



**Fundusze Europejskie**  
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita  
Polska**

**Unia Europejska**  
Europejski Fundusz Społeczny



## **PROGRAM NAUCZANIA**

### **KURSU UMIEJETNOŚCI ZAWODOWYCH**

Uruchamianie i obsługa maszyn i urządzeń elektrycznych ELE.01.4.

W zakresie kwalifikacji ELE.01.Montaż i obsługa maszyn i urządzeń elektrycznych

**Wyodrębnionego w zawodzie Elektromechanik 741201**

Branża: Elektroenergetyczna ELE

**Autor:** mgr inż. Władysław Nabiałek

**Recenzent:** Jacek Paprocki – recenzent pracodawca

mgr inż. Marek Jóźwiak – recenzent nauczyciel

**Ekspert:** mgr inż. Tomasz Magnowski

Program opracowany we współpracy z podmiotami otoczenia społeczno-gospodarczego wskazanego we wniosku o powierzenie grantu na opracowanie modelowego kwalifikacyjnego kursu zawodowego

PHU Inter Energo Tomasz Pakosz

Elektro – Instal Usługi Elektroinstalacyjne Michał Kowalik

MG System Michał Gocuł

## Spis treści

1. Wprowadzenie .....	5
2. Plan zajęć kwalifikacyjnego kursu zawodowego/kursu umiejętności zawodowych .....	7
2.1. Pogrupowanie efektów kształcenia .....	7
2.2. Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe .....	15
2.3. Plan /kursu umiejętności zawodowych .....	17
3. Cele kształcenia KUZ .....	18
4. Programy poszczególnych zajęć .....	18
4.1. Program nauczania dla przedmiotu Maszyny i urządzenia elektryczne .....	18
4.1.1. Cele ogólne przedmiotu .....	18
4.1.2. Cele operacyjne przedmiotu .....	18
4.1.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	19
4.1.4. Procedury osiągania celów kształcenia przedmiotu .....	23
4.1.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika .....	24
4.2. Program nauczania dla przedmiotu Instalacje elektryczne .....	25
4.2.1 Cele ogólne przedmiotu .....	25
4.2.2. Cele operacyjne .....	25
4.2.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	25
4.2.4. Procedury osiągania celów kształcenia przedmiotu .....	31
4.2.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika .....	31

4.3. Program nauczania dla przedmiotu Badanie maszyn i urządzeń elektrycznych .....	32
4.3.1. Cele ogólne przedmiotu .....	32
4.3.2. Cele operacyjne przedmiotu .....	32
4.3.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	33
4.3.4. Procedury osiągania efektów kształcenia przedmiotu .....	38
4.3.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika .....	39
5. Ewaluacja programu KUZ .....	39
6. Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych .....	40
6.1. Wykaz literatury .....	40
6.2. Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych .....	40
7. Sposób i forma zaliczenia kursu umiejętności zawodowych .....	41
8. Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć .....	41

## 1. Wprowadzenie

Kurs umiejętności zawodowych. Uruchamianie i obsługa maszyn i urządzeń elektrycznych ELE.01.4 wyodrębniony jest w zakresie kwalifikacji ELE.01. Montaż i obsługa maszyn i urządzeń elektrycznych w zawodzie elektromechanik w branży elektroenergetycznej ELE Poziom PRK dla kwalifikacji cząstkowej wyodrębnionej w zawodzie – 3. Minimalna liczba godzin określona w podstawie programowej kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego wynosi 510.

Program kwalifikacyjnego kursu zawodowego jest o strukturze liniowej.

Kształcenie ustawiczne w formach pozaszkolnych, w tym kształcenie na kwalifikacyjnym kursie zawodowym lub kursie umiejętności zawodowych prowadzi się na podstawie programu nauczania, który zawiera:

- 1) nazwę formy pozaszkolnej, tj. odpowiednio kwalifikacyjnego kursu zawodowego lub kursu umiejętności zawodowych;
- 2) czas trwania, liczbę godzin kształcenia i sposób jego organizacji;
- 3) wymagania wstępne dla uczestników i słuchaczy, które w przypadku słuchaczy kwalifikacyjnych kursów zawodowych i uczestników kursów umiejętności zawodowych uwzględniają także szczególne uwarunkowania związane z kształceniem w danym zawodzie lub kwalifikacji wyodrębnionej w zawodzie, określone w klasyfikacji zawodów szkolnictwa branżowego;
- 4) cele kształcenia i sposoby ich osiągania, z uwzględnieniem możliwości indywidualizacji pracy słuchaczy kwalifikacyjnych kursów zawodowych lub uczestników kursów umiejętności zawodowych, w zależności od ich potrzeb i możliwości;
- 5) plan nauczania określający nazwę zajęć oraz ich wymiar;
- 6) treści nauczania w zakresie poszczególnych zajęć;
- 7) opis efektów kształcenia;
- 8) wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych;
- 9) sposób i formę zaliczenia.

Ponadto program nauczania realizowany na kwalifikacyjnym kursie zawodowym, w zakresie jednej kwalifikacji wyodrębnionej w zawodzie szkolnictwa branżowego, musi uwzględniać ogólne cele kształcenia zawodowego, o których mowa w przepisach wydanych na podstawie art. 46 ust. 1 ustawy Prawo oświatowe, a także:

- 1) cele kształcenia,
- 2) efekty kształcenia i kryteria weryfikacji tych efektów,
- 3) warunki realizacji kształcenia w zawodzie, w którym została wyodrębniona dana kwalifikacja,
- 4) minimalną liczbę godzin kształcenia w zawodzie w ramach danej kwalifikacji – będące elementami podstawy programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego właściwymi dla danej kwalifikacji wyodrębnionej w danym zawodzie.

Celem kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego jest przygotowanie uczących się do wykonywania pracy zawodowej i aktywnego funkcjonowania na zmieniającym się rynku pracy. Absolwent szkoły prowadzącej kształcenie zawodowe powinien legitymować się pełnymi kwalifikacjami zawodowymi, a także być przygotowany do uzyskania niezbędnych uprawnień zawodowych.

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

Bliska współpraca szkół prowadzących kształcenie zawodowe z pracodawcami stanowi istotny element nowoczesnego kształcenia, odpowiadającego potrzebom współczesnej gospodarki. Szkoła prowadząca kształcenie zawodowe powinna realizować to kształcenie w oparciu o współpracę z pracodawcami, a praktyczna nauka zawodu powinna odbywać się w jak największym wymiarze w rzeczywistych warunkach pracy u pracodawców lub w indywidualnych gospodarstwach rolnych, a także w centrach kształcenia zawodowego, warsztatach szkolnych, pracowniach szkolnych i placówkach kształcenia ustawicznego.

Kwalifikacyjne kursy zawodowe mogą być prowadzone przez:

- 1) publiczne szkoły prowadzące kształcenie zawodowe - w zakresie zawodów, w których kształcą, oraz w zakresie obszarów kształcenia, do których są przypisane te zawody;
- 2) niepubliczne szkoły o uprawnieniach szkół publicznych prowadzące kształcenie zawodowe - w zakresie zawodów, w których kształcą, oraz w zakresie obszarów kształcenia, do których są przypisane te zawody;
- 3) publiczne i niepubliczne placówki i ośrodki,
- 4) instytucje rynku pracy, o których mowa w art. 6 ustawy z dnia 20 kwietnia 2004 r. o promocji zatrudnienia i instytucjach rynku pracy, prowadzące działalność edukacyjno-szkoleniową;
- 5) podmioty prowadzące działalność oświatową, o której mowa w art. 170 ust. 2. Ustawy – Prawo Oświatowe,

Na kwalifikacyjny kurs zawodowy prowadzony przez publiczną szkołę, publiczną placówkę lub publiczne centrum, przyjmuje się kandydatów, którzy posiadają: zaświadczenie lekarskie zawierające orzeczenie o braku przeciwwskazań zdrowotnych do podjęcia praktycznej nauki zawodu, wydane zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 6 ust. 5 ustawy z dnia 27 czerwca 1997 r. o służbie medycyny pracy;

Osoba, która ukończyła ośmioletnią szkołę podstawową oraz:

- 1) ma opóźnienie w cyklu kształcenia związane z sytuacją życiową lub zdrowotną uniemożliwiającą lub znacznie utrudniającą podjęcie lub kontynuowanie nauki w szkole ponadpodstawowej dla młodzieży albo uniemożliwiającą lub znacznie utrudniającą realizowanie, zgodnie z przepisami w sprawie przygotowania zawodowego młodocianych i ich wynagradzania, przygotowania zawodowego u pracodawcy lub
- 2) przebywa w zakładzie karnym, areszcie śledczym, zakładzie poprawczym lub schronisku dla nieletnich - może realizować obowiązek nauki przez uczęszczanie na kwalifikacyjny kurs zawodowy.

Zadania zawodowe, które wykonuje elektromechanik związane są z wytwarzaniem, obsługą, naprawą maszyn i urządzeń elektrycznych oraz układów sterujących ich pracą. Kompetencje zawodowe elektromechanika obejmują umiejętność konserwacji i naprawy maszyn elektrycznych, transformatorów, elektronarzędzi, urządzeń grzejnych, chłodniczych, klimatyzacyjnych, różnego rodzaju sprzętu AGD. Wiedza i umiejętności elektromechanika pozwalają określić stan techniczny urządzenia, wykonać czynności konserwacyjne, zlokalizować uszkodzenia i dokonać naprawy. Z uwagi na szeroki zakres prac, które może wykonywać elektromechanik rynek pracy poszukuje absolwentów szkoły branżowej kształcącej w tym zawodzie.

Zawód elektromechanik w klasyfikacji zawodów szkolnictwa branżowego znajduje się w branży elektroenergetycznej. Jest ona jedną z najbardziej rozwijających się branż.

W odniesieniu do branży oraz ze względu na grupy urządzeń, którymi zajmuje się elektromechanik, zawód ten można podzielić na następujące specjalizacje:

- elektromechanik elektrycznych przyrządów pomiarowych (wykonuje urządzenia wykorzystywane do pomiarów energii elektrycznej, np. liczniki, watomierze, woltomierze, amperomierze)
- elektromechanik kinowy (wykonuje i konserwuje urządzenia do projekcji filmów)
- elektromechanik sprzętu gospodarstwa domowego (zajmuje się naprawą sprzętów AGD, takich jak pralki, odkurzacze, urządzenia klimatyzacyjne czy grzewcze, a także sprzęt oświetleniowy)
- elektromechanik urządzeń chłodniczych (zajmuje się montażem, konserwacją i naprawą urządzeń typu chłodziarki czy szafy i lody chłodnicze)
- elektromechanik urządzeń sterowania ruchem kolejowym (zajmuje się urządzeniami sterowniczymi zewnętrznymi i wewnętrznymi ruchu kolejowego, odpowiada za ich bezpieczeństwo).

Warunki pracy elektromechanika zależą od jego specjalizacji. Mogą to być fabryki urządzeń elektrycznych, hale produkcyjne, linie technologiczne wyrobów przemysłowych bądź spożywczych, warsztaty samochodowe lub warsztaty napraw urządzeń elektrycznych, a także otwarty teren – w przypadku pracy na kolei. Elektromechanik może wykonywać pracę indywidualnie lub zespołowo, różny jest też zakres jego kontaktów z klientami (mogą być częste i intensywne albo sporadyczne). Ma zatem duży wybór w kwestii rodzaju wykonywanej pracy i środowiska, w którym ją wykonuje. Praca elektromechanika może się wiązać z koniecznością wysiłku fizycznego (dźwiganie) oraz przebywania w polu elektromagnetycznym, a także z narażeniem na opary kwasów i szkodliwych substancji ulatniających się podczas lutowania lub ładowania akumulatorów. Praca ta łączy się z odpowiedzialnością za bezpieczeństwo i zdrowie innych ludzi.

Elektromechanik w swojej pracy wykorzystuje także nowe technologie które związane są przede wszystkim z nowymi rozwiązaniami w dziedzinie przyrządów pomiarowych, sprzętu kontrolno – pomiarowego.

Oczekiwania pracodawców odzwierciedla prognoza zapotrzebowania na pracowników w zawodach szkolnictwa branżowego na krajowym i wojewódzkim rynku pracy w której elektromechanik znalazł się na trzecim miejscu, co oznacza że jest bardzo duże zapotrzebowanie wśród pracodawców na ten zawód. Związane to jest m.in. z dynamiką rozwoju gospodarki, z brakiem wykwalifikowanych osób które posiadają umiejętności związane z nowymi technologiami.

W zakresie wybranych efektów kształcenia teoretycznego możliwa jest ich realizacja z wykorzystaniem metod i technik na odległość.

Na kursie umiejętności zawodowych nie przewidziano realizacji zajęć praktycznych i laboratoryjnych.

Kurs może rozpocząć się w dowolnym momencie po zebraniu odpowiedniej ilości osób określonych przez organizatora.

Kształcenie na kursie może być prowadzone w formie:

- 1) dziennej - odbywa się przez 5 lub 6 dni w tygodniu;
- 2) stacjonarnej - odbywa się przez 3 lub 4 dni w tygodniu;
- 3) zaocznej - odbywa się co 2 tygodnie przez 2 dni, a w uzasadnionych przypadkach - co tydzień przez 2 dni.

## 2. Plan zajęć kwalifikacyjnego kursu zawodowego/kursu umiejętności zawodowych

### 2.1. Pogrupowanie efektów kształcenia

**Tabela 1.** Przyporządkowanie efektów kształcenia wraz z kryteriami weryfikacji do poszczególnych przedmiotów

Efekty kształcenia  Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Maszyny i urządzenia elektryczne	Instalacje elektryczne	Pracownia maszyn i urządzeń elektrycznych
A	B	C	H	I	K
1) charakteryzuje maszyny	55	1) klasyfikuje maszyny elektryczne	x		

Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Maszyny i urządzenia elektryczne	Instalacje elektryczne	Pracownia maszyn i urządzeń elektrycznych
A	B	C	H	I	K
elektryczne (ew)		2) rozróżnia materiały konstrukcyjne stosowane w maszynach elektrycznych	x		
		3) określa budowę maszyn elektrycznych	x		
		4) określa zasadę działania maszyn elektrycznych	x		
		5) rozpoznaje parametry techniczne maszyn elektrycznych	x		
		6) określa funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach elektrycznych	x		
		7) rozpoznaje parametry elementów i podzespołów maszyn elektrycznych	x		
2) charakteryzuje urządzenia elektryczne (ew)	55	1) klasyfikuje urządzenia elektryczne	x		
		2) rozróżnia materiały konstrukcyjne stosowane w urządzeniach elektrycznych	x		
		3) rozróżnia elementy budowy urządzeń elektrycznych	x		
		4) identyfikuje zasady działania urządzeń elektrycznych	x		
		5) rozróżnia funkcje elementów i podzespołów stosowanych w urządzeniach elektrycznych	x		
		6) rozróżnia parametry techniczne urządzeń	x		



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Maszyny i urządzenia elektryczne	Instalacje elektryczne	Pracownia maszyn i urządzeń elektrycznych
A	B	C	H	I	K
		elektrycznych			
		7) określa przeznaczenie urządzeń elektrycznych	x		
3) charakteryzuje przewody i kable stosowane w układach zasilania i sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych (ew)	100	1) rozpoznaje przewody i kable stosowane w układach zasilania i sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych		x	
		2) dobiera przewody i kable stosowane w układach zasilania i sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych zgodnie z ich przeznaczeniem		x	
		3) interpretuje oznaczenia przewodów i kabli stosowanych w układach zasilania i sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych		x	
4) montuje układy zasilania, zabezpieczeń, sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych (ek)	100	1) dobiera narzędzia do montażu układów zasilania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych			x
		2) mocuje i wykonuje połączenia elektryczne elementów układów zasilania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych			x
		3) dobiera narzędzia do montażu układów sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych			x

Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Maszyny i urządzenia elektryczne	Instalacje elektryczne	Pracownia maszyn i urządzeń elektrycznych
A	B	C	H	I	K
		4) mocuje i wykonuje połączenia elektryczne elementów układów sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych			x
		5) montuje układy zasilania maszyn i urządzeń elektrycznych			x
		6) sprawdza zgodność wykonanych prac montażowych z dokumentacją techniczną (montażową)			x
5) uruchamia maszyny i urządzenia elektryczne (ek)	100	1) uruchamia maszyny elektryczne na podstawie dokumentacji technicznej			x
		2) sprawdza działanie maszyn elektrycznych po uruchomieniu			x
		3) uruchamia urządzenia elektryczne na podstawie dokumentacji technicznej			x
		4) sprawdza działanie urządzeń elektrycznych po uruchomieniu			x
6) obsługuje maszyny i urządzenia elektryczne (ek)	100	1) przeprowadza oględziny maszyn i urządzeń elektrycznych			x
		2) lokalizuje usterki występujące w maszynach i urządzeniach elektrycznych zauważone w trakcie ich obsługi			x
		3) dobiera części zamienne maszyn i urządzeń elektrycznych			x

Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Maszyny i urządzenia elektryczne	Instalacje elektryczne	Pracownia maszyn i urządzeń elektrycznych
A	B	C	H	I	K
		4) wymienia zużyte elementy maszyn i urządzeń elektrycznych			x
		5) sprawdza poprawność wykonanych prac obsługowo-konserwacyjnych			x
Razem liczba godzin w jednostce efektów kształcenia	510				

**Tabela 2.** Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia i nadawanie nazw tym zajęciom

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określoną w podstawie programowej	Okres realizacji w cyklu nauczania
A	B	C	D		E
ELE.01.4. Uruchamianie i obsługa maszyn i urządzeń elektrycznych	1) charakteryzuje maszyny elektryczne (ew)	1) klasyfikuje maszyny elektryczne	Maszyny i urządzenia elektryczne	55	2 miesiące
		2) rozróżnia materiały konstrukcyjne stosowane w maszynach elektrycznych			
		3) określa budowę maszyn			

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określona w podstawie programowej	Okres realizacji w cyklu nauczania
A	B	C	D		E
		elektrycznych			
		4) określa zasadę działania maszyn elektrycznych			
		5) rozpoznaje parametry techniczne maszyn elektrycznych			
		6) określa funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach elektrycznych			
		7) rozpoznaje parametry elementów i podzespołów maszyn elektrycznych			
	2) charakteryzuje urządzenia elektryczne (ew)	1) klasyfikuje urządzenia elektryczne	Maszyny i urządzenia elektryczne	55	2 miesiące
		2) rozróżnia materiały konstrukcyjne stosowane w urządzeniach elektrycznych			
		3) rozróżnia elementy budowy urządzeń elektrycznych			
		4) identyfikuje zasady działania urządzeń elektrycznych			
		5) rozróżnia funkcje elementów i podzespołów stosowanych w urządzeniach elektrycznych			

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określona w podstawie programowej	Okres realizacji w cyklu nauczania
A	B	C	D		E
		6) rozróżnia parametry techniczne urządzeń elektrycznych			
		7) określa przeznaczenie urządzeń elektrycznych			
	3) charakteryzuje przewody i kable stosowane w układach zasilania i sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych (ew)	1) rozpoznaje przewody i kable stosowane w układach zasilania i sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych	Instalacje elektryczne	100	2 miesiące
		2) dobiera przewody i kable stosowane w układach zasilania i sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych zgodnie z ich przeznaczeniem			
		3) interpretuje oznaczenia przewodów i kabli stosowanych w układach zasilania i sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych			
	4) montuje układy zasilania, zabezpieczeń, sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych (ek)	1) dobiera narzędzia do montażu układów zasilania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych	Badanie maszyn i urządzeń elektrycznych	100	2 miesiące
		2) mocuje i wykonuje połączenia elektryczne elementów układów zasilania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych			

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określona w podstawie programowej	Okres realizacji w cyklu nauczania
A	B	C	D		E
		3) dobiera narzędzia do montażu układów sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych			
		4) mocuje i wykonuje połączenia elektryczne elementów układów sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych			
		5) montuje układy zasilania maszyn i urządzeń elektrycznych			
		6) sprawdza zgodność wykonanych prac montażowych z dokumentacją techniczną (montażową)			
	5) uruchamia maszyny i urządzenia elektryczne (ek)	1) uruchamia maszyny elektryczne na podstawie dokumentacji technicznej	Badanie maszyn i urządzeń elektrycznych	100	2 miesiące
		2) sprawdza działanie maszyn elektrycznych po uruchomieniu			
		3) uruchamia urządzenia elektryczne na podstawie dokumentacji technicznej			
		4) sprawdza działanie urządzeń elektrycznych po uruchomieniu			
	6) obsługuje maszyny	1) przeprowadza oględziny maszyn i urządzeń elektrycznych	Badanie maszyn	100	2 miesiące

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określoną w podstawie programowej	Okres realizacji w cyklu nauczania
A	B	C	D		E
	i urządzenia elektryczne (ek)	2) lokalizuje usterki występujące w maszynach i urządzeniach elektrycznych zauważone w trakcie ich obsługi 3) dobiera części zamienne maszyn i urządzeń elektrycznych 4) wymienia zużyte elementy maszyn i urządzeń elektrycznych 5) sprawdza poprawność wykonanych prac obsługowo-konserwacyjnych	i urządzeń elektrycznych		

## 2.2. Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe

**Tabela 3.** Określenie liczby godzin poszczególnych zajęć z podziałem na zajęcia teoretyczne i praktyczne lub bez podziału (np. w przypadku kształcenia modułowego)

Przedmiot/ Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz kryteriami weryfikacji realizowane w ramach przedmiotów oraz kodami (ek, ew, ep)	
	Przedmioty zawodowe teoretyczne	Zajęcia realizowane w formie zajęć praktycznych	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
A	B	C	D	E
Maszyny i urządzenia elektryczne	110		1) charakteryzuje maszyny elektryczne (ew)	1) klasyfikuje maszyny elektryczne 2) rozróżnia materiały konstrukcyjne stosowane



				w maszynach elektrycznych
				3) określa budowę maszyn elektrycznych
				4) określa zasadę działania maszyn elektrycznych
				5) rozpoznaje parametry techniczne maszyn elektrycznych
				6) określa funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach elektrycznych
				7) rozpoznaje parametry elementów i podzespołów maszyn elektrycznych
			2) charakteryzuje urządzenia elektryczne (ew)	1) klasyfikuje urządzenia elektryczne
				2) rozróżnia materiały konstrukcyjne stosowane w urządzeniach elektrycznych
				3) rozróżnia elementy budowy urządzeń elektrycznych
				4) identyfikuje zasady działania urządzeń elektrycznych
				5) rozróżnia funkcje elementów i podzespołów stosowanych w urządzeniach elektrycznych
				6) rozróżnia parametry techniczne urządzeń elektrycznych
				7) określa przeznaczenie urządzeń elektrycznych
			3) charakteryzuje przewody i kable stosowane w układach zasilania i sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych (ew)	1) rozpoznaje przewody i kable stosowane w układach zasilania i sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych
				2) dobiera przewody i kable stosowane w układach zasilania i sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych zgodnie z ich przeznaczeniem
				3) interpretuje oznaczenia przewodów i kabli stosowanych w układach zasilania i sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych
Instalacje elektryczne	100			
Badanie maszyn i urządzeń elektrycznych		300	4) montuje układy zasilania, zabezpieczeń, sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych (ek)	1) dobiera narzędzia do montażu układów zasilania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych
				2) mocuje i wykonuje połączenia elektryczne elementów układów zasilania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych
				3) dobiera narzędzia do montażu układów sterowania



				i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych
				4) mocuje i wykonuje połączenia elektryczne elementów układów sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych
				5) montuje układy zasilania maszyn i urządzeń elektrycznych
				6) sprawdza zgodność wykonanych prac montażowych z dokumentacją techniczną (montażową)
			5) uruchamia maszyny i urządzenia elektryczne (ek)	1) uruchamia maszyny elektryczne na podstawie dokumentacji technicznej
				2) sprawdza działanie maszyn elektrycznych po uruchomieniu
				3) uruchamia urządzenia elektryczne na podstawie dokumentacji technicznej
				4) sprawdza działanie urządzeń elektrycznych po uruchomieniu
			6) obsługuje maszyny i urządzenia elektryczne (ek)	1) przeprowadza oględziny maszyn i urządzeń elektrycznych
				2) lokalizuje usterki występujące w maszynach i urządzeniach elektrycznych zauważone w trakcie ich obsługi
				3) dobiera części zamienne maszyn i urządzeń elektrycznych
				4) wymienia zużyte elementy maszyn i urządzeń elektrycznych
				5) sprawdza poprawność wykonanych prac obsługowo-konserwacyjnych

## 2.3. Plan /kursu umiejętności zawodowych

**Tabela 4.** Plan zajęć kwalifikacyjnego kursu zawodowego/kursu umiejętności zawodowych

Nazwa zajęć	Liczba zajęć	Uwagi o realizacji
-------------	--------------	--------------------

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych  
ELE.01.4. Uruchamianie i obsługa maszyn i urządzeń elektrycznych

Maszyny i urządzenia elektryczne	110	Przedmiot teoretyczny
Instalacje elektryczne	100	Przedmiot teoretyczny
Badanie maszyn i urządzeń elektrycznych	300	Przedmiot praktyczny
Łączna liczba godzin zajęć	510	

### 3. Cele kształcenia KUZ

Absolwent szkoły prowadzącej kształcenie na kursie umiejętności zawodowych Uruchamianie i obsługa maszyn i urządzeń elektrycznych ELE.01.4. w zawodzie elektromechanik powinien być przygotowany do wykonywania zadań zawodowych:

- 1) uruchamiania maszyn i urządzeń elektrycznych;
- 2) obsługiwanie maszyn i urządzeń elektrycznych

### 4. Programy poszczególnych zajęć

#### 4.1. Program nauczania dla przedmiotu Maszyny i urządzenia elektryczne

##### 4.1.1. Cele ogólne przedmiotu

1. Poznanie budowy i zasady maszyn prądu stałego
2. Poznanie budowy i zasady działania maszyn prądu przemiennego
3. Poznanie budowy i zasady działania transformatorów
4. Nabycie umiejętności rozróżniania maszyn prądu stałego, przemiennego i transformatorów
5. Poznanie budowy i zasady działania urządzeń elektrycznych

##### 4.1.2. Cele operacyjne przedmiotu

- 1) Sklasyfikować maszyny elektryczne,
- 2) Wyjaśnić budowę i zasadę działania maszyn prądu stałego, prądu przemiennego, transformatorów
- 3) Rozróżnić elementy budowy maszyn prądu stałego, prądu przemiennego, transformatorów
- 4) Rozróżnić parametry maszyn prądu stałego, prądu przemiennego, transformatorów
- 5) Dobierać parametry pracy maszyn prądu stałego, prądu przemiennego, transformatorów
- 6) Rozróżnić maszyny prądu stałego, prądu przemiennego, transformatory na podstawie oznaczeń i symboli
- 7) Narysować charakterystyki maszyn prądu stałego i przemiennego
- 8) Sklasyfikować urządzenia elektryczne

- 9) Wyjaśnić budowę i zasadę działania urządzeń elektrycznych
- 10) Rozróżnić parametry urządzeń elektrycznych
- 11) Dobierać elementy, podzespoły i zespoły urządzeń elektrycznych

#### 4.1.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Wprowadzenie do maszyn elektrycznych	Klasyfikacja maszyn elektrycznych	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• klasyfikować maszyny elektryczne</li> <li>• wyjaśnić pojęcie maszyna elektryczna</li> <li>• wyjaśnić pojęcia: silnik, prądnica</li> <li>• charakteryzować zastosowanie maszyn elektrycznych</li> </ul>
	Materiały konstrukcyjne maszyn elektrycznych. Rodzaje pracy maszyn elektrycznych. Tabliczka znamionowa. Podstawowe zjawiska maszyn elektrycznych	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozróżniać materiały konstrukcyjne stosowane w maszynach elektrycznych</li> <li>• wymienić rodzaje pracy maszyn elektrycznych</li> <li>• podać podstawowe parametry pracy maszyn elektrycznych</li> <li>• wymienić zjawiska zachodzące podczas pracy maszyn elektrycznych</li> <li>• wymienić stopnie ochrony maszyn elektrycznych</li> <li>• charakteryzować parametry materiałów konstrukcyjnych stosowanych w maszynach elektrycznych</li> <li>• rozróżnić rodzaje pracy maszyn elektrycznych</li> <li>• wyjaśnić podstawowe zjawiska zachodzące w maszynach elektrycznych</li> <li>• rozróżnić stopnie ochrony maszyn elektrycznych</li> </ul>
	Elementy maszyn elektrycznych	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznawać elementy i podzespoły maszyn elektrycznych</li> <li>• wymienić funkcje podstawowych elementów budowy maszyn elektrycznych</li> <li>• identyfikować funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach elektrycznych</li> </ul>

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Maszyny prądu zmiennego	Silniki prądu przemiennego	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznawać parametry techniczne maszyn elektrycznych</li> <li>rozróżniać parametry techniczne elementów i podzespołów maszyn elektrycznych</li> <li>omówić zasadę działania silnika prądu przemiennego</li> <li>rozróżniać układy zasilania i zabezpieczeń maszyn elektrycznych</li> <li>rozróżniać układy sterowania i regulacji maszyn elektrycznych</li> <li>wyznaczać parametry techniczne maszyn elektrycznych</li> <li>posługiwać się dokumentacją techniczną maszyn elektrycznych</li> </ul>
	Prądnice prądu przemiennego	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznawać parametry techniczne maszyn elektrycznych</li> <li>rozróżniać parametry techniczne elementów i podzespołów maszyn elektrycznych</li> <li>omówić zasadę działania prądnicy prądu przemiennego</li> <li>rozróżniać układy zasilania i zabezpieczeń maszyn elektrycznych</li> <li>rozróżniać układy sterowania i regulacji maszyn elektrycznych</li> <li>wyznaczać parametry techniczne maszyn elektrycznych</li> <li>posługiwać się dokumentacją techniczną maszyn elektrycznych</li> </ul>
Maszyny prądu stałego	Silniki prądu stałego	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>sklasyfikować maszyny prądu stałego</li> <li>wymienić podstawowe zjawiska występujące w maszynach prądu stałego</li> <li>rozpoznawać parametry techniczne maszyn elektrycznych</li> <li>rozróżniać parametry techniczne elementów i podzespołów maszyn elektrycznych</li> <li>omówić zasadę działania silnika prądu stałego</li> <li>rozróżnić oznaczenia zacisków uzwojeń maszyn prądu stałego</li> <li>rozróżniać układy zasilania i zabezpieczeń maszyn elektrycznych</li> <li>rozróżniać układy sterowania i regulacji maszyn elektrycznych</li> <li>narysować charakterystyki pracy silników prądu stałego</li> <li>omówić stany pracy silników prądu stałego</li> <li>wyznaczać parametry techniczne maszyn elektrycznych</li> <li>rozróżnić parametry maszyn prądu stałego na tabliczce znamionowej</li> <li>posługiwać się dokumentacją techniczną maszyn elektrycznych</li> </ul>

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
	Prądnice prądu stałego	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznawać parametry techniczne maszyn elektrycznych</li> <li>rozróżniać parametry techniczne elementów i podzespołów maszyn elektrycznych</li> <li>omówić zasadę działania prądnicy prądu stałego</li> <li>rozróżniać układy zasilania i zabezpieczeń maszyn elektrycznych</li> <li>rozróżniać układy sterowania i regulacji maszyn elektrycznych</li> <li>narysować charakterystyki pracy prądnic prądu stałego</li> <li>wyznaczać parametry techniczne maszyn elektrycznych</li> <li>posługiwać się dokumentacją techniczną maszyn elektrycznych</li> </ul>
Transformatory	Transformatory	25	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnić pojęcie transformatora</li> <li>sklasyfikować transformatory</li> <li>wyjaśnić budowę i zasadę działania transformatora</li> <li>wymienić podstawowe parametry pracy transformatora</li> <li>wymienić stany pracy transformatora</li> <li>wyjaśnić stany pracy transformatora</li> <li>narysować charakterystyki transformatora</li> <li>wyjaśnić budowę i zasadę działania transformatorów energetycznych</li> <li>wymienić parametry pracy transformatorów energetycznych</li> <li>sklasyfikować transformatory specjalny</li> <li>wymienić parametry pracy transformatorów specjalnych</li> <li>wyjaśnić budowę i zasadę działania transformatorów specjalnych</li> <li>rozróżnić parametry pracy transformatorów</li> <li>rozróżnić stany pracy transformatorów</li> <li>dobierać transformator na podstawie parametrów pracy</li> </ul>
Urządzenia elektryczne	Podstawowe wiadomości dotyczące urządzeń elektrycznych	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>sklasyfikować urządzenia elektryczne</li> <li>wymienić podstawowe parametry pracy urządzeń elektrycznych</li> <li>wymienić podstawowe zjawiska zachodzące w urządzeniach elektrycznych</li> <li>rozróżniać urządzenia elektryczne na podstawie symboli i oznaczeń</li> </ul>

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnić zjawiska zachodzące podczas pracy urządzeń elektrycznych</li> <li>• dobrać urządzenia elektryczne</li> </ul>
	Zespoły prądotwórcze	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnić pojęcie zespołu prądotwórczego</li> <li>• wymienić elementy budowy zespołów prądotwórczych</li> <li>• sklasyfikować zespoły prądotwórcze</li> <li>• wymienić podstawowe parametry pracy zespołów prądotwórczych</li> <li>• wyjaśnić budowę i zasadę działania zespołów prądotwórczych</li> <li>• rozróżnić zespoły prądotwórcze</li> <li>• dobrać zespół prądotwórczy</li> </ul>
	Zasilacze bezprzewodowe UPS	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sklasyfikować rodzaje UPS</li> <li>• podać oznaczenia UPS</li> <li>• wymienić parametry pracy UPS</li> <li>• wyjaśnić budowę i zasadę działania UPS</li> <li>• rozróżnić UPS na podstawie symboli i oznaczeń</li> <li>• dobrać UPS do warunków pracy</li> <li>• posługiwać się UPS</li> </ul>
	Elektronarzędzia	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sklasyfikować elektronarzędzia</li> <li>• wymienić kategorie elektronarzędzi</li> <li>• wymienić podstawowe parametry elektronarzędzi</li> <li>• wyjaśnić budowę i zasadę działania elektronarzędzi</li> <li>• rozróżnić elektronarzędzi na podstawie symboli</li> <li>• dobrać elektronarzędzia do warunków pracy</li> <li>• posługiwać się elektronarzędziami</li> </ul>

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
	Odbiorniki elektryczne gospodarstw domowych	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sklasyfikować odbiorniki elektryczne</li> <li>• wyjaśnić budowę i zasadę działania odbiorników elektrycznych gospodarstw domowych</li> <li>• wymienić podstawowe parametry pracy odbiorników elektrycznych</li> <li>• rozróżnić odbiorniki elektryczne na podstawie symboli</li> <li>• podać zastosowanie odbiorników elektrycznych</li> <li>• dobrać odbiornik elektryczny do warunków pracy</li> </ul>
<b>Razem</b>		<b>110</b>	

#### 4.1.4. Procedury osiągnięcia celów kształcenia przedmiotu

Warunkiem osiągnięcia założonych celów kształcenia w zakresie przedmiotu jest opracowanie odpowiednich procedur a w tym:

- zaplanowanie lekcji (wskazanie celów szczegółowych jakie powinny zostać osiągnięte)
- wykorzystanie różnorodnych metod nauczania (w szczególności takich, które aktywizują uczestnika kursu do pracy)
- dobór środków dydaktycznych do treści i celów nauczania
- dobór formy pracy z uczniami – określenie ilości osób w grupie, określenie indywidualizacji zajęć
- systematyczne sprawdzanie wiedzy i umiejętności uczestników kursu poprzez sprawdziany w formie tekstu wielokrotnego wyboru oraz testów praktycznych i innych form sprawdzania wiedzy i umiejętności w zależności od metody nauczania
- stosowanie oceniania sumującego i kształtującego
- przeprowadzenie ewaluacji doboru treści nauczania do założonych celów, metod pracy, środków dydaktycznych, sposobu oceniania i informacji zwrotnej od uczestnika kursu

Dla przedmiotu maszyny i urządzenia elektryczne który należy do przedmiotów teoretycznych zaleca się stosowanie metod nauczania podających, problemowych oraz praktycznych, takich jak:

- wykład informacyjny
- pokaz z objaśnieniem
- wykład problemowy
- dyskusja dydaktyczna
- burza mózgów
- ćwiczenia przedmiotowe.

Zajęcia mogą także odbywać się w grupach. Zalecane jest stosowanie aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody projektu, tekstu przewodniego, dyskusji dydaktycznej, metody ćwiczeń. Uczestnicy kursu powinni samodzielnie budować swoją wiedzę i kształtować umiejętności poprzez uczenie się we współpracy oraz korzystanie z różnych źródeł informacji.

Dominującą metodą kształcenia powinna być metoda ćwiczeń praktycznych, które będą umożliwiały kształtowanie umiejętności przyswojonej wiedzy w praktyce, np. poprzez rozwiązywanie zadań oraz interpretowanie otrzymanych wyników. W trakcie ćwiczeń istnieje także możliwość kształtowania umiejętności twórczego wykorzystania wiedzy w praktyce.

W pracowni, w której prowadzone będą zajęcia powinny się znajdować: schematy, zestawy ćwiczeniowe, komputerowe programy demonstracyjne i symulacyjne, czasopisma branżowe, katalogi, schematy ideowe i montażowe, normy ISO i PN.

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form organizacyjnych: indywidualnie i zespołowo. Bardzo ważną kwestią w kształceniu zawodowym jest indywidualizacja pracy w kierunku potrzeb i możliwości uczestnika kursu w zakresie metod, środków oraz form kształcenia.

#### **4.1.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika**

Metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych uczestnika kursu umiejętności zawodowych: testy wielokrotnego wyboru, testy zawierające zadania otwarte, odpowiedzi ustne, prezentacje. Sprawdzanie osiągnięć powinno odbywać się przez cały czas realizacji na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć powinno dostarczyć informacji dotyczących zakresu i stopnia realizacji celów kształcenia działu programowego. Zaleca się systematyczne ocenianie postępów uczestnika kursu.

Osiągnięcia uczestników kursu umiejętności zawodowych należy oceniać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiedzy i umiejętności,
- pisemnych sprawdzianów i testów osiągnięć,
- ukierunkowanej obserwacji pracy uczestnika kursu umiejętności zawodowych podczas wykonywania ćwiczeń praktycznych,
- produktu projektu i jego prezentacji,
- portfolio.

Obserwując czynności uczestnika kursu umiejętności zawodowych podczas wykonywania ćwiczeń i dokonując oceny jego pracy, należy zwrócić uwagę na:

- umiejętność radzenia sobie w sytuacjami zbliżonych do rzeczywistych zadań zawodowych,
- umiejętność pracy w zespole,
- korzystanie z różnych źródeł informacji (norm, katalogów, dokumentacji technicznej – w tym w języku obcym i z wykorzystaniem technologii informacyjnej).

Wskazane jest, aby uczestnicy kursu dokonywali także samooceny własnej pracy i kolegów w zespole wg zaproponowanych przez nauczyciela arkuszy samooceny i oceny oraz sprawdzianów postępów.

Zajęcia mogą być prowadzone z wykorzystaniem metod i technik na odległość.

W przypadku metod i technik kształcenia na odległość sprawdzenie osiągnięć edukacyjnych może odbywać się za pomocą testów on line.

Formy indywidualizacji pracy uczestników kursu uwzględniają dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb uczestnika kursu.



## 4.2. Program nauczania dla przedmiotu Instalacje elektryczne

### 4.2.1 Cele ogólne przedmiotu

1. Nabycie umiejętności rozróżniania i doboru kabli i przewodów elektrycznych
2. Nabycie umiejętności rozróżniania i doboru sprzętu i osprzętu instalacyjnego
3. Nabycie umiejętności rozróżniania i doboru oświetlenia i opraw oświetleniowych
4. Poznanie układów i parametrów instalacji elektrycznych;
5. Nabycie umiejętności budowy instalacji elektrycznych;
6. Poznanie zasad oraz przepisów ochrony przeciwporażeniowej.

### 4.2.2. Cele operacyjne

- 1) Rozróżnić przewody i kable na podstawie wyglądu, budowy i oznaczenia
- 2) Dobierać przewody i kable
- 3) Określać parametry przewodów i kabli
- 4) Rozróżnić sprzęt i osprzęt instalacyjny
- 5) Dobierać sprzęt i osprzęt instalacyjny
- 6) Określać parametry sprzętu i osprzętu instalacyjnego
- 7) Rozróżnić oświetlenie i oprawy oświetleniowe
- 8) Dobierać oświetlenie i oprawy oświetleniowe
- 9) Rozróżnić instalacje elektryczne
- 10) Dobierać instalacje elektryczne
- 11) Uzasadnić powody stosowania ochrony przeciwporażeniowej.

### 4.2.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Kable i przewody elektryczne	Pojęcie i rodzaje przewodów elektrycznych. Budowa i oznaczenie przewodów elektroenergetycznych.	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnić pojęcie przewodu elektrycznego</li> <li>• sklasyfikować przewody elektryczne</li> <li>• wyjaśnić budowę przewodu elektroenergetycznego</li> <li>• wyjaśnić budowę przewodów w liniach napowietrznych</li> <li>• rozróżniać przewody elektroenergetyczne na podstawie oznaczeń</li> </ul>

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
	Łączenie przewodów. Budowa i oznaczenie przewodów w liniach napowietrznych. Łączenie przewodów w liniach napowietrznych.		<ul style="list-style-type: none"> <li>rozróżniać przewody w liniach napowietrznych na podstawie oznaczeń</li> <li>sklasyfikować sposoby łączenia przewodów</li> <li>podać obszary zastosowań przewodów elektrycznych</li> <li>dobierać przewody elektroenergetyczne na podstawie oznaczeń</li> <li>dobierać przewody w liniach napowietrznych na podstawie oznaczeń</li> <li>dobierać sposób łączenia przewodu</li> </ul>
	Pojęcie i rodzaje kabli. Budowa i oznaczenia kabli. Łączenie kabli	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnić pojęcie kabla</li> <li>sklasyfikować kable</li> <li>wyjaśnić budowę kabla</li> <li>rozróżniać kable na podstawie oznaczeń</li> <li>sklasyfikować sposoby łączenia kabli</li> <li>podać obszary zastosowań kabli</li> <li>dobierać kabel na podstawie oznaczeń</li> <li>dobierać sposób łączenia kabla</li> </ul>
	Parametry przewodów elektrycznych	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienić czynniki wpływające na dobór rodzaju przewodów</li> <li>wymienić kryteria doboru przekroju przewodów</li> <li>wyjaśnić pojęcie długotrwałej obciążalności prądowej</li> <li>wyjaśnić pojęcie obciążalności zwarciowej przewodu</li> <li>dobierać przekrój przewodu</li> <li>wyznaczyć obciążalność prądową</li> <li>wyznaczyć spadek napięcia</li> <li>wyznaczyć obciążalność zwarciovą przewodu</li> </ul>
Sprzęt i osprzęt instalacyjny	Sprzęt stosowany w instalacjach. Łączniki niskiego napięcia. Łączniki instalacyjne ręczne. Łączniki drążkowe i warstwowe. Gniazda wtyczkowe i wtyczki. Bezpieczniki. Wyzwalacze i wyłączniki instalacyjne. Wyłączniki nadprądowe i różnicowoprądowe.	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>sklasyfikować łączniki niskiego napięcia</li> <li>wymienić parametry łączników niskiego napięcia</li> <li>rozróżnić łączniki niskiego napięcia na podstawie symboli graficznych</li> <li>rozróżnić symbole stosowane w schematach sieci niskiego napięcia</li> <li>sklasyfikować łączniki instalacyjne ręczne</li> <li>wymienić parametry łączników instalacyjnych ręcznych</li> <li>wyjaśnić budowę łączników instalacyjnych ręcznych</li> <li>wymienić funkcje łączników instalacyjnych ręcznych</li> <li>sklasyfikować łączniki drążkowe i warstwowe</li> <li>wyjaśnić budowę łączników drążkowych i warstwowych</li> </ul>

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
	Styczniki. Rozłączniki. Łączniki bezstykowe. Przekazniki i czujniki.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• sklasyfikować łączniki wtykowe</li> <li>• wyjaśnić budowę łączników wtykowych</li> <li>• określić funkcje łączników wtykowych</li> <li>• sklasyfikować bezpieczniki</li> <li>• wyjaśnić budowę i zasadę działania bezpieczników</li> <li>• wymienić parametry bezpieczników</li> <li>• sklasyfikować wyłączniki</li> <li>• wyjaśnić budowę i zasadę działania wyłączników instalacyjnych i wyzwalaczy</li> <li>• wymienić parametry wyzwalaczy i wyłączników instalacyjnych</li> <li>• podać funkcje wyzwalaczy i wyłączników instalacyjnych</li> <li>• sklasyfikować wyłączniki nadprądowe</li> <li>• wyjaśnić budowę i zasadę działania wyłączników instalacyjnych</li> <li>• wymienić parametry wyłączników nadprądowych</li> <li>• określić funkcje wyłączników nadprądowych</li> <li>• sklasyfikować styczniki</li> <li>• wyjaśnić budowę i zasadę działania styczników</li> <li>• wymienić parametry styczników</li> <li>• określić funkcje styczników</li> <li>• sklasyfikować wyłączniki różnicowoprądowe</li> <li>• wyjaśnić budowę i zasadę działania wyłączników różnicowoprądowych</li> <li>• wymienić parametry wyłączników różnicowoprądowych</li> <li>• określić funkcje wyłączników różnicowoprądowych</li> <li>• sklasyfikować rozłączniki</li> <li>• określić funkcje rozłączników</li> <li>• wyjaśnić budowę i zasadę działania rozłączników</li> <li>• podać parametry rozłączników</li> <li>• sklasyfikować łączniki bezstykowe</li> <li>• wyjaśnić budowę i zasadę działania łączników bezstykowych</li> <li>• wymienić parametry łączników bezstykowych</li> <li>• wymienić funkcje łączników bezstykowych</li> <li>• sklasyfikować ograniczniki przepięć</li> <li>• wyjaśnić budowę i zasadę działania ograniczników przepięć</li> </ul>

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
			<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienić parametry ograniczników przepięć</li> <li>wymienić funkcje ograniczników przepięć</li> <li>sklasyfikować przekaźniki i czujniki</li> <li>wyjaśnić budowę i zasadę działania przekaźników i czujników</li> <li>wymienić parametry przekaźników i czujników</li> <li>określić funkcje przekaźników i czujników</li> <li>dobierać łączniki instalacyjne ręczne</li> <li>dobierać łączniki warstwowe i drążkowe</li> <li>omówić konstrukcję łączników drążkowych i warstwowych</li> <li>dobierać łączniki wtykowe</li> <li>dobierać bezpieczniki do instalacji elektrycznej</li> <li>dobierać wyzwalacze i wyłączniki instalacyjne do instalacji elektrycznej</li> <li>dobierać wyłączniki nadprądowe</li> <li>dobierać styczniki</li> <li>dobierać wyłącznik różnicowoprądowy</li> <li>dobierać rozłącznik do instalacji elektrycznej</li> <li>dobierać łącznik bezstykowy</li> <li>dobierać ogranicznik przepięć</li> <li>Dobierać przekaźniki i czujniki do instalacji elektrycznej</li> </ul>
	Osprzęt instalacyjny. Listwy elektroinstalacyjne. Korytka instalacyjne. Drabinki i półki kablowe. Odgałęźniki instalacyjne. Puszki. Złączki.	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznać elementy osprzętu instalacyjnego: listwy elektroinstalacyjne, izolatory, główki, rolki, korytka instalacyjne oraz drabinki, półki kablowe, kanały podłogowe,</li> <li>określić funkcje osprzętu instalacyjnego</li> <li>rozróżnić odgałęźniki instalacyjne, puszki odgałęźne, złączki przewodowe gwintowe oraz gwintowo-zaciskowe, zaciski tablicowe i listy zaciskowe, zaciski łączące żyły przewodów w puszkach.</li> <li>dobierać osprzęt do określonych celów</li> </ul>
Oświetlenie elektryczne Oprawy oświetleniowe	Podstawowe wielkości świetlne	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienić wielkości fizyczne charakteryzujące światło</li> <li>zdefiniować wielkości fizyczne charakteryzujące światło</li> <li>obliczać podstawowe wielkości fizyczne charakteryzujące światło</li> </ul>

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
	Źródła światła elektrycznego	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienić wielkości charakteryzujące źródła światła</li> <li>sklasyfikować źródła światła</li> <li>wyjaśnić definicję wielkości charakteryzujących źródła światła</li> <li>obliczyć podstawowe wielkości źródeł światła</li> </ul>
	Lampy żarowe i halogenowe	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnić budowę i zasadę działania żarówki zwykłej i halogenowej</li> <li>wymienić charakterystyczne cechy żarówki zwykłej i halogenowej</li> <li>porównać właściwości żarówki zwykłej i halogenowej</li> </ul>
	Lampy fluorescencyjne i wyładowcze	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>sklasyfikować lampy fluorescencyjne i wyładowcze</li> <li>wyjaśnić zasadę działania świetlówki</li> <li>podać oznaczenia świetlówek</li> <li>wymienić podstawowe parametry świetlówek</li> <li>odczytać oznaczenie na świetlówce</li> <li>dobrać świetlówkę</li> </ul>
	Świetlówki kompaktowe	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnić zasadę działania świetlówki kompaktowej</li> <li>podać oznaczenia świetlówki kompaktowej</li> <li>wymienić podstawowe parametry świetlówki kompaktowej</li> <li>odczytać oznaczenie na świetlówce</li> <li>dobrać świetlówkę</li> </ul>
	Lampy LED	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>sklasyfikować lampy LED</li> <li>podać właściwości lampy LED</li> <li>wyjaśnić budowę i zasadę działania lampy LED</li> <li>dobrać lampy LED</li> </ul>
	Oprawy oświetleniowe	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>sklasyfikować oprawy oświetleniowe</li> <li>wymienić klasy ochronności opraw</li> <li>podać oznaczenia opraw</li> <li>wyjaśnić budowę opraw oświetleniowych</li> <li>dobrać oprawę oświetleniową</li> </ul>
Budowa i rodzaje instalacji elektrycznych	Rodzaje instalacji elektrycznych	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>klasyfikować instalacje elektryczne</li> <li>wskazywać obszary zastosowań instalacji elektrycznych</li> <li>omawiać instalacje elektryczne do nietypowych zastosowań</li> </ul>

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
	Parametry techniczne instalacji	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozróżniać parametry techniczne instalacji elektrycznych</li> <li>charakteryzować parametry techniczne instalacji elektrycznych</li> </ul>
	Układy zasilania i zabezpieczeń	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznawać symbole stosowane na schematach ideowych, blokowych i montażowych instalacji elektrycznych</li> <li>rozróżniać układy zasilania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>wyjaśniać układy zasilania i zabezpieczeń na podstawie schematów</li> <li>sporządzać schematy ideowe i montażowe instalacji elektrycznych</li> </ul>
	Instalacje sterowania i regulacji	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznawać symbole stosowane na schematach sterowania i regulacji</li> <li>wyjaśniać układy sterowania i regulacji na podstawie schematów</li> <li>sporządzać schematy instalacji sterowania i regulacji</li> </ul>
Ochrona przeciwporażeniowa	Układy sieciowe	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozróżniać układy sieciowe: TN, TT i IT</li> <li>wymieniać zalety i wady układów sieciowych</li> <li>opisywać układy sieciowe: TN, TT i IT</li> </ul>
	Ochrona podstawowa	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozróżniać środki ochrony przeciwporażeniowej podstawowej</li> <li>wskazywać wartości napięć bezpiecznych prądu stałego w zależności od warunków środowiskowych</li> <li>wskazywać wartości napięć bezpiecznych prądu przemiennego w zależności od warunków środowiskowych</li> </ul>
	Ochrona przy uszkodzeniach	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozróżniać środki ochrony przeciwporażeniowej przy uszkodzeniu i uzupełniające</li> <li>opisywać działanie środków ochrony przeciwporażeniowej przy uszkodzeniu i uzupełniające</li> </ul>
	Przepisy dotyczące ochrony przeciwporażeniowej	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymieniać akty prawne dotyczące instalacji do 1kV</li> <li>wymieniać podstawowe wymagania ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach do 1kV</li> <li>interpretować wymagania ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach do 1kV</li> </ul>
<b>Razem</b>		<b>100</b>	

#### **4.2.4. Procedury osiągania celów kształcenia przedmiotu**

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

Nauczyciel dobierając metodę kształcenia powinien przede wszystkim odpowiedzieć sobie na następujące pytania: jakie chce osiągnąć efekty? Jakie metody będą najbardziej odpowiednie dla możliwości percepcyjnych uczących się? Jakie problemy (o jakim stopniu trudności i złożoności) powinny być przez uczniów rozwiązane? Jak motywować uczniów i zapewnić ich zaangażowanie. Rzetelna odpowiedź na te pytania pozwoli na trafne dobranie metod, które pozwolą na osiągnięcie zamierzonych efektów. Wymaga się stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej. Zajęcia powinny być prowadzone w formie grupowej jednolitej. Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się sprawdzian bądź test jednokrotnego wyboru.

Dla przedmiotu instalacje elektryczne który należy do przedmiotów teoretycznych zaleca się stosowanie metod nauczania podających, problemowych oraz praktycznych, takich jak:

- wykład informacyjny
- pokaz z objaśnieniem
- wykład problemowy
- dyskusja dydaktyczna
- burza mózgów
- ćwiczenia przedmiotowe.

Zajęcia mogą także odbywać się w grupach. Zalecane jest stosowanie aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody projektu, tekstu przewodniego, dyskusji dydaktycznej, metody ćwiczeń. Uczestnicy KKZ powinni samodzielnie budować swoją wiedzę i kształtować umiejętności poprzez uczenie się we współpracy oraz korzystanie z różnych źródeł informacji.

Dominującą metodą kształcenia powinna być metoda ćwiczeń praktycznych, które będą umożliwiały kształtowanie umiejętności przyswojonej wiedzy w praktyce, np. poprzez rozwiązywanie zadań oraz interpretowanie otrzymanych wyników. W trakcie ćwiczeń istnieje także możliwość kształtowania umiejętności twórczego wykorzystania wiedzy w praktyce.

W pracowni, w której prowadzone będą zajęcia powinny się znajdować: schematy, zestawy ćwiczeniowe, komputerowe programy demonstracyjne i symulacyjne, czasopisma branżowe, katalogi, schematy ideowe i montażowe, normy ISO i PN.

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form organizacyjnych: indywidualnie i zespołowo. Bardzo ważną kwestią w kształceniu zawodowym jest indywidualizacja pracy w kierunku potrzeb i możliwości uczestnika kursu w zakresie metod, środków oraz form kształcenia.

#### **4.2.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika**

Metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych uczestnika kursu umiejętności zawodowych: testy wielokrotnego wyboru, testy zawierające zadania otwarte, odpowiedzi ustne, prezentacje. Sprawdzanie osiągnięć powinno odbywać się przez cały czas realizacji na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Sprawdzanie



i ocenianie osiągnięć powinno dostarczyć informacji dotyczących zakresu i stopnia realizacji celów kształcenia działu programowego. Zaleca się systematyczne ocenianie postępów uczestnika kursu umiejętności zawodowych.

Osiągnięcia uczestników kursu umiejętności zawodowych należy oceniać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiedzy i umiejętności,
- pisemnych sprawdzianów i testów osiągnięć,
- ukierunkowanej obserwacji pracy uczestnika kursu umiejętności zawodowych podczas wykonywania ćwiczeń praktycznych,
- produktu projektu i jego prezentacji,
- portfolio.

Obserwując czynności uczestnika kursu umiejętności zawodowych podczas wykonywania ćwiczeń i dokonując oceny jego pracy, należy zwrócić uwagę na:

- umiejętność radzenia sobie w sytuacjami zbliżonych do rzeczywistych zadań zawodowych,
- umiejętność pracy w zespole,
- korzystanie z różnych źródeł informacji (norm, katalogów, dokumentacji technicznej – w tym w języku obcym i z wykorzystaniem technologii informacyjnej).

Wskazane jest, aby uczestnicy kursu dokonywali także samooceny własnej pracy i kolegów w zespole wg zaproponowanych przez nauczyciela arkuszy samooceny i oceny oraz sprawdzianów postępów.

Zajęcia mogą być prowadzone z wykorzystaniem metod i technik na odległość.

W przypadku metod i technik kształcenia na odległość sprawdzenie osiągnięć edukacyjnych może odbywać się za pomocą testów on line.

Formy indywidualizacji pracy uczestników kursu umiejętności zawodowych uwzględniają dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb uczestnika kursu.

### **4.3. Program nauczania dla przedmiotu Badanie maszyn i urządzeń elektrycznych**

#### **4.3.1. Cele ogólne przedmiotu**

1. Poznanie zasad doboru elementów, podzespołów i zespołów do montażu maszyn elektrycznych
2. Poznanie zasad doboru elementów, podzespołów i zespołów urządzeń elektrycznych
3. Nabycie umiejętność montażu maszyn elektrycznych zgodnie z dokumentacją.
4. Nabycie umiejętności montażu urządzeń elektrycznych zgodnie z dokumentacją
5. Nabycie umiejętność wykonywania podłączeń obwodów zasilania, zabezpieczenia, sterowania i regulacji zgodnie z dokumentacją;
6. Nabycie umiejętności wykonywania konserwacji i napraw maszyn i urządzeń elektrycznych.

#### **4.3.2. Cele operacyjne przedmiotu**

1. Dobierać elementy, podzespoły i zespoły maszyn elektrycznych prądu stałego i przemiennego
2. Dobierać narzędzia i przyrządy pomiarowe do montażu maszyn elektrycznych prądu stałego i przemiennego
3. Montować maszyny elektryczne zgodnie z dokumentacją



4. Montować transformatory zgodnie z dokumentacją
5. Dobierać elementy, podzespoły i zespoły urządzeń elektrycznych
6. Dobierać narzędzia i przyrządy pomiarowe do montażu urządzeń elektrycznych
7. Montować urządzenia elektryczne zgodnie z dokumentacją
9. Naprawiać uszkodzenia maszyn i urządzeń elektrycznych

#### 4.3.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Montaż i demontaż maszyn elektrycznych zgodnie z dokumentacją	Montaż maszyn elektrycznych prądu stałego	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>dobierać narzędzia do wykonywania montażu maszyn elektrycznych prądu stałego</li> <li>dobierać elementy, podzespoły i zespoły do montażu maszyn prądu stałego</li> <li>wykonywać montaż elementów, podzespołów i zespołów maszyn elektrycznych prądu stałego</li> <li>posługiwać się dokumentacją techniczną podczas montażu maszyn elektrycznych prądu stałego</li> <li>sprawdzać poprawność wykonania montażu elementów, podzespołów i zespołów maszyn elektrycznych</li> <li>ocenić jakość wykonanego montażu elementów, podzespołów i zespołów maszyn elektrycznych prądu stałego</li> </ul>
	Montaż maszyn elektrycznych prądu przemiennego	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>dobierać narzędzia do wykonywania montażu maszyn elektrycznych prądu przemiennego</li> <li>dobierać elementy, podzespoły i zespoły do montażu maszyn prądu przemiennego</li> <li>wykonywać montaż elementów, podzespołów i zespołów maszyn elektrycznych prądu przemiennego</li> <li>posługiwać się dokumentacją techniczną podczas montażu maszyn elektrycznych prądu przemiennego</li> <li>sprawdzać poprawność wykonania montażu elementów, podzespołów i zespołów maszyn elektrycznych prądu przemiennego</li> <li>ocenić jakość wykonanego montażu elementów, podzespołów i zespołów maszyn elektrycznych prądu przemiennego</li> </ul>

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
	Demontaż maszyn elektrycznych prądu stałego	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>dobierać narzędzia do wykonywania demontażu maszyn elektrycznych prądu stałego</li> <li>dobierać elementy, podzespoły i zespoły do demontażu maszyn prądu stałego</li> <li>wykonywać demontaż elementów, podzespołów i zespołów maszyn elektrycznych prądu stałego</li> <li>posługiwać się dokumentacją techniczną podczas demontażu maszyn elektrycznych prądu stałego</li> <li>sprawdzać poprawność wykonania demontażu elementów, podzespołów i zespołów maszyn elektrycznych</li> <li>ocenić jakość wykonanego demontażu elementów, podzespołów i zespołów maszyn elektrycznych prądu stałego</li> </ul>
	Demontaż maszyn elektrycznych prądu przemiennego	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>dobierać narzędzia do wykonywania demontażu maszyn elektrycznych prądu przemiennego</li> <li>dobierać elementy, podzespoły i zespoły do demontażu maszyn prądu przemiennego</li> <li>wykonywać demontaż elementów, podzespołów i zespołów maszyn elektrycznych prądu przemiennego</li> <li>posługiwać się dokumentacją techniczną podczas demontażu maszyn elektrycznych prądu przemiennego</li> <li>sprawdzać poprawność wykonania demontażu elementów, podzespołów i zespołów maszyn elektrycznych prądu przemiennego</li> <li>ocenić jakość wykonanego demontażu elementów, podzespołów i zespołów maszyn elektrycznych prądu przemiennego</li> </ul>
	Montaż układów zasilania maszyn elektrycznych	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykonywać połączenia między podzespołami elektrycznymi na podstawie dokumentacji</li> <li>rozróżniać układy zasilania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>wykonywać pomiary kontrolne poprawności wykonania montażu układów zasilania maszyn elektrycznych</li> </ul>

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
	Montaż układów zabezpieczeń, sterowania i regulacji maszyn elektrycznych	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozróżniać układy sterowania i regulacji maszyn elektrycznych</li> <li>dobierać narzędzia do montażu układów zabezpieczeń oraz sterowania i regulacji maszyn elektrycznych</li> <li>montować układy zabezpieczeń maszyn elektrycznych</li> <li>montować układy sterowania i regulacji maszyn elektrycznych</li> <li>wykonywać pomiary kontrolne poprawności wykonania montażu układów zabezpieczeń, sterowania i regulacji maszyn elektrycznych</li> </ul>
Konserwacja i naprawa maszyn elektrycznych	Konserwacja maszyn elektrycznych prądu stałego	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>przeprowadzać oględziny maszyn elektrycznych prądu stałego</li> <li>dobierać narzędzia do konserwacji maszyn elektrycznych prądu stałego</li> <li>wykonywać konserwację maszyn elektrycznych prądu stałego</li> <li>oceniać jakość przeprowadzonej konserwacji maszyn elektrycznych prądu stałego</li> </ul>
	Konserwacja maszyn elektrycznych prądu przemiennego	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>przeprowadzać oględziny maszyn elektrycznych prądu przemiennego</li> <li>dobierać narzędzia do konserwacji maszyn elektrycznych prądu przemiennego</li> <li>wykonywać konserwację maszyn elektrycznych prądu przemiennego</li> <li>oceniać jakość przeprowadzonej konserwacji maszyn elektrycznych prądu przemiennego</li> </ul>
	Naprawa maszyn elektrycznych prądu stałego	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>lokalizować usterki występujące w maszynach elektrycznych prądu stałego</li> <li>dobierać części zamienne elementów maszyn elektrycznych prądu stałego</li> <li>dobierać narzędzia do naprawy maszyn elektrycznych prądu stałego</li> <li>wymieniać uszkodzone elementy maszyn elektrycznych prądu stałego</li> <li>sprawdzać poprawność wykonanych prac konserwacyjnych prądu stałego</li> <li>wykonywać pomiary kontrolne poprawności wykonania naprawy maszyn elektrycznych i ich układów połączeń</li> <li>ocenić jakość naprawy maszyn elektrycznych prądu stałego</li> </ul>

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
	Naprawa maszyn elektrycznych prądu przemiennego	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lokalizować usterki występujące w maszynach elektrycznych prądu przemiennego</li> <li>• dobierać części zamienne elementów maszyn elektrycznych prądu przemiennego</li> <li>• dobierać narzędzia do naprawy maszyn elektrycznych prądu przemiennego</li> <li>• wymieniać uszkodzone elementy maszyn elektrycznych prądu przemiennego</li> <li>• sprawdzać poprawność wykonanych prac konserwacyjnych prądu przemiennego</li> <li>• wykonywać pomiary kontrolne poprawności wykonania naprawy maszyn elektrycznych i ich układów połączeń</li> <li>• ocenić jakość naprawy maszyn elektrycznych prądu przemiennego</li> </ul>
Montaż i demontaż urządzeń elektrycznych	Montaż urządzeń elektrycznych	30	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dobierać narzędzia do wykonywania montażu urządzeń elektrycznych</li> <li>• wykonywać połączenia między podzespołami elektrycznymi na podstawie dokumentacji</li> <li>• wykonywać montaż podzespołów urządzeń elektrycznych</li> <li>• wykonywać montaż zasilania urządzeń elektrycznych</li> <li>• wykonywać montaż sterowania i regulacji urządzeń elektrycznych</li> <li>• sprawdzać działanie urządzeń elektrycznych po uruchomieniu</li> <li>• sprawdzać poprawność działania instalacji elektrycznej i środków ochrony przeciwporażeniowej</li> <li>• posługiwać się dokumentacją techniczną urządzeń elektrycznych</li> <li>• rozróżniać układy sterowania i regulacji urządzeń elektrycznych</li> <li>• wykonywać pomiary kontrolne poprawności wykonania montażu urządzeń elektrycznych</li> </ul>
	Demontaż urządzeń elektrycznych	30	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dobierać narzędzia do wykonywania demontażu urządzeń elektrycznych</li> <li>• wykonywać demontaż podzespołów urządzeń elektrycznych</li> <li>• wykonywać demontaż zasilania urządzeń elektrycznych</li> <li>• wykonywać demontaż sterowania i regulacji urządzeń elektrycznych</li> <li>• posługiwać się dokumentacją techniczną urządzeń elektrycznych podczas demontażu urządzeń elektrycznych</li> <li>• wykonywać pomiary kontrolne poprawności wykonania demontażu urządzeń elektrycznych</li> </ul>

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Konserwacja i naprawa urządzeń elektrycznych	Konserwacja urządzeń elektrycznych	50	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przeprowadzać oględziny urządzeń elektrycznych</li> <li>• dobierać narzędzia do konserwacji urządzeń elektrycznych</li> <li>• dobierać części zamienne elementów urządzeń elektrycznych</li> <li>• przeprowadzać konserwację urządzeń elektrycznych</li> <li>• ocenić jakość wykonywania konserwacji urządzeń elektrycznych</li> </ul>
	Naprawy urządzeń elektrycznych	50	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lokalizować usterki występujące w urządzeniach elektrycznych</li> <li>• dobierać narzędzia do naprawy urządzeń elektrycznych</li> <li>• dobierać części zamienne elementów urządzeń elektrycznych</li> <li>• wymieniać uszkodzone elementy urządzeń elektrycznych</li> <li>• sprawdzać poprawność wykonanych prac</li> <li>• ocenić jakość wykonywania naprawy urządzeń elektrycznych</li> </ul>
Kompetencje personalne i społeczne			<ul style="list-style-type: none"> <li>• pozyskać informacje zawodoznawcze dotyczące przemysłu z różnych źródeł</li> <li>• określić zakres umiejętności i kompetencji niezbędnych do wykonywania zawodu</li> <li>• przeanalizować własne kompetencje</li> <li>• wyznaczyć własne cele rozwoju zawodowego</li> <li>• zaplanować drogę rozwoju zawodowego</li> <li>• wskazać możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• zidentyfikować sygnały werbalne i niewerbalne</li> <li>• udzielić informacji zwrotnej</li> <li>• zastosować aktywne metody słuchania</li> <li>• przeprowadzić dyskusje</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• scharakteryzować pożądaną postawę podczas prowadzenia negocjacji</li> <li>• wskazać sposób prowadzenia negocjacji warunków porozumienia</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisać sposób przeciwdziałania problemom w zespole realizującym zadania</li> <li>• opisać techniki rozwiązywania problemów</li> </ul>

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
			<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazać, na wybranym przykładzie, metody i techniki rozwiązywania problemu</li> <li>pracować w zespole, ponosząc odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania</li> <li>przestrzegać podziału ról, zadań i odpowiedzialności w zespole</li> <li>angażować się w realizację wspólnych działań zespołu</li> <li>zmodyfikować sposób zachowania, uwzględniając stanowisko wypracowane wspólnie z innymi członkami zespołu</li> </ul>
Razem			<b>300</b>

#### 4.3.4. Procedury osiągnięcia efektów kształcenia przedmiotu

Zajęcia można realizować w pracowni z podziałem na grupy, których wielkość powinna być określona przez dyrektora i być dostosowana do warunków oraz bazy dydaktycznej szkoły. Zajęcia edukacyjne powinny być realizowane w pracowni montażu, uruchamiania i konserwacji maszyn i urządzeń elektrycznych wyposażonej w:

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

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

Wymaga się stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczestnikom

kursu szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

Zajęcia mogą odbywać się we współpracy z pracodawcami w rzeczywistych warunkach pracy, na stanowiskach związanych z zadaniami zawodowymi elektromechanika. Ponadto od nauczyciela (instruktora) wymaga się uprawnień w zakresie eksploatacja instalacji, sieci oraz urządzeń elektroenergetycznych i gazowych.

#### 4.3.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika

Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się przeprowadzenie sprawdzianu, testu jednokrotnego wyboru lub testów typu „próba pracy”. Sprawdzanie osiągnięć uczestnika kursu powinno odbywać się przez cały czas realizacji na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczestników kursu powinno dostarczyć informacji dotyczących zakresu i stopnia realizacji celów kształcenia działu programowego. Zaleca się systematyczne ocenianie postępów uczestnika kursu. Osiągnięcia należy oceniać na podstawie realizowanych zadań praktycznych, ukierunkowanej obserwacji pracy uczestnika kursu podczas wykonywania ćwiczeń. Obserwując czynności uczestnika kursu podczas wykonywania ćwiczeń i dokonując oceny jego pracy, należy zwrócić uwagę na umiejętność radzenia sobie w sytuacjach zbliżonych do rzeczywistych zadań zawodowych, umiejętność pracy w zespole oraz korzystanie z różnych źródeł informacji (norm, katalogów, dokumentacji technicznej – w tym w języku obcym i z wykorzystaniem technologii informacyjnej).

### 5. Ewaluacja programu KUZ

Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu jako kluczowy dla kwalifikacji lub jednostki efektów)	Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia	Metody/techniki badania	Termin badania
4) montuje układy zasilania, zabezpieczeń, sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych (ek)	Ukończony kurs umiejętności zawodowych	Test praktyczny	W trakcie trwania kwalifikacyjnego kursu zawodowego
5) uruchamia maszynę i urządzenia elektryczne (ek)	Ukończony kurs umiejętności zawodowych	Test praktyczny	W trakcie trwania kwalifikacyjnego kursu zawodowego
6) obsługuje maszyny i urządzenia elektryczne (ek)	Ukończony kurs umiejętności zawodowych	Test praktyczny	W trakcie trwania kwalifikacyjnego kursu zawodowego



## 6. Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych

### 6.1. Wykaz literatury

1. Bielawski A., Kuźma W., Montaż i urządzeń elektrycznych, WSiP, Warszawa 2016.
2. Bielawski A., Kuźma W., Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych. Część 1, wyd.2, WSiP, Warszawa 2018.
3. Chrząszczuk I., Tąpolska A., Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych. Część 2, wyd.2, WSiP, Warszawa 2018.
4. Goźlińska E., Maszyny elektryczne. Podręcznik, WSiP, Warszawa 2008.
5. Grygiel J., Bielawski A., Konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych, Warszawa 2016.
6. Grzelak K., Telega J., Torzewski J., Podstawy konstrukcji maszyn, wyd.5, WSiP, Warszawa 2019.
7. Kołodziejczyk S., Instalacje elektryczne, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności WKŁ, Warszawa, 2016.
8. Karasiewicz S., Pracownia maszyn i urządzeń elektrycznych, wyd. 2, WSiP, Warszawa 2017.
9. Tąpolska A., Podstawy elektroniki w praktyce cz.1, wyd. 3, WSiP, Warszawa 2019.
10. Tąpolska A., Podstawy elektroniki w praktyce cz.2, WSiP, Warszawa 2017.
11. Tokarz M., Lip Ł., Eksploatacja instalacji elektrycznych, WSiP, Warszawa 2015.
12. Tokarz M., Lip Ł., Eksploatacja maszyn i urządzeń elektrycznych, WSiP, Warszawa 2015.

### 6.2. Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych

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

Wyposażenie szkoły niezbędne do realizacji kształcenia na kursie umiejętności zawodowych ELE.01.4. Uruchamianie i obsługa maszyn i urządzeń elektrycznych

Pracownia obróbki ręcznej i montażu mechanicznego wyposażona w:

- stanowisko do obróbki ręcznej metali i tworzyw sztucznych (jedno stanowisko dla dwóch uczestników kursu) wyposażone w stół ślusarski z imadłami i kompletem narzędzi, takich jak: narzędzia pomiarowe, narzędzia traserskie, nożyce ręczne do blachy, zestaw młotków, zestaw pilników ślusarskich, piłka ręczna do metalu, zestaw narzynek i gwintowników do gwintowania ręcznego, środki ochrony indywidualnej,
- stanowisko montażowe (jedno stanowisko dla dwóch uczestników kursu) wyposażone w stół montażowy z kompletem narzędzi, takich jak: zestaw wkrętałów ślusarskich, zestawy kluczy, zestaw szczypiec,
- elektronarzędzia, takie jak: wiertarkę ręczną, wiertarko-wkrętarke, pilarkę ręczną lub stołową, wyrzynarkę, szlifierkę kątową, młotki gumowe i nabijaki do łożysk, zestaw szczypiec do montażu pierścieni osadczych sprężystych, zestaw ściągaczy do łożysk, kowadło, stół traserski, lutownice transformatorowe i oporowe (stacje lutownicze), nożyce dźwigniowe ręczne do cięcia blach, praskę hydrauliczną, szlifierko-ostrzarkę, wiertarkę stołową z kompletem wiertel krętych do metalu,
- sprężarkę z osprzętem do czyszczenia sprężonym powietrzem i malowania natryskowego, narzędzia do nanoszenia powłok ochronnych (szczotki druciane, pędzle),
- zestaw narzędzi kontrolno-pomiarowych: suwmiarkowych, mikrometrycznych i czujnikowych, kątomierzy i poziomnic,



- środki ochrony indywidualnej zaopatrzone we właściwy system wentylacji.
- Pracownia montażu i obsługi maszyn i urządzeń elektrycznych wyposażona w:
- stanowisko komputerowe dla nauczyciela połączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, z drukarką, skanerem, projektorem multimedialnym oraz wizualizorem,
  - stanowiska montażowe (jedno stanowisko dla dwóch uczestników kursu) zasilane napięciem 230 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową oraz wyposażone w wyłączniki awaryjne i wyłącznik awaryjny centralny, przystosowane do demontażu i montażu mechanicznego maszyn i urządzeń elektrycznych oraz demontażu i montażu ich osprzętu elektrycznego, komplet narzędzi, takich jak: zestawy kluczy, zestawy wkrętaków elektrotechnicznych i ślusarskich, zestaw szczypiec elektrotechnicznych, narzędzia do przygotowania przewodów, miernik uniwersalny oraz zestawy zawierające elementy do wykonywania ćwiczeń z zakresu montażu obwodów elektrycznych maszyn i urządzeń elektrycznych,
  - autotransformatory, zasilacze stabilizowane przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, mierniki rezystancji izolacji, mierniki prędkości obrotowej, maszyny i urządzenia elektryczne, sprzęt AGD, elektronarzędzia i elementy układów hydraulicznych i pneumatycznych do wykonywania ćwiczeń praktycznych,
  - stanowisko do przewijania, impregnacji, wygrzewania i montażu uzwojeń,
  - przewody i aparaty stosowane w obwodach zasilania, sterowania i sygnalizacji maszyn i urządzeń elektrycznych,
  - stanowisko komputerowe umożliwiające korzystanie ze źródeł informacji technicznej i handlowej.

## 7. Sposób i forma zaliczenia kursu umiejętności zawodowych

Sposób i forma zaliczenia kursu umiejętności zawodowych jest ustalana przez organizatora kursu. Może to być zaliczenie z każdego przedmiotu będącego w planie nauczania kursu umiejętności zawodowych w formie testu pisemnego lub testu typu „próba pracy”. Może to być także zaliczenie w formie egzaminu przeprowadzonego przez organizatora kursu. Po ukończeniu kursu uczestnik otrzymuje zaświadczenie o jego ukończeniu.

## 8. Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć

**Tabela 1. Tabela weryfikacji programu nauczania KUZ pod kątem zgodności z przepisami prawa oświatowego**

Lp.	Program kwalifikacyjnego kursu zawodowego/kursu umiejętności zawodowych uwzględnia	Zawartość opracowanego programu zajęć (T/N)
1	Cele kształcenia (zadania zawodowe)	Tak
2	Efekty kształcenia	Tak
3	Kryteria weryfikacji	Tak
4	Warunki realizacji kształcenia w kwalifikacji (lub niezbędne do realizacji danej jednostki efektów)	Tak
5	Minimalna liczba godzin kształcenia zawodowego dla kwalifikacji wyodrębnionej w zawodzie lub jednostki efektów	Tak