bezpieczeństwa, ewakuacji i ochrony przeciwpożarowej</li> <li>- odczytuje informacje wynikające ze znaków zakazu, nakazu, ostrzegawczych, ewakuacyjnych, ochrony przeciwpożarowej oraz sygnałów alarmowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wymienia skutki przepływu prądu przez ciało człowieka</li> <li>- określa zasady ochrony przeciwporażeniowej</li> <li>- stosuje środki ochrony indywidualnej na stanowisku pracy zgodnie z przeznaczeniem</li> </ul>	Klasa I
ELE.02.1.	1) rozróżnia pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią 6) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów prawa dotyczących ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska występujących w zawodzie 7) organizuje stanowisko pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii oraz przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i		Pożar i jego rodzaje. Postępowanie w przypadku pożaru	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- identyfikuje zakres i cel działań ochrony przeciwpożarowej</li> <li>- rozróżnia środki gaśnicze ze względu na zakres ich stosowania</li> <li>- rozpoznaje sytuacje grożące pożarem podczas pracy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- opisuje zasady zachowania się w przypadku pożaru</li> </ul>	Klasa I

	ochrony środowiska						
ELE.02.1.	9) udziela pierwszej pomocy w stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego		Udzielanie pierwszej pomocy przedmedycznej	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- opisuje podstawowe symptomy wskazujące na stany nagłego zagrożenia zdrowotnego</li> <li>- przedstawia zasady ułożenia poszkodowanego w pozycji bezpiecznej</li> <li>- zna numery alarmowe</li> <li>- opisuje kolejność czynności podczas wykonywania resuscytacji krążeniowo-oddechowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- opisuje kolejność czynności podczas udzielania pierwszej pomocy w nieurazowych stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego, np. omdlenie, zawał, udar</li> <li>- opisuje kolejność czynności podczas udzielania pierwszej pomocy w urazowych stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego, np. krwotok, zmiążdżenie, amputacja, złamanie, oparzenie</li> </ul>	Klasa I



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

Zajęcia powinny odbywać się w sali przedmiotowej. Zalecane są różne metody nauczania ze szczególnym uwzględnieniem aktywizujących metod nauczania. Sala może 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 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 instruktązem oraz ćwiczeń. Wykonywanie ćwiczeń należy poprzedzić szczegółowym instruktązem. Do wprowadzania nowych treści należy zastosować metodę pogadanki wspartej pokazem multimedialnym, z wykorzystaniem modeli, plansz, filmów poglądowych i prezentacji.

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form: indywidualnie oraz grupowo.

### **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.

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**

Ewaluacja powinna być prowadzona podczas całego okresu nauczania przedmiotu, a także po jego zakończeniu. Przeprowadzone badanie i monitorowanie procesu kształcenia powinno umożliwić ocenę stopnia osiągnięcia założonych celów kształcenia, głównie w zakresie podwyższenia kompetencji zawodowych uczniów, ich motywacji do nauki, zmiany w zachowaniu i zaangażowaniu w wykonywaniu zajęć zawodowych, a także samych warunków i organizacji zajęć. 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.

Proponuje się zastosowanie następujących narzędzi ewaluacji:

- 1) arkusz samooceny nauczyciela realizacji programu nauczania przedmiotu,
- 2) ankiety dla uczniów, w których ankietowani wyrażają swoją opinię o realizacji programu nauczania na zajęciach edukacyjnych,
- 3) wyniki testów i sprawdzianów osiągnięć edukacyjnych uczniów.

## **5. Kompetencje personalne i społeczne**

### **Cele ogólne przedmiotu**

1. Przygotowanie do funkcjonowania na rynku pracy.
2. Kształtowanie zasad kultury i etyki.
3. Rozpoznawanie mechanizmów zachowań człowieka.
4. Projektowanie ścieżki zawodowej.
5. Doskonalenie umiejętności zawodowych.
6. Kształtowanie umiejętności komunikowania się i zarządzania komunikacją w grupie.

### **Cele operacyjne**

#### **Uczeń potrafi:**

- 1) wymienić zasady i normy zachowań w pracy,
- 2) kształtować wizerunek firmy, jako pracownik,
- 3) rozróżnić znaczenie kultury osobistej, kultury języka i kultury zawodu,
- 4) nazwać zasady pracy zespołowej,
- 5) prowadzić dyskusje i negocjacje,
- 6) stosować zasady savoir – vivre w relacjach międzyludzkich,
- 7) rozróżnić etyczne i nieetyczne zachowania,
- 8) stosować zasady etyczne w realizacji zadań zawodowych,
- 9) wskazać zasady odpowiedzialności prawnej,
- 10) wskazać konsekwencje braku odpowiedzialności,
- 11) uzasadnić wpływ cech osobowych człowieka na wykonywaną pracę,
- 12) rozumieć znaczenie stresu i traumy w pracy,
- 13) uzasadnić, jaki wpływ wywiera praca na zdrowie człowiek
- 14) rozróżnić i stosować techniki radzenia sobie ze stresem,
- 15) doskonalić wiedzę i umiejętności zawodowe.

**MATERIAŁ NAUCZANIA**

Efekt kształcenia (z podstawy programowej)		Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Wymagania programowe		Uwagi o realizacji
				Podstawowe Uczeń:	Ponadpodstawowe Uczeń:	Etap realizacji
ELE.02.6.	7) Stosuje zasady komunikacji interpersonalnej	Zasady komunikacji werbalnej i niewerbalnej	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- charakteryzuje ogólne zasady komunikacji interpersonalnej</li> <li>- interpretuje mowę ciała w komunikacji</li> <li>- identyfikuje sygnały werbalne i niewerbalne</li> <li>- stosuje formy grzecznościowe w mowie i w piśmie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- doskonalą umiejętności komunikacyjne</li> <li>- stosuje nowe wyzwania w komunikacji</li> <li>- analizuje problemy wynikające w komunikacji</li> </ul>	Klasa II
ELE.02.6.	7) Stosuje zasady komunikacji interpersonalnej	Techniki aktywnego słuchania i bariery komunikacyjnej w dialogu	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stosuje techniki aktywnego słuchania</li> <li>- stosuje aktywne metody słuchania</li> <li>- identyfikuje bariery komunikacyjne</li> <li>- prowadzi dyskusje</li> <li>- udziela informacji zwrotnej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- komunikuje innym własne intencje i przekonania, by osiągać określone cele interpersonalne</li> <li>- stosuje dostępne źródła informacji w celu pogłębiania umiejętności zawodowych</li> </ul>	Klasa II
ELE.02.6.	8) Stosuje metody i techniki rozwiązywania problemów	Określenie problemu, techniki rozwiązywania problemów	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- opisuje techniki twórczego rozwiązywania problemu</li> <li>- przedstawia alternatywne rozwiązania problemu, aby osiągnąć założone cele</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- przejawia techniki twórczego rozwiązywania problemu</li> <li>- realizuje działania zgodnie z własnymi pomysłami</li> </ul>	Klasa II
ELE.02.6.	2) Planuje wykonanie zadania	Planowanie pracy	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- omawia czynności realizowane w ramach czasu pracy</li> <li>- określa czas realizacji zadań</li> <li>- dokonuje modyfikacji zaplanowanych działań</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- realizuje działania w wyznaczonym czasie</li> <li>- monitoruje realizację zaplanowanych działań</li> <li>- dokonuje samooceny wykonanej pracy</li> </ul>	Klasa II
ELE.02.6.	1) Przestrzega zasad kultury osobistej i etyki zawodowej	Zasady kultury i savoir-vivre w miejscu pracy. Etyka zawodowa	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stosuje zasady kultury osobistej i ogólnie przyjęte normy zachowania w środowisku pracy</li> <li>- przyjmuje odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe</li> <li>- wyjaśnia, na czym polega zachowanie etyczne w zawodzie</li> <li>- wskazuje przykłady zachowań</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- respektuje zasady dotyczące przestrzegania tajemnicy związanej z wykonywanym zawodem i miejscem pracy</li> </ul>	Klasa II

				etycznych w zawodzie		
ELE.02.6.	3) Ponosi odpowiedzialność za podejmowane działania	Odpowiedzialność prawna za podejmowane działania i wynikające z tego konsekwencje	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- przewiduje skutki podejmowanych działań, w tym prawne</li> <li>- wykazuje świadomość odpowiedzialności za wykonywaną pracę</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ocenia podejmowane działania</li> <li>- przewiduje 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>	Klasa II
ELE.02.6.	6) Doskonali umiejętności zawodowe	Rozwijanie wiedzy i umiejętności	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pozyskuje informacje zawodoznawcze dotyczące przemysłu z różnych źródeł</li> <li>- określa zakres umiejętności i kompetencji niezbędnych w wykonywaniu zawodu określić co to są kompetencje personalne i społeczne</li> <li>- analizuje własne kompetencje</li> <li>- planuje drogę rozwoju zawodowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyznacza własne cele rozwoju zawodowego</li> <li>- wskazuje możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych</li> </ul>	Klasa II
ELE.02.6.	4) Wykazuje się kreatywnością i otwartością na zmiany	Kreatywność i otwartość na zmiany w pracy zawodowej	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- określa co to jest kreatywność</li> <li>- wyjaśnia znaczenie zmiany w życiu człowieka</li> <li>- wskazuje przykłady wprowadzenia zmiany i ocenia skutki jej wprowadzenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wykazuje się kreatywnością w sytuacji problemowej</li> <li>- reaguje elastycznie na nieprzewidywalne sytuacje</li> <li>- proponuje sposoby rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych w nieprzewidywalnych warunkach</li> </ul>	Klasa II
ELE.02.6.	5) Stosuje techniki radzenia sobie ze stresem	Pojęcie stresu i zasady jego eliminacji na stanowisku pracy	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznaje źródła stresu podczas wykonywania zadań zawodowych</li> <li>- identyfikuje u siebie symptomy stresu</li> <li>- wskazuje najczęstsze przyczyny sytuacji stresowych w pracy zawodowej</li> <li>- rozróżnia rodzaje sytuacji trudnych powodujących wystąpienie stresu</li> <li>- przedstawia różne formy zachowań asertywnych, jako sposobów radzenia sobie ze stresem</li> <li>- określa skutki stresu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- podejmuje efektywnie działania w trudnych sytuacjach zawodowych</li> <li>- stosuje pozytywne techniki radzenia sobie ze stresem</li> <li>- rozróżnia techniki rozwiązywania konfliktów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych</li> <li>- wybiera techniki radzenia sobie ze stresem odpowiednio do sytuacji</li> </ul>	Klasa II
ELE02.6.	9) Współpracuje w zespole	Zasady pracy w zespole	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia pojęcia: zespołu, pracy zespołowej, lidera</li> <li>- określa zasady efektywnej pracy w grupie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stosuje strategie współpracy w zespole</li> <li>- angażuje się w realizację wspólnych działań zespołu</li> </ul>	Klasa II

				<ul style="list-style-type: none"> <li>- pracuje w zespole, ponosząc odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania</li> <li>- przestrzega podziału ról, zadań i odpowiedzialności w zespole</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- propaguje postawy lojalności wśród innych pracowników</li> <li>- modyfikuje sposób zachowania, uwzględniając stanowisko wypracowane wspólnie z innymi członkami zespołu</li> </ul>	
		Negocjacje, mediacje, arbitraż	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnić negocjacje od mediacji i arbitrażu</li> <li>- opisuje typowe zachowania przy prowadzeniu negocjacji</li> <li>- negocjuje prostą umowę lub porozumienie</li> <li>- organizuje mediacje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dąży do osiągnięcia kompromisów w sprawach spornych</li> <li>- przedstawia własny punkt postrzegania sposobu rozwiązywania problemu z wykorzystaniem wiedzy z zakresu negocjacji</li> </ul>	Klasa II

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

Program nauczania przedmiotu obejmuje działy, które zawierają podstawowe treści z zakresu: komunikacji interpersonalnej, kwalifikacji i kompetencji pracowniczych w zawodzie, zasad etyki, prawa, obowiązków oraz reguł postępowania, zachowań ułatwiających pracę w grupie, sytuacji trudnych i sposobów radzenia sobie ze stresem, zespołu i pracy zespołowej.

W procesie dydaktycznym wskazane jest stosowanie zróżnicowanych metod nauczania np.: aktywizujących, podających, problemowych, eksponujących.

W celu zapewnienia prawidłowego przebiegu zajęć, salę lekcyjną należy wyposażyć w literaturę właściwą dla przedmiotu, plansze dydaktyczne, filmy instruktażowe oraz dostęp do Internetu. Dodatkowo, nauczyciel może przygotować materiał nauczania z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych i doświadczeń, które zwiększą atrakcyjność zajęć i ich skuteczność.

**Warunki realizacji programu przedmiotu:** zajęcia edukacyjne mogą być prowadzone w pracowni technologicznej wyposażonej w niezbędny sprzęt i środki dydaktyczne.

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

W procesie nauczania zalecane jest systematyczne sprawdzanie i ocenianie uczniów zgodne z kryteriami oceniania przedstawionymi na początku turnusu.

Proponowane sposoby oceniania: odpowiedzi ustne, sprawdziany pisemne, prace domowe, obserwacje czynności ucznia podczas ćwiczeń grupowych.

Ocenianie powinno być dokonywane zgodnie z obowiązującą skalą ocen i uwarunkowane: poprawnością merytoryczną wypowiedzi, posługiwaniem się właściwą terminologią zawodową oraz operowaniem nabytą wiedzą.

Rodzaje narzędzi: karty pracy, testy, kartkówki, arkusze oceny, itp.

### **PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Do ewaluacji programu nauczania może zostać wykorzystana ewaluacja konkluzyjna, która polega na badaniu efektywności i jakości działań po ich zakończeniu, poprzez zastosowanie badań kwestionariuszowych, wywiadów czy obserwacji wśród uczniów i rodziców oraz nauczycieli.

## **6. Język obcy zawodowy**

### **Cele ogólne przedmiotu**

1. Poznanie terminologii związanej z zawodem.
2. Prowadzenie rozmów dotyczących spraw zawodowych.
3. Przygotowywanie korespondencji, notatek i ofert.
4. Korzysta z tekstów anglojęzycznych.

### **Cele operacyjne**

#### **Uczeń potrafi:**

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



**MATERIAŁ NAUCZANIA**

Efekt kształcenia (z podstawy programowej)	Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Wymagania programowe		Uwagi o realizacji
				Podstawowe Uczeń:	Ponadpodstawowe Uczeń:	Etap realizacji
ELE.02.5	6.1 Komunikacja w języku obcym	Słownictwo związane z wykonywaniem zadań zawodowych oraz dotyczące organizacji pracy.	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznaje środki językowe umożliwiające realizację czynności wykonywanych na stanowisku pracy, w tym związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa i higieny pracy</li> <li>- rozpoznaje środki językowe dotyczące narzędzi, maszyn, urządzeń i materiałów koniecznych do realizacji czynności zawodowych</li> <li>- korzysta ze słownika dwujęzycznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stosuje środki językowe umożliwiające realizację czynności wykonywanych na stanowisku pracy, w tym związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa i higieny pracy</li> <li>- stosuje środki językowe dotyczące narzędzi, maszyn, urządzeń i materiałów koniecznych do realizacji czynności zawodowych</li> </ul>	Klasa III
		Rozmowa zawodowa.	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stosuje środki językowe adekwatnie do sytuacji</li> <li>- rozpoczyna, prowadzi i kończy rozmowę</li> <li>- identyfikuje słowa klucze, internacjonalizmy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyraża swoje opinie i uzasadniać je,</li> <li>- pyta o opinie innych,</li> <li>- zgadza się lub nie zgadzać z opiniami innych osób</li> <li>- dostosowuje styl wypowiedzi do sytuacji</li> <li>- stosuje zwroty i formy grzecznościowe</li> </ul>	Klasa III
		Organizacja stanowiska pracy.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznaje środki językowe dotyczące procesów i procedur związanych z realizacją zadań zawodowych</li> <li>- współdziała z innymi osobami, realizując zadania językowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stosuje środki językowe dotyczące procesów i procedur związanych z realizacją zadań zawodowych</li> </ul>	Klasa III

	<p>pisemne w języku obcym nowożytnym, w zakresie umożliwiającym realizację zadań zawodowych:</p> <p>a) tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi ustne dotyczące czynności zawodowych (np. polecenie, komunikat, instrukcję)</p> <p>b) tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi pisemne dotyczące czynności zawodowych (np. komunikat, e-mail, instrukcję, wiadomość, CV, list motywacyjny, dokument związany z wykonywanym zawodem – według wzoru)</p> <p>4) uczestniczy w rozmowie w typowych sytuacjach związanych z realizacją zadań zawodowych – reaguje w języku obcym nowożytnym w sposób zrozumiały, adekwatnie do sytuacji komunikacyjnej, ustnie lub w formie prostego tekstu:</p> <p>a) reaguje ustnie (np. podczas rozmowy z innym pracownikiem, klientem, kontrahentem, w tym rozmowy telefonicznej) w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych</p> <p>b) reaguje w formie prostego tekstu pisanego (np. wiadomość, formularz, e-mail, dokument związany z wykonywanym zawodem) w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych</p> <p>5) zmienia formę przekazu ustnego lub pisemnego w języku obcym nowożytnym w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych</p> <p>6) wykorzystuje strategie służące doskonaleniu własnych umiejętności</p>						
			<p>Wydawanie i rozumienie poleceń.</p>	<p>2</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- znajduje w wypowiedzi/tekście określone informacje</li> <li>- opisuje przedmioty, działania i zjawiska związane z czynnościami zawodowymi</li> <li>- przedstawia sposób postępowania w różnych sytuacjach zawodowych (np. udziela instrukcji, wskazówek, określa zasady)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyraża i uzasadnia swoje stanowisko</li> <li>- wyraża swoje opinie i uzasadnia je,</li> <li>- pyta o opinie innych,</li> <li>- zgadza się lub nie zgadzać z opiniami innych osób</li> <li>- stosuje zwroty i formy grzecznościowe</li> <li>- przekazuje w języku obcym informacje zawarte w materiałach wizualnych (np. wykresach, symbolach, piktogramach, schematach) oraz audiowizualnych (np. filmach instruktażowych)</li> <li>- przedstawia publicznie w języku obcym wcześniej opracowany materiał, np. prezentację</li> <li>- wykorzystuje kontekst (tam gdzie to możliwe), aby w przybliżeniu określić znaczenie słowa</li> </ul>	<p>Klasa III</p>
			<p>Informacje na narzędziach i towarach branżowych.</p>	<p>2</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- znajduje w wypowiedzi/tekście określone informacje</li> <li>- przekazuje w języku polskim informacje sformułowane w języku obcym</li> <li>- korzysta ze słownika dwujęzycznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- interpretuje w języku obcym informacje zapisane na narzędziach i towarach</li> <li>- przekazuje w języku obcym informacje sformułowane w języku polskim</li> </ul>	<p>Klasa III</p>

	<p>językowych oraz podnoszące świadomość językową:</p> <p>a) wykorzystuje techniki samodzielnej pracy nad nauką języka</p> <p>b) współdziała w grupie</p> <p>c) korzysta ze źródeł informacji w języku obcym nowożytnym</p> <p>d) stosuje strategie komunikacyjne i kompensacyjne</p>	<p><b>6.2 Dokumentacja w języku obcym</b></p>	<p>Formularze, specyfikacje i normy w języku obcym</p>	<p>2</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stosuje środki językowe dotyczące formularzy, specyfikacji oraz innych dokumentów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych</li> <li>- układa informacje w określonym porządku</li> <li>- korzysta ze słownika dwujęzycznego</li> <li>- korzysta z tekstów w języku obcym, również za pomocą technologii informacyjno-komunikacyjnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- znajduje w wypowiedzi / tekście określone informacje stosować zasady konstruowania tekstów o różnym charakterze</li> <li>- przekazuje w języku obcym informacje zawarte w materiałach wizualnych (np. wykresach, symbolach, piktogramach, schematach) oraz audiowizualnych (np. filmach instruktażowych)</li> <li>- przekazuje w języku obcym informacje sformułowane w języku polskim</li> </ul>	
			<p>Obcojęzyczna dokumentacja</p>	<p>2</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- określa główną myśl wypowiedzi/tekstu lub fragmentu wypowiedzi/tekstu</li> <li>- znajduje w wypowiedzi / tekście określone informacje</li> <li>- przekazuje w języku polskim informacje sformułowane w języku obcym nowożytnym</li> <li>- korzysta ze słownika dwujęzycznego</li> <li>- korzysta z tekstów w języku obcym, również za pomocą technologii informacyjno-komunikacyjnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznaje związki między poszczególnymi częściami tekstu</li> <li>- przekazuje w języku obcym informacje sformułowane w języku polskim I</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 UCZNIĄ**

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

### **EWALUACJA PRZEDMIOTU**

Kluczowymi kompetencjami z przedmiotu Język obcy zawodowy są:

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