



**Fundusze
Europejskie**
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH

ELE.02.4. Montaż, uruchamianie i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych

w zakresie kwalifikacji

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

wyodrębnionej w zawodach

elektryk 741103, technik elektryk 311303

Branża elektroenergetyczna (ELE)

Warszawa 2021

Autor: mgr inż. Renata Hały

Recenzent: mgr inż. Jacek Paprocki – recenzent pracodawca
mgr inż. Marek Józwiak – recenzent nauczyciel

Ekspert: Marcin Łoziński

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

Program Operacyjny Wiedza Edukacja Rozwój
Oś priorytetowa II
Efektywne polityki publiczne dla rynku pracy, gospodarki i edukacji
Działanie 2.14. Rozwój narzędzi dla uczenia się przez całe życie
Konkurs nr POWR.02.14.00-IP.02-00-003/19
Opracowanie modelowych programów kwalifikacyjnych kursów zawodowych (kkz)

Spis treści

1. Wprowadzenie	5
2. Plan zajęć 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	18
3. Cele kształcenia kursu umiejętności zawodowych	18
4. Programy poszczególnych zajęć	19
4.1. Program nauczania dla przedmiotu Maszyny i urządzenia elektryczne.....	19
4.1.1. Cele ogólne przedmiotu	19
4.1.2. Cele operacyjne przedmiotu	19
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 Montaż i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych.....	25
4.2.1. Cele ogólne przedmiotu	25
4.2.2. Cele operacyjne przedmiotu	25
4.2.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia.....	26
4.2.4. Procedury osiągania efektów kształcenia przedmiotu.....	30

4.2.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika	31
5. Ewaluacja programu kursu umiejętności zawodowych	32
6. Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych	33
6.1. Wykaz literatury	33
6.2. Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych	33
7. Sposób i forma zaliczenia kursu umiejętności zawodowych	33
8. Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć	34

1. Wprowadzenie

Kurs umiejętności zawodowych ELE.02.4. Montaż, uruchamianie i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych wyodrębniony jest w zakresie kwalifikacji ELE.02. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych w zawodzie technik elektryk 311303 oraz elektryk 741103 w branży elektroenergetycznej ELE. Kwalifikacja ELE.02. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych Poziom PRK dla kwalifikacji częściowej wyodrębnionej w zawodzie elektryk, technik elektryk – 3. Minimalna liczba godzin określona w podstawie programowej kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego wynosi 300.

Program kwalifikacyjnego kursu zawodowego jest o strukturze przedmiotowej/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:

- nazwę formy pozaszkolnej, tj. odpowiednio kwalifikacyjnego kursu zawodowego lub kursu umiejętności zawodowych;
- czas trwania, liczbę godzin kształcenia i sposób jego organizacji;
- 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;
- 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;
- plan nauczania określający nazwę zajęć oraz ich wymiar;
- treści nauczania w zakresie poszczególnych zajęć;
- opis efektów kształcenia;
- wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych;
- sposób i formę zaliczenia.

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.

Kształcenie na kursie umiejętności zawodowych może być prowadzone w formie:

- dziennej - odbywa się przez 5 lub 6 dni w tygodniu;
- stacjonarnej - odbywa się przez 3 lub 4 dni w tygodniu;

- zaocznej - odbywa się co 2 tygodnie przez 2 dni, a w uzasadnionych przypadkach - co tydzień przez 2 dni.

Minimalna liczba godzin kształcenia na kursie umiejętności zawodowych w przypadku kształcenia w zakresie jednej z części efektów kształcenia wyodrębnionych w ramach danej kwalifikacji – jest równa minimalnej liczbie godzin kształcenia przewidzianej dla danej części efektów kształcenia, określonej w podstawie programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego. Kurs umiejętności zawodowych kończy się zaliczeniem w formie ustalonej przez podmiot prowadzący kurs. Osoba, która uzyskała zaliczenie, otrzymuje zaświadczenie o ukończeniu kursu umiejętności zawodowych.

Elektryk montuje i demontuje urządzenia elektryczne oraz zajmuje się ich konserwacją. do typowych zadań elektryka zakładowego można zaliczyć: wykonywanie, przebudowywanie, wykrywanie i usuwanie uszkodzeń instalacji elektrycznych do 1 kV. Elektryk zakładowy wykonuje oględziny, badania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, pomiary rezystancji izolacji urządzeń i instalacji elektrycznych oraz rezystancji uziemienia instalacji odgromowej.

Elektryk wykonuje pracę polegającą na:

- utrzymywaniu prawidłowego stanu technicznego urządzeń i instalacji elektrycznej,
- wykonywaniu przeglądów technicznych, konserwacji oraz napraw instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych,
- wykonywaniu prób po montażu i naprawie instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych oraz dokonywaniu oceny ich stanu technicznego,
- wykonywaniu przeglądów zabezpieczeń przeciwzwarciovych oraz przeglądów instalacji piorunochronowej.
- wykonywaniu montażu i wymiany instalacji elektrycznej.

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:

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



2. Plan zajęć 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	Pracownia montażu i konserwacji maszyn i urządzeń elektrycznych
A	B	C	D	E
charakteryzuje maszyny elektryczne (ek)	40	klasyfikuje maszyny elektryczne	x	
		rozdziela materiały konstrukcyjne stosowane w maszynach elektrycznych	x	
		rozpoznaje elementy i podzespoły maszyn elektrycznych	x	
		identyfikuje funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach elektrycznych	x	
		rozpoznaje parametry techniczne maszyn elektrycznych	x	
		rozdziela parametry techniczne elementów i podzespołów maszyn elektrycznych	x	
		wyznacza parametry techniczne maszyn elektrycznych	x	
charakteryzuje urządzenia	40	klasyfikuje urządzenia 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	Pracownia montażu i konserwacji maszyn i urządzeń elektrycznych
elektryczne (ek)		rozdziela materiały konstrukcyjne stosowane w urządzeniach elektrycznych	x	
		rozpoznaje elementy i podzespoły urządzeń elektrycznych	x	
		określa funkcje elementów i podzespołów stosowanych w urządzeniach elektrycznych	x	
		rozpoznaje parametry techniczne urządzeń elektrycznych	x	
		rozdziela parametry techniczne elementów i podzespołów urządzeń elektrycznych	x	
montuje maszyny elektryczne (ek)	50	posługuje się dokumentacją techniczną maszyn elektrycznych		x
		dobiera narzędzia do montażu maszyn elektrycznych		x
		wykonuje montaż podzespołów maszyn elektrycznych		x
		sprawdza poprawność wykonania montażu maszyn elektrycznych		x
montuje urządzenia elektryczne (ek)	50	posługuje się dokumentacją techniczną urządzeń elektrycznych		x
		dobiera narzędzia do montażu urządzeń elektrycznych		x
		wykonuje montaż podzespołów 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	Pracownia montażu i konserwacji maszyn i urządzeń elektrycznych
		sprawdza poprawność wykonania montażu urządzeń elektrycznych		x
charakteryzuje układy zasilania i zabezpieczeń, sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych (ew)	20	rozdziela układy zasilania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych	x	
		rozdziela układy sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych	x	
montuje układy zasilania, zabezpieczeń, sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych (ek)	35	dobiera narzędzia do montażu układów zasilania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych		x
		montuje układy zasilania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych		x
		dobiera narzędzia do montażu układów sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych		x
		montuje układy sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych		x
		sprawdza zgodność wykonanych prac montażowych z dokumentacją techniczną		x
uruchamia maszyny i urządzenia elektryczne (ek)	35	uruchamia maszyny elektryczne na podstawie dokumentacji technicznej		x
		sprawdza działanie maszyn elektrycznych po uruchomieniu		x
		uruchamia urządzenia elektryczne na podstawie dokumentacji technicznej		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	Pracownia montażu i konserwacji maszyn i urządzeń elektrycznych
		sprawdza działanie urządzeń elektrycznych po uruchomieniu		x
wykonuje prace konserwacyjne maszyn i urządzeń elektrycznych zgodnie z dokumentacją (ek)	30	klasyfikuje typy uszkodzeń występujących w maszynach i urządzeniach elektrycznych		x
		przeprowadza oględziny maszyn i urządzeń elektrycznych		x
		lokalizuje usterki występujące w maszynach i urządzeniach elektrycznych		x
		dobiera części zamienne elementów maszyn i urządzeń elektrycznych		x
		dobiera narzędzia do konserwacji maszyn i urządzeń elektrycznych		x
		wymienia uszkodzone elementy maszyn i urządzeń elektrycznych		x
		sprawdza poprawność wykonanych prac konserwacyjnych		x
		wykonuje pomiary parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych		x
Razem liczba godzin w jednostce efektów kształcenia	300			



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 określona w podstawie programowej	Okres realizacji w cyklu nauczania
A	B	C	D	E	F
ELE.02.4. Montaż, uruchamianie i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych	charakteryzuje maszyny elektryczne (ek)	<ul style="list-style-type: none"> – klasyfikuje maszyny elektryczne – rozróżnia materiały konstrukcyjne stosowane w maszynach elektrycznych – rozpoznaje elementy i podzespoły maszyn elektrycznych – identyfikuje funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach elektrycznych – rozpoznaje parametry techniczne maszyn elektrycznych – rozróżnia parametry techniczne elementów i podzespołów maszyn elektrycznych – wyznacza parametry techniczne maszyn elektrycznych 	Maszyny i urządzenia elektryczne	40	2 miesiące
	charakteryzuje urządzenia elektryczne (ek)	<ul style="list-style-type: none"> – klasyfikuje urządzenia elektryczne – rozróżnia materiały konstrukcyjne stosowane w urządzeniach elektrycznych 	Maszyny i urządzenia elektryczne	40	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 określona w podstawie programowej	Okres realizacji w cyklu nauczania
		<ul style="list-style-type: none"> – rozpoznaje elementy i podzespoły urządzeń elektrycznych – określa funkcje elementów i podzespołów stosowanych w urządzeniach elektrycznych – rozpoznaje parametry techniczne urządzeń elektrycznych – rozróżnia parametry techniczne elementów i podzespołów urządzeń elektrycznych 			
	montuje maszyny elektryczne (ew)	<ul style="list-style-type: none"> – posługuje się dokumentacją techniczną maszyn elektrycznych – dobiera narzędzia do montażu maszyn elektrycznych – wykonuje montaż podzespołów maszyn elektrycznych – sprawdza poprawność wykonania montażu maszyn elektrycznych 	Montaż i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych	50	2 miesiące
	montuje urządzenia elektryczne (ew)	<ul style="list-style-type: none"> – posługuje się dokumentacją techniczną urządzeń elektrycznych – dobiera narzędzia do montażu 	Montaż i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych	50	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 określona w podstawie programowej	Okres realizacji w cyklu nauczania
		urządzeń elektrycznych – wykonuje montaż podzespołów urządzeń elektrycznych – sprawdza poprawność wykonania montażu urządzeń elektrycznych			
	charakteryzuje układy zasilania i zabezpieczeń, sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych (ew)	– rozróżnia układy zasilania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych – rozróżnia układy sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych	Montaż i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych	20	2 miesiące
	montuje układy zasilania, zabezpieczeń, sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych (ew)	– dobiera narzędzia do montażu układów zasilania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych – montuje układy zasilania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych – dobiera narzędzia do montażu układów sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych – montuje układy sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych – sprawdza zgodność	Montaż i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych	35	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 określona w podstawie programowej	Okres realizacji w cyklu nauczania
		wykonanych prac montażowych z dokumentacją techniczną			
	uruchamia maszyny i urządzenia elektryczne (ep)	<ul style="list-style-type: none"> – uruchamia maszyny elektryczne na podstawie dokumentacji technicznej – sprawdza działanie maszyn elektrycznych po uruchomieniu – uruchamia urządzenia elektryczne na podstawie dokumentacji technicznej – sprawdza działanie urządzeń elektrycznych po uruchomieniu 	Montaż i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych	35	2 miesiące
	wykonuje prace konserwacyjne maszyn i urządzeń elektrycznych zgodnie z dokumentacją (ep)	<ul style="list-style-type: none"> – klasyfikuje typy uszkodzeń występujących w maszynach i urządzeniach elektrycznych – przeprowadza oględziny maszyn i urządzeń elektrycznych – lokalizuje usterki występujące w maszynach i urządzeniach elektrycznych – dobiera części zamienne elementów maszyn i urządzeń elektrycznych – dobiera narzędzia do konserwacji maszyn i urządzeń elektrycznych – wymienia uszkodzone 	Montaż i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych	30	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 określona w podstawie programowej	Okres realizacji w cyklu nauczania
		elementy maszyn i urządzeń elektrycznych – sprawdza poprawność wykonanych prac konserwacyjnych – wykonuje pomiary parametrów maszyn 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.)	
		Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
A	B	C	D
Maszyny i urządzenia elektryczne	40	charakteryzuje maszyny elektryczne (ek)	– klasyfikuje maszyny elektryczne – rozróżnia materiały konstrukcyjne stosowane w maszynach elektrycznych – rozpoznaje elementy i podzespoły maszyn elektrycznych – identyfikuje funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach elektrycznych – rozpoznaje parametry techniczne maszyn



Przedmiot/ Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin	Efekty kształcenia wraz kryteriami weryfikacji realizowane w ramach przedmiotów oraz kodami (ek, ew, ep.)	
			elektrycznych – rozróżnia parametry techniczne elementów i podzespołów maszyn elektrycznych – wyznacza parametry techniczne maszyn elektrycznych
Maszyny i urządzenia elektryczne	40	charakteryzuje urządzenia elektryczne (ek)	– klasyfikuje urządzenia elektryczne – rozróżnia materiały konstrukcyjne stosowane w urządzeniach elektrycznych – rozpoznaje elementy i podzespoły urządzeń elektrycznych określa funkcje elementów i podzespołów stosowanych w urządzeniach elektrycznych – rozpoznaje parametry techniczne urządzeń elektrycznych – rozróżnia parametry techniczne elementów i podzespołów urządzeń elektrycznych
Montaż i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych	50	montuje maszyny elektryczne (ew)	– posługuje się dokumentacją techniczną maszyn elektrycznych – dobiera narzędzia do montażu maszyn elektrycznych – wykonuje montaż podzespołów maszyn elektrycznych – sprawdza poprawność wykonania montażu maszyn elektrycznych
Montaż i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych	50	montuje urządzenia elektryczne (ew)	– posługuje się dokumentacją techniczną urządzeń elektrycznych – dobiera narzędzia do montażu urządzeń elektrycznych – wykonuje montaż podzespołów urządzeń



Przedmiot/ Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin	Efekty kształcenia wraz kryteriami weryfikacji realizowane w ramach przedmiotów oraz kodami (ek, ew, ep.)	
			elektrycznych – sprawdza poprawność wykonania montażu urządzeń elektrycznych
Montaż i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych	20	charakteryzuje układy zasilania i zabezpieczeń, sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych (ew)	– rozróżnia układy zasilania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych – rozróżnia układy sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych
Montaż i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych	35	montuje układy zasilania, zabezpieczeń, sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych (ew)	– dobiera narzędzia do montażu układów zasilania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych – montuje układy zasilania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych – dobiera narzędzia do montażu układów sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych – montuje układy sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych – sprawdza zgodność wykonanych prac montażowych z dokumentacją techniczną
Montaż i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych	35	uruchamia maszyny i urządzenia elektryczne (ep)	– uruchamia maszyny elektryczne na podstawie dokumentacji technicznej – sprawdza działanie maszyn elektrycznych po uruchomieniu – uruchamia urządzenia elektryczne na podstawie dokumentacji technicznej – sprawdza działanie urządzeń elektrycznych po uruchomieniu
Montaż i konserwacja maszyn i urządzeń	30	wykonuje prace konserwacyjne maszyn i urządzeń elektrycznych zgodnie z dokumentacją (ep)	– klasyfikuje typy uszkodzeń występujących w maszynach i urządzeniach elektrycznych – przeprowadza oględziny maszyn i urządzeń elektrycznych

Przedmiot/ Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin	Efekty kształcenia wraz kryteriami weryfikacji realizowane w ramach przedmiotów oraz kodami (ek, ew, ep.)	
elektrycznych			<ul style="list-style-type: none"> – lokalizuje usterki występujące w maszynach i urządzeniach elektrycznych – dobiera części zamienne elementów maszyn i urządzeń elektrycznych – dobiera narzędzia do konserwacji maszyn i urządzeń elektrycznych – wymienia uszkodzone elementy maszyn i urządzeń elektrycznych – sprawdza poprawność wykonanych prac konserwacyjnych wykonuje pomiary parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych

2.3. Plan kursu umiejętności zawodowych

Tabela 4. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych

Nazwa zajęć	Liczba zajęć	Uwagi o realizacji
Maszyny i urządzenia elektryczne	100	Kształcenie teoretyczne
Montaż i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych	200	Kształcenie praktyczne
Łączna liczba godzin zajęć	300	

3. Cele kształcenia kursu umiejętności zawodowych

Absolwent kursu umiejętności zawodowych powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

- montowania i uruchamiania maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji technicznej
- wykonywania konserwacji maszyn i urządzeń elektrycznych

4. Programy poszczególnych zajęć

4.1. Program nauczania dla przedmiotu Maszyny i urządzenia elektryczne

4.1.1. Cele ogólne przedmiotu

- Poznanie budowy i zasady maszyn prądu stałego
- Poznanie budowy i zasady działania maszyn prądu przemiennego
- Poznanie budowy i zasady działania transformatorów
- Nabycie umiejętności rozróżniania maszyn prądu stałego, przemiennego i transformatorów
- Poznanie budowy i zasady działania urządzeń elektrycznych

4.1.2. Cele operacyjne przedmiotu

- Sklasyfikować maszyny elektryczne,
- Wyjaśnić budowę i zasadę działania maszyn prądu stałego, prądu przemiennego, transformatorów
- Rozróżnić elementy budowy maszyn prądu stałego, prądu przemiennego, transformatorów
- Rozróżnić parametry maszyn prądu stałego, prądu przemiennego, transformatorów
- Dobierać parametry pracy maszyn prądu stałego, prądu przemiennego, transformatorów
- Rozróżnić maszyny prądu stałego, prądu przemiennego, transformatory na podstawie oznaczeń i symboli
- Narysować charakterystyki maszyn prądu stałego i przemiennego
- Sklasyfikować urządzenia elektryczne
- Wyjaśnić budowę i zasadę działania urządzeń elektrycznych
- Rozróżnić parametry urządzeń elektrycznych
- 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"> – klasyfikować maszyny elektryczne – wyjaśnić pojęcie maszyna elektryczna – wyjaśnić pojęcia: silnik, prądnica – charakteryzować zastosowanie maszyn elektrycznych

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
	Materiały konstrukcyjne maszyn elektrycznych. Rodzaje pracy maszyn elektrycznych. Tabliczka znamionowa. Podstawowe zjawiska maszyn elektrycznych	5	<ul style="list-style-type: none"> – rozróżniać materiały konstrukcyjne stosowane w maszynach elektrycznych – wymienić rodzaje pracy maszyn elektrycznych – podać podstawowe parametry pracy maszyn elektrycznych – wymienić zjawiska zachodzące podczas pracy maszyn elektrycznych – wymienić stopnie ochrony maszyn elektrycznych – charakteryzować parametry materiałów konstrukcyjnych stosowanych w maszynach elektrycznych – rozróżnić rodzaje pracy maszyn elektrycznych – wyjaśnić podstawowe zjawiska zachodzące w maszynach elektrycznych – rozróżnić stopnie ochrony maszyn elektrycznych
	Elementy maszyn elektrycznych	3	<ul style="list-style-type: none"> – rozpoznawać elementy i podzespoły maszyn elektrycznych – wymienić funkcje podstawowych elementów budowy maszyn elektrycznych – identyfikować funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach elektrycznych
Maszyny prądu zmiennego	Silniki prądu przemiennego	10	<ul style="list-style-type: none"> – rozpoznawać parametry techniczne maszyn elektrycznych – rozróżniać parametry techniczne elementów i podzespołów maszyn elektrycznych – omówić zasadę działania silnika prądu przemiennego – rozróżniać układy zasilania i zabezpieczeń maszyn elektrycznych – rozróżniać układy sterowania i regulacji maszyn elektrycznych – wyznaczać parametry techniczne maszyn elektrycznych – posługiwać się dokumentacją techniczną maszyn elektrycznych
	Prądnice prądu przemiennego	10	<ul style="list-style-type: none"> – rozpoznawać parametry techniczne maszyn elektrycznych – rozróżniać parametry techniczne elementów i podzespołów maszyn elektrycznych – omówić zasadę działania prądnicy prądu przemiennego – rozróżniać układy zasilania i zabezpieczeń maszyn elektrycznych – rozróżniać układy sterowania i regulacji maszyn elektrycznych – wyznaczać parametry techniczne maszyn elektrycznych – posługiwać się dokumentacją techniczną maszyn elektrycznych

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Maszyny prądu stałego	Silniki prądu stałego	10	<ul style="list-style-type: none"> – sklasyfikować maszyny prądu stałego – wymienić podstawowe zjawiska występujące w maszynach prądu stałego – rozpoznawać parametry techniczne maszyn elektrycznych – rozróżniać parametry techniczne elementów i podzespołów maszyn elektrycznych – omówić zasadę działania silnika prądu stałego – rozróżnić oznaczenia zacisków uzwojeń maszyn prądu stałego – rozróżniać układy zasilania i zabezpieczeń maszyn elektrycznych – rozróżniać układy sterowania i regulacji maszyn elektrycznych – narysować charakterystyki pracy silników prądu stałego – omówić stany pracy silników prądu stałego – wyznaczać parametry techniczne maszyn elektrycznych – rozróżnić parametry maszyn prądu stałego na tabliczce znamionowej – posługiwać się dokumentacją techniczną maszyn elektrycznych
	Prądnice prądu stałego	10	<ul style="list-style-type: none"> – rozpoznawać parametry techniczne maszyn elektrycznych – rozróżniać parametry techniczne elementów i podzespołów maszyn elektrycznych – omówić zasadę działania prądnicy prądu stałego – rozróżniać układy zasilania i zabezpieczeń maszyn elektrycznych – rozróżniać układy sterowania i regulacji maszyn elektrycznych – narysować charakterystyki pracy prądnic prądu stałego – wyznaczać parametry techniczne maszyn elektrycznych – posługiwać się dokumentacją techniczną maszyn elektrycznych
Transformatory	Transformatory	25	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnić pojęcie transformatora – sklasyfikować transformatory – wyjaśnić budowę i zasadę działania transformatora – wymienić podstawowe parametry pracy transformatora – wymienić stany pracy transformatora – wyjaśnić stany pracy transformatora – narysować charakterystyki transformatora – wyjaśnić budowę i zasadę działania transformatorów energetycznych

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
			<ul style="list-style-type: none"> wymienić parametry pracy transformatorów energetycznych sklasyfikować transformatory specjalny wymienić parametry pracy transformatorów specjalnych wyjaśnić budowę i zasadę działania transformatorów specjalnych rozróżnić parametry pracy transformatorów rozróżnić stany pracy transformatorów dobrać transformator na podstawie parametrów pracy
Urządzenia elektryczne	Podstawowe wiadomości dotyczące urządzeń elektrycznych	5	<ul style="list-style-type: none"> sklasyfikować urządzenia elektryczne wymienić podstawowe parametry pracy urządzeń elektrycznych wymienić podstawowe zjawiska zachodzące w urządzeniach elektrycznych rozróżniać urządzenia elektryczne na podstawie symboli i oznaczeń wyjaśnić zjawiska zachodzące podczas pracy urządzeń elektrycznych dobrać urządzenia elektryczne
	Zespoły prądotwórcze	5	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnić pojęcie zespołu prądotwórczego wymienić elementy budowy zespołów prądotwórczych sklasyfikować zespoły prądotwórcze wymienić podstawowe parametry pracy zespołów prądotwórczych wyjaśnić budowę i zasadę działania zespołów prądotwórczych rozróżnić zespoły prądotwórcze dobrać zespół prądotwórczy
	Zasilacze bezprzewodowe UPS	5	<ul style="list-style-type: none"> sklasyfikować rodzaje UPS podać oznaczenia UPS wymienić parametry pracy UPS wyjaśnić budowę i zasadę działania UPS rozróżnić UPS na podstawie symboli i oznaczeń dobrać UPS do warunków pracy posługiwać się UPS

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
	Elektronarzędzia	5	<ul style="list-style-type: none"> – sklasyfikować elektronarzędzia – wymienić kategorie elektronarzędzi – wymienić podstawowe parametry elektronarzędzi – wyjaśnić budowę i zasadę działania elektronarzędzi – rozróżnić elektronarzędzi na podstawie symboli – dobrać elektronarzędzia do warunków pracy – posługiwać się elektronarzędziami
	Odbiorniki elektryczne gospodarstw domowych	5	<ul style="list-style-type: none"> – sklasyfikować odbiorniki elektryczne – wyjaśnić budowę i zasadę działania odbiorników elektrycznych gospodarstw domowych – wymienić podstawowe parametry pracy odbiorników elektrycznych – rozróżnić odbiorniki elektryczne na podstawie symboli – podać zastosowanie odbiorników elektrycznych – dobrać odbiornik elektryczny do warunków pracy
Razem		100	

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
- metoda przewodniego tekstu
- ćwiczenia przedmiotowe.

Zajęcia powinny być prowadzone w systemie klasowo – lekcyjnym. 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.

Dominująca 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, 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,

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 KKZ w zakresie metod, środków oraz form kształcenia.

4.1.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika

Metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych uczestnika kwalifikacyjnego kursu zawodowego: 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 kwalifikacyjnego kursu zawodowego.

Osiągnięcia uczestników kwalifikacyjnego kursu zawodowego należy oceniać na podstawie:

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

Obserwując czynności uczestnika kwalifikacyjnego kursu zawodowego 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 kwalifikacyjnego kursu zawodowego dokonywali także samooceny własnej pracy i kolegów w zespole wg zaproponowanych przez nauczyciela arkuszy samooceny i oceny oraz sprawdzianów postępów.

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

4.2. Program nauczania dla przedmiotu Montaż i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych

4.2.1. Cele ogólne przedmiotu

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

4.2.2. Cele operacyjne przedmiotu

- Dobierać elementy, podzespoły i zespoły maszyn elektrycznych prądu stałego i przemiennego
- Dobierać narzędzia i przyrządy pomiarowe do montażu maszyn elektrycznych prądu stałego i przemiennego
- Montować maszyny elektryczne zgodnie z dokumentacją
- Montować transformatory zgodnie z dokumentacją
- Dobierać elementy, podzespoły i zespoły urządzeń elektrycznych
- Dobierać narzędzia i przyrządy pomiarowe do montażu urządzeń elektrycznych
- Montować urządzenia elektryczne zgodnie z dokumentacją
- Konserwować maszyny i urządzenia elektryczne
- Naprawiać uszkodzenia maszyn i urządzeń elektrycznych

4.2.3. 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"> – dobierać narzędzia do wykonywania montażu maszyn elektrycznych prądu stałego – dobierać elementy, podzespoły i zespoły do montażu maszyn prądu stałego – wykonywać montaż elementów, podzespołów i zespołów maszyn elektrycznych prądu stałego – posługiwać się dokumentacją techniczną podczas montażu maszyn elektrycznych prądu stałego – sprawdzać poprawność wykonania montażu elementów, podzespołów i zespołów maszyn elektrycznych – ocenić jakość wykonanego montażu elementów, podzespołów i zespołów maszyn elektrycznych prądu stałego
	Montaż maszyn elektrycznych prądu przemiennego	20	<ul style="list-style-type: none"> – dobierać narzędzia do wykonywania montażu maszyn elektrycznych prądu przemiennego – dobierać elementy, podzespoły i zespoły do montażu maszyn prądu przemiennego – wykonywać montaż elementów, podzespołów i zespołów maszyn elektrycznych prądu przemiennego – posługiwać się dokumentacją techniczną podczas montażu maszyn elektrycznych prądu przemiennego – sprawdzać poprawność wykonania montażu elementów, podzespołów i zespołów maszyn elektrycznych prądu przemiennego – ocenić jakość wykonanego montażu elementów, podzespołów i zespołów maszyn elektrycznych prądu przemiennego
	Demontaż maszyn elektrycznych prądu stałego	20	<ul style="list-style-type: none"> – dobierać narzędzia do wykonywania demontażu maszyn elektrycznych prądu stałego – dobierać elementy, podzespoły i zespoły do demontażu maszyn prądu stałego – wykonywać demontaż elementów, podzespołów i zespołów maszyn elektrycznych prądu stałego – posługiwać się dokumentacją techniczną podczas demontażu maszyn elektrycznych prądu stałego

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

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

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Montaż i demontaż urządzeń elektrycznych	Montaż urządzeń elektrycznych	20	<ul style="list-style-type: none"> – dobierać narzędzia do wykonywania montażu urządzeń elektrycznych – wykonywać połączenia między podzespołami elektrycznymi na podstawie dokumentacji – wykonywać montaż podzespołów urządzeń elektrycznych – wykonywać montaż zasilania urządzeń elektrycznych – wykonywać montaż sterowania i regulacji urządzeń elektrycznych – sprawdzać działanie urządzeń elektrycznych po uruchomieniu – sprawdzać poprawność działania instalacji elektrycznej i środków ochrony przeciwporażeniowej – posługiwać się dokumentacją techniczną urządzeń elektrycznych – rozróżniać układy sterowania i regulacji urządzeń elektrycznych – wykonywać pomiary kontrolne poprawności wykonania montażu urządzeń elektrycznych
	Demontaż urządzeń elektrycznych	20	<ul style="list-style-type: none"> – dobierać narzędzia do wykonywania demontażu urządzeń elektrycznych – wykonywać demontaż podzespołów urządzeń elektrycznych – wykonywać demontaż zasilania urządzeń elektrycznych – wykonywać demontaż sterowania i regulacji urządzeń elektrycznych – posługiwać się dokumentacją techniczną urządzeń elektrycznych podczas demontażu urządzeń elektrycznych – wykonywać pomiary kontrolne poprawności wykonania demontażu urządzeń elektrycznych
Konserwacja i naprawa urządzeń elektrycznych	Konserwacja urządzeń elektrycznych	10	<ul style="list-style-type: none"> – przeprowadzać oględziny urządzeń elektrycznych – dobierać narzędzia do konserwacji urządzeń elektrycznych – dobierać części zamienne elementów urządzeń elektrycznych – przeprowadzać konserwację urządzeń elektrycznych – ocenić jakość wykonywania konserwacji urządzeń elektrycznych
	Naprawy urządzeń elektrycznych	10	<ul style="list-style-type: none"> – lokalizować usterki występujące w urządzeniach elektrycznych – dobierać narzędzia do naprawy urządzeń elektrycznych – dobierać części zamienne elementów urządzeń elektrycznych – wymieniać uszkodzone elementy urządzeń elektrycznych – sprawdzać poprawność wykonanych prac

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
			<ul style="list-style-type: none">– ocenić jakość wykonywania naprawy urządzeń elektrycznych
Kompetencje personalne i społeczne			<ul style="list-style-type: none">– pozyskać informacje zawodoznawcze dotyczące przemysłu z różnych źródeł– określić zakres umiejętności i kompetencji niezbędnych do wykonywania zawodu– przeanalizować własne kompetencje– wyznaczyć własne cele rozwoju zawodowego– zaplanować drogę rozwoju zawodowego– wskazać możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
			<ul style="list-style-type: none">– zidentyfikować sygnały werbalne i niewerbalne– udzielić informacji zwrotnej– zastosować aktywne metody słuchania– przeprowadzić dyskusje
			<ul style="list-style-type: none">– scharakteryzować pożądaną postawę podczas prowadzenia negocjacji– wskazać sposób prowadzenia negocjacji warunków porozumienia
			<ul style="list-style-type: none">– opisać sposób przeciwdziałania problemom w zespole realizującym zadania– opisać techniki rozwiązywania problemów– wskazać, na wybranym przykładzie, metody i techniki rozwiązywania problemu
			<ul style="list-style-type: none">– pracować w zespole, ponosząc odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania– przestrzegać podziału ról, zadań i odpowiedzialności w zespole– angażować się w realizację wspólnych działań zespołu– zmodyfikować sposób zachowania, uwzględniając stanowisko wypracowane wspólnie z innymi członkami zespołu
Razem		200	

4.2.4. Procedury osiągania 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 ucznia) wyposażone w przyrządy do pomiaru wielkości geometrycznych,

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

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

Zalecane metody to:

- pokaz z instruktażem
- ćwiczenia przedmiotowe
- metoda projektów
- metoda przewodniego tekstu

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

4.2.5. 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 kursu umiejętności zawodowych

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
ELE.02.4. Montaż, uruchamianie i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych			
charakteryzuje maszyny elektryczne (ek)	Uzyskanie pozytywnej oceny końcowej z danego przedmiotu potwierdza osiągnięcie efektu kształcenia	Test typu próba pracy	W trakcie trwania kwalifikacyjnego kursu zawodowego
charakteryzuje urządzenia elektryczne (ek)	Uzyskanie pozytywnej oceny końcowej z danego przedmiotu potwierdza osiągnięcie efektu kształcenia	Test typu próba pracy	W trakcie trwania kwalifikacyjnego kursu zawodowego
montuje maszyny elektryczne (ek)	Uzyskanie pozytywnej oceny końcowej z danego przedmiotu potwierdza osiągnięcie efektu kształcenia	Test typu próba pracy	W trakcie trwania kwalifikacyjnego kursu zawodowego
montuje urządzenia elektryczne (ek)	Uzyskanie pozytywnej oceny końcowej z danego przedmiotu potwierdza osiągnięcie efektu kształcenia	Test typu próba pracy	W trakcie trwania kwalifikacyjnego kursu zawodowego
montuje układy zasilania, zabezpieczeń, sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych (ek)	Uzyskanie pozytywnej oceny końcowej z danego przedmiotu potwierdza osiągnięcie efektu kształcenia	Test typu próba pracy	W trakcie trwania kwalifikacyjnego kursu zawodowego
uruchamia maszyny i urządzenia elektryczne (ek)	Uzyskanie pozytywnej oceny końcowej z danego przedmiotu potwierdza osiągnięcie efektu kształcenia	Test typu próba pracy	W trakcie trwania kwalifikacyjnego kursu zawodowego
wykonuje prace konserwacyjne maszyn i urządzeń elektrycznych zgodnie z dokumentacją (ek)	Uzyskanie pozytywnej oceny końcowej z danego przedmiotu potwierdza osiągnięcie efektu kształcenia	Test typu próba pracy	W trakcie trwania kwalifikacyjnego kursu zawodowego

6. Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych

6.1. Wykaz literatury

- Bielawski A., Kuźma W., Montaż i urządzeń elektrycznych, WSiP, Warszawa 2016.
- Bielawski A., Kuźma W., Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych. Część 1, wyd.2, WSiP, Warszawa 2018.
- Bułak W., Kozyra J., BHP w branży elektrycznej, WSiP, Warszawa 2016.
- Cedro M., Wilczkowski D., Pomiar elektryczny i elektroniczny, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności WKŁ, Warszawa 2018
- Chrzęszczuk I., Tąpolska A., Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych. Część 2, wyd.2, WSiP, Warszawa 2018.
- Glinka T., Maszyny elektryczne i transformatory, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2018.
- Goźlińska E., Maszyny elektryczne. Podręcznik, WSiP, Warszawa 2008.
- Grygiel J., Bielawski A., Konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych, Warszawa 2016.
- Karasiewicz S., Pracownia maszyn i urządzeń elektrycznych, wyd. 2, WSiP, Warszawa 2017.
- Tokarz M., Lip Ł., Eksploatacja maszyn i urządzeń elektrycznych, WSiP, Warszawa 2015.
- Zawora J., Montaż maszyn i urządzeń, WSiP, Warszawa 2014.

6.2. Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych

Pracownia montażu, uruchamiania i konserwacji maszyn i urządzeń elektrycznych wyposażona w:

- stanowiska do obróbki ręcznej metali i tworzyw sztucznych (jedno stanowisko dla jednego ucznia) wyposażone w przyrządy do pomiaru wielkości geometrycznych,
- stanowisko do montażu, uruchamiania i konserwacji maszyn i urządzeń elektrycznych (jedno stanowisko dla jednego ucznia) zasilane napięciem 230/400 V prądu przemennego, 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.

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 kwalifikacyjnego kursu zawodowego w formie testu pisemnego lub testu typu „próba pracy”. Może to być także zaliczenie w formie egzaminu przeprowadzonego przez organizatora kursu. Po ukończeniu KUZ uczestnik otrzymuje zaświadczenie o ukończeniu kursu.



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 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