



**Fundusze
Europejskie**
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH

ELE.05.3. Eksploatacja instalacji elektrycznych

w zakresie kwalifikacji

ELE.05. Eksploatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych

wyodrębnionej w zawodzie

technik elektryk 311303

Branża elektroenergetyczna (ELE)

Warszawa 2021

Autorzy: dr inż. Andrzej Lange, mgr Robert Fleischer

Recenzenci:

Recenzent 1 - Recenzja dydaktyczna (nauczyciel uczący w zawodzie, w którym wyodrębniono daną kwalifikację) mgr inż. Marek Jóźwiak

Recenzent 2 - Recenzja merytoryczna (przedstawiciel pracodawców właściwy dla danego zawodu) Jacek Paprocki

Ekspert: mgr inż. Marcin Łoziński

Program opracowany we współpracy podmiotów z otoczenia społeczno-gospodarczego wskazanego we wniosku o powierzenie grantu na opracowanie modelowego kwalifikacyjnego kursu zawodowego (KKZ):

DGA S.A. (Partner Wiodący) z Gminą Miastem Toruń (Partner) reprezentowaną przez Toruński Ośrodek Doradztwa Metodycznego i Doskonalenia Nauczycieli z Torunia przy współpracy z Edukacja i Kształcenie Zawodowe. EKZ. podmiotami otoczenia społeczno-gospodarczego szkół lub placówek systemu oświaty prowadzących kształcenie zawodowe.

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)

Warszawa 2021

Spis treści

PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH ELE.05.3. Eksploatacja instalacji elektrycznych

1. Wprowadzenie	4
2. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych.....	8
2.1. Pogrupowanie efektów kształcenia - tabela 1, 2	8
2.2. Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe	18
2.3. Plan kursu umiejętności zawodowych	21
3. Cele kształcenia KUZ	21
4. Programy poszczególnych zajęć	21
4.1. Program nauczania dla przedmiotu: Instalacje elektryczne	21
4.1.1. Cele ogólne przedmiotu	21
4.1.2. Cele szczegółowe przedmiotu	21
4.1.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia	22
4.1.4. Procedury osiągania celów kształcenia	25
4.1.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika	27
4.2. Program nauczania dla przedmiotu: Badanie instalacji elektrycznych.....	27
4.2.1. Cele ogólne przedmiotu	27
4.2.2. Cele szczegółowe przedmiotu	28
4.2.3. Materiał nauczania z opisem efektów kształcenia	29
4.2.4. Procedury osiągania celów kształcenia	34
4.2.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika	37
5. Ewaluacja programu KUZ	37
6. Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych	38
6.1. Wykaz literatury	38
6.2. Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych	39
7. Sposób i forma zaliczenia kursu	41
8. Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć	42

PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH ELE.05.3. Eksploatacja instalacji elektrycznych

1. Wprowadzenie

Charakterystyka kursu umiejętności zawodowych

Nazwa i numer jednostki efektów kształcenia: Eksploatacja instalacji elektrycznych ELE.05.3.

Nazwa i numer kwalifikacji, z którą jest powiązany kurs umiejętności zawodowych: ELE.05. Eksploatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych.

Nazwa branży: elektroenergetyczna (ELE).

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: IV.

Kurs umiejętności zawodowych ELE.05.3. może być realizowany 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.

Długość cyklu dla formy dziennej planowana w programie nauczania ELE.05.3 trwa 2 miesiące.

Długość cyklu dla formy stacjonarnej planowana w programie nauczania ELE.05.3 trwa 2 miesiące.

Długość cyklu dla formy zaocznej planowana w programie nauczania ELE.05.3 trwa 3 miesiące.

Plan kursu jest sporządzony dla formy kształcenia dziennego.

Liczba godzin przewidziana na realizację programu wynosi 220 godzin i jest zgodna z minimalną liczbą godzin dla jednostki efektów kształcenia

Kurs umiejętności zawodowych może rozpocząć się w dowolnym momencie danego semestru.

Jednostka efektów kształcenia ELE.05.3. eksploatacja instalacji elektrycznych należy do branży elektroenergetycznej. Branża ta zajmuje się zagadnieniami związanymi z wytwarzaniem, przesyłaniem, rozdziałem i przetwarzaniem energii, w szczególności energii elektrycznej, na potrzeby gospodarcze oraz bytowe. W dziedzinie maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych, następuje nieustanny rozwój techniczny, w szczególności w zakresie układów sterowania, nadzorowania oraz pomiarów parametrów pracy. Pojawienie się na rynku oraz późniejszy, nieustanny rozwój falowników, wprowadził rewolucję w dziedzinie sterowania pracą maszyn elektrycznych. W dziedzinie urządzeń elektrycznych obserwujemy obecnie ciągły rozwój elektronicznych układów sterowania. Wpływa to korzystnie na bezpieczeństwo i komfort obsługi tych urządzeń. W instalacjach elektrycznych coraz częściej stosuje się rozwiązania inteligentne, ułatwiające codzienne korzystanie z instalacji oraz nadzorowanie jej stanu

pracy. Nowoczesne technologie z zakresu telemetrii i teletransmisji, umożliwiają zdalne zarządzanie, nadzorowanie, a nawet serwisowanie maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych. Wraz z rozwojem oraz upowszechnianiem się nowoczesnych technologii w zakresie maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych, pracodawcy poszukują coraz większej liczby dobrze wykształconych pracowników. Oczekują od nich znajomości nowoczesnych technologii i rozwiązań układowych, stosowanych powszechnie w dziedzinie maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych. Należy spodziewać się dalszego rozwoju oraz upowszechniania stosowania nowoczesnych technologii w dziedzinie maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych, wobec czego na rynku pracy.

Struktura programu

Program spiralny.

Charakterystyka programu

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych ELE.05.3. umożliwia uzyskanie wiedzy teoretycznej i praktycznej z zakresu instalacji elektrycznych. Program nauczania jest o strukturze przedmiotowej i spiralnej w układzie treści, z układem materiału nauczania zaczynającym się od zagadnień najprostszych, a kończy na najtrudniejszych. Taki układ umożliwia powrót do treści zrealizowanych na początku edukacji, aby je powtórzyć i poszerzyć w kolejnych latach nauki. Utrwala to zarówno wiedzę jak i nabywane umiejętności celem przygotowania do realizacji zadań zawodowych. Dodatkowo taki układ i cykl nauczania w znaczącym stopniu niweluje braki edukacyjne, oraz pozwala na analizę materiału nauczania przez słuchaczy na różnych poziomach umiejętności. Rozkład treści nauczania uwzględnia wzajemną korelację pomiędzy przedmiotami, a kolejność zdobywania wiedzy i umiejętności pozwala na nabycie wiedzy teoretycznej, by w krótkim czasie wykorzystać ją praktycznie. Zajęcia są realizowane na przedmiotach kształcenia teoretycznego oraz praktycznego. Liczba godzin przewidziana na realizację programu wynosi 220 godzin i jest zgodna z minimalną liczbą godzin dla jednostki efektów kształcenia.

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych ELE.05.3 zawiera następujące przedmioty:

- Instalacje elektryczne.
- Badanie instalacji elektrycznych.

Szczególnie przedmioty praktyczne przewidziane w planie kursu: Badanie instalacji elektrycznych wymagają od prowadzących zajęcia nowych, specyficznych kompetencji wynikających z podstawy programowej oraz zastosowania nowych technologii w procesie kształcenia. Przedmioty praktyczne są zajęciami, w których w zależności od wyposażenia dydaktycznego można dynamicznie i na bieżąco wprowadzać nowoczesne technologie.

Założenia programowe

Urządzenia, maszyny i instalacje elektryczne występują i są użytkowane bardzo powszechnie. Spotyka się je zarówno w przemyśle ciężkim i lekkim, obiektach użyteczności publicznej, obiektach rolniczych oraz w budynkach mieszkalnych.

Jak wszystkie obiekty i urządzenia techniczne, maszyny, urządzenia i instalacje elektryczne podlegają procesom starzenia, co wymusza prowadzenie ich bieżącej eksploatacji i konserwacji. Program kursu umiejętności zawodowych ELE.05.3. Eksploatacja instalacji elektrycznych, obejmuje zagadnienia związane z budową, zasadą działania i instalacji elektrycznych. W programie zawarte są również treści odnoszące się do norm i przepisów prawa.

Głównym celem kursu, jest przygotowanie absolwenta do wykonywania pracy na stanowisku instalacji elektrycznych.

Cele szczegółowe kursu to:

- klasyfikacja i zasady wykonywania instalacji elektrycznych,
- eksploatacja maszyn i urządzeń elektrycznych,
- eksploatacja instalacji elektrycznych,
- BHP podczas wykonywania prac na stanowisku eksploatacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych.

Cele kształcenia branżowego

Kształcenie w zawodach szkolnictwa branżowego jest realizowane w szkołach ponadpodstawowych: branżowej szkole I stopnia, technikum, branżowej szkole II stopnia oraz szkole policealnej. Kształcenie w zawodach szkolnictwa branżowego jest realizowane również na kwalifikacyjnych kursach zawodowych prowadzonych przez podmioty, o których mowa w art. 117 ust. 2 ustawy z dnia 14 grudnia 2016 r. – Prawo oświatowe oraz na kursach umiejętności zawodowych prowadzonych przez podmioty, o których mowa w art. 117 ust. 2a tej ustawy. Celem kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego jest przygotowanie uczących się do wykonywania pracy zawodowej i aktywnego funkcjonowania na zmieniającym się rynku pracy. Absolwent jednostki prowadzącej kształcenie zawodowe powinien legitymować się pełnymi kwalifikacjami zawodowymi, a także być przygotowany do uzyskania niezbędnych uprawnień zawodowych. Jednostka prowadząca kształcenie zawodowe może również zaoferować słuchaczowi przygotowanie do nabycia dodatkowych uprawnień zawodowych w zakresie wybranych zawodów, dodatkowych umiejętności zawodowych lub kwalifikacji rynkowych funkcjonujących w Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji. W szkole prowadzącej kształcenie zawodowe przygotowanie do uzyskania dodatkowych umiejętności zawodowych, podobnie jak przygotowanie do uzyskania dodatkowych uprawnień zawodowych lub kwalifikacji rynkowych funkcjonujących w Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji, jest realizowane w wymiarze wynikającym z różnicy między sumą godzin obowiązkowych zajęć edukacyjnych z zakresu kształcenia zawodowego, określoną w ramowym planie nauczania dla danego typu szkoły prowadzącej kształcenie zawodowe, a minimalną liczbą godzin kształcenia zawodowego dla kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie szkolnictwa branżowego określoną w podstawie programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego. 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.

Wymagania wstępne dla uczestników i słuchaczy

- zaświadczenie o braku przeciwwskazań do kształcenia w zawodzie technik elektryk,
- ukończenie gimnazjum lub 8 letniej szkoły podstawowej, lub innej szkoły ostatnio ukończonej,
- osoba pełnoletnia.

Odniesienie do rynku pracy

Bliska współpraca podmiotów prowadzących kształcenie zawodowe z pracodawcami stanowi istotny element nowoczesnego kształcenia, odpowiadającego potrzebom współczesnej gospodarki. Jednostka 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. W procesie kształcenia zawodowego ważne jest integrowanie i korelowanie kształcenia ogólnego i zawodowego, w tym doskonalenie kompetencji kluczowych nabytych w procesie kształcenia ogólnego, z uwzględnieniem niższych etapów edukacyjnych. Odpowiedni poziom wiedzy ogólnej powiązanej z wiedzą zawodową przyczyni się do podniesienia poziomu umiejętności zawodowych absolwentów podmiotów prowadzących kształcenie zawodowe, a tym samym zapewni im możliwość sprostania wyzwaniom zmieniającego się rynku pracy. W procesie kształcenia zawodowego są podejmowane działania wspomagające rozwój każdego uczącego się, stosownie do jego potrzeb i możliwości, ze szczególnym uwzględnieniem indywidualnych ścieżek edukacji i kariery, możliwości podnoszenia poziomu wykształcenia i kwalifikacji zawodowych oraz zapobiegania przedwczesnemu kończeniu nauki. Elastycznemu reagowaniu systemu kształcenia zawodowego na potrzeby rynku pracy, jego otwartości na uczenie się przez całe życie oraz mobilności edukacyjnej i zawodowej absolwentów ma służyć wyodrębnienie kwalifikacji w poszczególnych zawodach szkolnictwa branżowego oraz stworzenie słuchaczom warunków do uzyskiwania dodatkowych umiejętności zawodowych, dodatkowych uprawnień zawodowych lub kwalifikacji rynkowych funkcjonujących w Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji, pod koniec nauki w szkole.

Prowadząc kształcenie w kwalifikacji ELE.05.3. należy nawiązać szeroką współpracę z pracodawcami małych i dużych zakładów pracy. Współpraca powinna polegać na:

- konsultowaniu rozkładów materiałów (planów pracy) prowadzących zajęcia przez pracodawców,
- opiniowaniu wyposażenia dydaktycznego przez pracodawców, szczególnie pracowni technicznych,
- wymianie doświadczeń między pracodawcami,
- organizacji targów pracy,
- spotkaniach pracodawców z kadra kierowniczą,
- spotkaniach pracodawców słuchaczami kursów,
- przeszkoleniu przez pracodawców prowadzących zajęcia.

2. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych

2.1. Pogrupowanie efektów kształcenia - tabela 1, 2

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 poszczególnych efektów	Instalacje elektryczne	Badanie instalacji elektrycznych
rozróżnia rodzaje instalacji elektrycznych (ek)	15	wskazuje zasady wykonywania instalacji elektrycznych	x	
		dokonyuje zestawienia materiałów potrzebnych do wykonania danego typu instalacji	x	
		sporządza schematy ideowe instalacji elektrycznych w układach TN oraz IT i TT	x	
dobiera elementy składowe instalacji elektrycznych (ek)	25	dobiera przewody do wykonania instalacji elektrycznych na podstawie obliczeń i norm		x
		dobiera zabezpieczenia do instalacji elektrycznej		x
		dobiera osprzęt do wykonania instalacji elektrycznych		x
		określa wpływ parametrów przewodów i osprzętu instalacyjnego na pracę instalacji elektrycznych		x
charakteryzuje wymagania eksploatacyjne instalacji elektrycznych (ek)	10	wymienia wymagania eksploatacyjne stawiane instalacjom elektrycznym	x	
		interpretuje przepisy dotycząc eksploatacji instalacji elektrycznych	x	
		rozróżnia czynności dotyczące eksploatacji instalacji elektrycznych	x	
		wykonuje prace z zakresu eksploatacji instalacji elektrycznych	x	
		sporządza dokumentację z wykonanych prac	x	
dobiera metody pomiaru parametrów instalacji elektrycznych (ek)	15	klasyfikuje parametry instalacji elektrycznych	x	
		rozróżnia rodzaje pomiarów przeprowadzanych w instalacjach elektrycznych	x	
		klasyfikuje metody pomiaru parametrów instalacji	x	

Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Instalacje elektryczne	Badanie instalacji elektrycznych
		elektrycznych		
		sporządza schematy układów pomiarowych	x	
wykonuje pomiary instalacji elektrycznych	20	dobiera przyrządy pomiarowe do wykonywania pomiarów instalacji elektrycznych		x
		przeprowadza pomiary instalacji elektrycznych		x
		sporządza dokumentację z przeprowadzonych pomiarów		x
dokonuje oceny wyników pomiarów instalacji elektrycznych (ek)	25	przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel i wykresów		x
		porównuje wyniki pomiarów instalacji elektrycznych z dokumentacją techniczną		x
		ocenia stan techniczny instalacji elektrycznych na podstawie wyników pomiarów		x
charakteryzuje metody lokalizacji uszkodzeń w instalacjach elektrycznych (ek)	20	rozpoznaje typy uszkodzeń w instalacjach elektrycznych		x
		identyfikuje przyczyny wystąpienia uszkodzeń w instalacjach elektrycznych		x
		rozdziela metody lokalizacji uszkodzeń w instalacjach elektrycznych		x
		lokalizuje uszkodzenia w instalacjach elektrycznych		x
		naprawia uszkodzenia w instalacjach elektrycznych		x
dobiera zabezpieczenia instalacji elektrycznych (ek)	30	rozdziela rodzaje zabezpieczeń stosowane w instalacjach elektrycznych		x
		dobiera zabezpieczenia na podstawie wykonanych obliczeń		x
		wskazuje miejsca montażu zabezpieczeń w instalacjach elektrycznych		x
		wykonuje zabezpieczenia instalacji elektrycznych		x
		sprawdza poprawność działania zainstalowanych zabezpieczeń		x
charakteryzuje środki ochrony przeciwporażeniowej (ek)	30	rozdziela środki ochrony przeciwporażeniowej		x
		dobiera środki ochrony przeciwporażeniowej		x

Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Instalacje elektryczne	Badanie instalacji elektrycznych
		wykonuje pomiary sprawdzające działanie ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych		x
		ocenia skuteczność działania ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych		x
modernizuje istniejące instalacje elektrycznych (ek)	30	dokonuje zmian w schematach instalacji elektrycznych		x
		stosuje nowoczesne rozwiązania sterowania w instalacjach elektrycznych		x
		zastępuje urządzenia i aparaty elektryczne stosowane w instalacjach elektrycznych urządzeniami i aparatami nowszej generacji		x
Razem liczba godzin w jednostce efektów kształcenia:	220			
ELE.05.6. Kompetencje personalno- społeczne				
przestrzega zasad kultury osobistej i etyki zawodowej		stosuje zasady kultury osobistej i ogólnie przyjęte normy zachowania w środowisku pracy	x	x
		przyjmuje odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe	x	x
		respektuje zasady dotyczące przestrzegania tajemnicy związanej z wykonywanym zawodem i miejscem pracy	x	x
		wyjaśnia, na czym polega zachowanie etyczne w zawodzie	x	x
		wskazuje przykłady zachowań etycznych w zawodzie	x	x
planuje wykonanie zadania		omawia czynności realizowane w ramach czasu pracy	x	x
		określa czas realizacji zadań	x	x
		realizuje działania w wyznaczonym czasie	x	x
		monitoruje realizację zaplanowanych działań	x	x
		dokonuje modyfikacji zaplanowanych działań	x	x
		dokonuje samooceny wykonanej pracy	x	x
ponosi odpowiedzialność za		przewiduje skutki podejmowanych działań, w tym prawne	x	x

Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Instalacje elektryczne	Badanie instalacji elektrycznych
podejmowane działania		wykazuje świadomość odpowiedzialności za wykonywaną pracę	x	x
		ocenia podejmowane działania	x	x
		przewiduje konsekwencje niewłaściwego wykonywania czynności zawodowych na stanowisku pracy, w tym posługiwania się niebezpiecznymi substancjami i niewłaściwej eksploatacji maszyn i urządzeń na stanowisku pracy	x	x
wykazuje się kreatywnością i otwartością na zmiany		podaje przykłady wpływu zmian na różne sytuacje życia społecznego i gospodarczego	x	x
		wskazuje przykłady wprowadzenia zmiany i ocenia skutki jej wprowadzenia	x	x
		proponuje sposoby rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych w nieprzewidywalnych warunkach	x	x
stosuje techniki radzenia sobie ze stresem		rozpoznaje źródła stresu podczas wykonywania zadań zawodowych	x	x
		wybiera techniki radzenia sobie ze stresem odpowiednio do sytuacji	x	x
		wskazuje najczęstsze przyczyny sytuacji stresowych w pracy zawodowej	x	x
		przedstawia różne formy zachowań asertywnych jako sposobów radzenia sobie ze stresem	x	x
		rozdziela techniki rozwiązywania konfliktów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych	x	x
doskonali umiejętności zawodowe		pozyskuje informacje zawodoznawcze dotyczące przemysłu z różnych źródeł	x	x
		określa zakres umiejętności i kompetencji niezbędnych w wykonywaniu zawodu	x	x

Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Instalacje elektryczne	Badanie instalacji elektrycznych
		analizuje własne kompetencje	x	x
		wyznacza własne cele rozwoju zawodowego	x	x
		planuje drogę rozwoju zawodowego	x	x
		wskazuje możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	x	x
stosuje zasady komunikacji interpersonalnej		identyfikuje sygnały werbalne i niewerbalne	x	x
		stosuje aktywne metody słuchania	x	x
		prowadzi dyskusje	x	x
		udziela informacji zwrotnej	x	x
negocjuje warunki porozumień		charakteryzuje pożądaną postawę człowieka podczas prowadzenia negocjacji	x	x
		wskazuje sposób prowadzenia negocjacji warunków porozumienia	x	x
stosuje metody i techniki rozwiązywania problemów		opisuje sposób przeciwdziałania problemom w zespole realizującym zadania	x	x
		opisuje techniki rozwiązywania problemów	x	x
		wskazuje, na wybranym przykładzie, metody i techniki rozwiązywania problemu	x	x
współpracuje w zespole		pracuje w zespole, ponosząc odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania	x	x
		przestrzega podziału ról, zadań i odpowiedzialności w zespole	x	x
		angażuje się w realizację wspólnych działań zespołu	x	x
		modyfikuje sposób zachowania, uwzględniając stanowisko wypracowane wspólnie z innymi członkami zespołu	x	x
ELE.05.7 Organizacja pracy małych zespołów				
organizuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań		określa strukturę zespołu	x	x
		przygotowuje zadania zespołu do realizacji	x	x

Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Instalacje elektryczne	Badanie instalacji elektrycznych
		planują realizację zadań zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	x	x
		oszacowuje czas potrzebny na realizację określonego zadania	x	x
		komunikują się ze współpracownikami	x	x
		wskazują wzorce prawidłowej współpracy w grupie	x	x
		przydziela zadania członkom zespołu zgodnie z harmonogramem planowanych prac	x	x
dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań		ocenia przydatność poszczególnych członków zespołu do wykonania zadań	x	x
		rozdziela zadania według umiejętności i kompetencji członków zespołu	x	x
kieruje wykonaniem przydzielonych zadań		ustala kolejność wykonywania zadań zgodnie z harmonogramem prac	x	x
		formułuje zasady wzajemnej pomocy	x	x
		koordynuje realizację zadań zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	x	x
		wydaje dyspozycję osobom wykonującym poszczególne zadania	x	x
		monitoruje proces wykonywania zadań	x	x
		opracowuje dokumentację dotyczącą realizacji zadania według określonych standardów	x	x
określa jakość wykonania przydzielonych zadań		kontroluje efekty pracy zespołu	x	x
		ocenia pracę poszczególnych członków zespołu w zakresie zgodności z warunkami technicznymi odbioru prac	x	x
		udziela wskazówek w celu prawidłowego wykonania przydzielonych zadań	x	x
wprowadza rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na		dokonuje analizy rozwiązań technicznych i organizacyjnych warunków i jakości pracy	x	x

Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Instalacje elektryczne	Badanie instalacji elektrycznych
poprawę warunków i jakości pracy		proponuje rozwiązania techniczne i organizacyjne mające na celu poprawę warunków i jakości pracy	x	x
<p>Prowadzący wszystkie obowiązkowe zajęcia edukacyjne z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać słuchaczom/uczestnikom warunki do nabywania kompetencji personalnych i społecznych</p> <p>Efekty z zakresu kompetencji personalnych i społecznych są kształtowane w czasie całego okresu kształcenia w ramach poszczególnych zajęć</p> <p>Efekty z zakresu organizacji małych zespołów powinny być realizowane przez wszystkich prowadzących zajęcia w ramach kwalifikacyjnego kursu zawodowego z kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie nauczonym na poziomie technika</p> <p>Prowadzący wszystkie obowiązkowe zajęcia edukacyjne z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać słuchaczom/uczestnikom warunki do nabywania umiejętności w zakresie organizacji pracy małych zespołów</p> <p>Efekty kształcenia wskazane do realizacji w kształceniu teoretycznym mogą być (po spełnieniu wymagań określonych w aktualnych przepisach oświatowych) realizowane w formie kształcenia na odległość, przy czym zaliczenie tych zajęć nie może odbywać się w formie zdalnej</p>				

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

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem efekt kluczowy, efekt ważny, efekt pomocniczy (ek, ew, ep)	Liczba godzin	Kryteriami weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia Nazwa zajęć	Okres realizacji w cyklu nauczania
ELE.05.3. Eksploatacja instalacji elektrycznych	rozdziela rodzaje instalacji elektrycznych (ek)	15	wskazuje zasady wykonywania instalacji elektrycznych	Instalacje elektryczne	Pierwszy miesiąc trwania kursu
			dokonuje zestawienia materiałów potrzebnych do wykonania danego typu instalacji		
			sporządza schematy ideowe instalacji elektrycznych w układach TN oraz IT i TT		
	dobiera elementy składowe instalacji elektrycznych (ek)	25	dobiera przewody do wykonania instalacji elektrycznych na podstawie obliczeń i norm	Badanie instalacji elektrycznych	Pierwszy miesiąc trwania kursu
			dobiera zabezpieczenia do instalacji elektrycznej		

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem efekt kluczowy, efekt ważny, efekt pomocniczy (ek, ew, ep)	Liczba godzin	Kryteriami weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia Nazwa zajęć	Okres realizacji w cyklu nauczania
			dobiera osprzęt do wykonania instalacji elektrycznych		
			określa wpływ parametrów przewodów i osprzętu instalacyjnego na pracę instalacji elektrycznych		
	charakteryzuje wymagania eksploatacyjne instalacji elektrycznych (ek)	10	wymienia wymagania eksploatacyjne stawiane instalacjom elektrycznym	Instalacje elektryczne	Pierwszy miesiąc trwania kursu
			interpretuje przepisy dotyczące eksploatacji instalacji elektrycznych		
			rozdziela czynności dotyczące eksploatacji instalacji elektrycznych		
			wykonuje prace z zakresu eksploatacji instalacji elektrycznych		
			sporządza dokumentację z wykonanych prac		
	dobiera metody pomiaru parametrów instalacji elektrycznych (ek)	15	klasyfikuje parametry instalacji elektrycznych	Instalacje elektryczne	Pierwszy miesiąc trwania kursu
			rozdziela rodzaje pomiarów przeprowadzanych w instalacjach elektrycznych		
			klasyfikuje metody pomiaru parametrów instalacji elektrycznych		
			sporządza schematy układów pomiarowych		
	wykonuje pomiary instalacji elektrycznych (ek)	20	dobiera przyrządy pomiarowe do wykonywania pomiarów instalacji elektrycznych	Badanie instalacji elektrycznych	Pierwszy miesiąc trwania kursu
			przeprowadza pomiary instalacji elektrycznych		

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem efekt kluczowy, efekt ważny, efekt pomocniczy (ek, ew, ep)	Liczba godzin	Kryteriami weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia Nazwa zajęć	Okres realizacji w cyklu nauczania
	dokonuje oceny wyników pomiarów instalacji elektrycznych (ek)	25	sporządza dokumentację z przeprowadzonych pomiarów	Badanie instalacji elektrycznych	Pierwszy miesiąc trwania kursu
			przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel i wykresów		
			porównuje wyniki pomiarów instalacji elektrycznych z dokumentacją techniczną		
			ocenia stan techniczny instalacji elektrycznych na podstawie wyników pomiarów		
	charakteryzuje metody lokalizacji uszkodzeń w instalacjach elektrycznych (ek)	20	rozpoznaje typy uszkodzeń w instalacjach elektrycznych	Badanie instalacji elektrycznych	Pierwszy miesiąc trwania kursu
			identyfikuje przyczyny wystąpienia uszkodzeń w instalacjach elektrycznych		
			rozdziela metody lokalizacji uszkodzeń w instalacjach elektrycznych		
			lokalizuje uszkodzenia w instalacjach elektrycznych		
			naprawia uszkodzenia w instalacjach elektrycznych		
	dobiera zabezpieczenia instalacji elektrycznych (ek)	30	rozdziela rodzaje zabezpieczeń stosowane w instalacjach elektrycznych	Badanie instalacji elektrycznych	Pierwszy miesiąc trwania kursu
			dobiera zabezpieczenia na podstawie wykonanych obliczeń		
			wskazuje miejsca montażu zabezpieczeń w instalacjach elektrycznych		

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem efekt kluczowy, efekt ważny, efekt pomocniczy (ek, ew, ep)	Liczba godzin	Kryteriami weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia Nazwa zajęć	Okres realizacji w cyklu nauczania
			wykonuje zabezpieczenia instalacji elektrycznych		
			sprawdza poprawność działania zainstalowanych zabezpieczeń		
	charakteryzuje środki ochrony przeciwporażeniowej (ek)	30	rozdziela środki ochrony przeciwporażeniowej	Badanie instalacji elektrycznych	Drugi miesiąc trwania kursu
			dobiera środki ochrony przeciwporażeniowej		
			wykonuje pomiary sprawdzające działanie ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych		
			ocenia skuteczność działania ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych		
	modernizuje istniejące instalacje elektryczne (ek)	30	dokonywa zmian w schematach instalacji elektrycznych	Badanie instalacji elektrycznych	Drugi miesiąc trwania kursu
			stosuje nowoczesne rozwiązania sterowania w instalacjach elektrycznych		
			zastępuje urządzenia i aparaty elektryczne stosowane w instalacjach elektrycznych urządzeniami i aparatami nowszej generacji		

2.2. Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe

Tabela 3. Określenie liczby godzin poszczególnych zajęć z podziałem na zajęcia teoretyczne i praktyczne.

Nazwa zajęć	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz kodami - ek, ew, ep oraz kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć	
	Zajęcia teoretyczne	Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Instalacje elektryczne	40		rozdziela rodzaje instalacji elektrycznych (ek)	wskazuje zasady wykonywania instalacji elektrycznych
				dokonyuje zestawienia materiałów potrzebnych do wykonania danego typu instalacji
				sporządza schematy ideowe instalacji elektrycznych w układach TN oraz IT i TT
			charakteryzuje wymagania eksploatacyjne instalacji elektrycznych (ek)	wymienia wymagania eksploatacyjne stawiane instalacjom elektrycznym
				interpretuje przepisy dotyczące eksploatacji instalacji elektrycznych
				rozdziela czynności dotyczące eksploatacji instalacji elektrycznych
				wykonuje prace z zakresu eksploatacji instalacji elektrycznych
				sporządza dokumentację z wykonanych prac
			dobiera metody pomiaru parametrów instalacji elektrycznych (ek)	klasyfikuje parametry instalacji elektrycznych
				rozdziela rodzaje pomiarów przeprowadzanych w instalacjach elektrycznych
				klasyfikuje metody pomiaru parametrów instalacji elektrycznych
				sporządza schematy układów pomiarowych



Nazwa zajęć	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz kodami - ek, ew, ep oraz kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć	
	Zajęcia teoretyczne	Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Badanie instalacji elektrycznych		180	dobiera elementy składowe instalacji elektrycznych (ek)	dobiera przewody do wykonania instalacji elektrycznych na podstawie obliczeń i norm
				dobiera zabezpieczenia do instalacji elektrycznej
				dobiera osprzęt do wykonania instalacji elektrycznych
				określa wpływ parametrów przewodów i osprzętu instalacyjnego na pracę instalacji elektrycznych
			wykonuje pomiary instalacji elektrycznych (ek)	dobiera przyrządy pomiarowe do wykonywania pomiarów instalacji elektrycznych
				przeprowadza pomiary instalacji elektrycznych
				sporządza dokumentację z przeprowadzonych pomiarów
			dokonuje oceny wyników pomiarów instalacji elektrycznych (ek)	przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel i wykresów
				porównuje wyniki pomiarów instalacji elektrycznych z dokumentacją techniczną
				ocenia stan techniczny instalacji elektrycznych na podstawie wyników pomiarów
			charakteryzuje metody lokalizacji uszkodzeń w instalacjach elektrycznych (ek)	rozpoznaje typy uszkodzeń w instalacjach elektrycznych
				identyfikuje przyczyny wystąpienia uszkodzeń w instalacjach elektrycznych
				rozdziela metody lokalizacji uszkodzeń w instalacjach elektrycznych
				lokalizuje uszkodzenia w instalacjach elektrycznych
				naprawia uszkodzenia w instalacjach elektrycznych



Nazwa zajęć	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz kodami - ek, ew, ep oraz kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć	
	Zajęcia teoretyczne	Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
			dobiera zabezpieczenia instalacji elektrycznych (ek)	rozdziela rodzaje zabezpieczeń stosowane w instalacjach elektrycznych
				dobiera zabezpieczenia na podstawie wykonanych obliczeń
				wskazuje miejsca montażu zabezpieczeń w instalacjach elektrycznych
				wykonuje zabezpieczenia instalacji elektrycznych
				sprawdza poprawność działania zainstalowanych zabezpieczeń
			charakteryzuje środki ochrony przeciwporażeniowej (ek)	rozdziela środki ochrony przeciwporażeniowej
				dobiera środki ochrony przeciwporażeniowej
				wykonuje pomiary sprawdzające działanie ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych
				ocenia skuteczność działania ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych
			modernizuje istniejące instalacje elektryczne (ek)	dokonyuje zmian w schematach instalacji elektrycznych
				stosuje nowoczesne rozwiązania sterowania w instalacjach elektrycznych
				zastępuje urządzenia i aparaty elektryczne stosowane w instalacjach elektrycznych urządzeniami i aparatami nowszej generacji

2.3. Plan kursu umiejętności zawodowych

Tabela 4. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych.

Nazwa zajęć	Liczba godzin	Uwagi o realizacji
Instalacje elektryczne	40	Zajęcia teoretyczne
Badanie instalacji elektrycznych	180	Zajęcia praktyczne
Łączna liczba godzin	220	
Kurs umiejętności zawodowych może rozpocząć się w dowolnym momencie danego semestru. Czas trwania całego kursu z zakresu ELE.05.3 wynosi 2 miesiące		
Plan kursu jest sporządzony dla formy kształcenia dziennego		

3. Cele kształcenia KUZ

Absolwent jednostki prowadzącej kształcenie w zawodzie technik elektryk powinien być przygotowany do wykonywania zadań zawodowych w zakresie ELE.05.3

- eksploataowania instalacji elektrycznych.

4. Programy poszczególnych zajęć

4.1. Program nauczania dla przedmiotu: Instalacje elektryczne

4.1.1. Cele ogólne przedmiotu

- Poznanie wymagań eksploatacyjnych stawianych instalacjom elektrycznym.
- Poznanie zasad wykonywania instalacji elektrycznych.
- Poznanie rodzajów pomiarów w instalacjach elektrycznych.
- Poznanie zasad komunikacji przy pracy w zespole.

4.1.2. Cele szczegółowe przedmiotu

Słuchacz/uczestnik kursu potrafi:

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych
ELE.05.3.Eksploatacja instalacji elektrycznych

- dobrać materiały do wykonania instalacji elektrycznych,
- dobrać zabezpieczeń instalacji elektrycznych,
- wykonać schematy powykonawcze instalacji elektrycznych,
- zaprezentować materiały potrzebne do wykonania instalacji elektrycznych,
- skomunikować się z zastosowaniem słownictwa branżowego.

4.1.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Tabela 5. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia.

Temat zajęć	Liczba godzin	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)	
		Kryteria weryfikacji	Oczekiwane efekty uczenia się czynności słuchacza/uczestnika
1) Układy instalacji elektrycznych (TN, TT, IT) 2) Przewody i kable stosowane w instalacjach elektrycznych 3) Połączenia i odgałęzienia w instalacjach elektrycznych 4) Klasyfikacja aparatów elektrycznych 5) Przeznaczenie aparatów elektrycznych 6) Gniazda stosowane w instalacjach elektrycznych 7) Ochrona przeciwprzetężeniowa 8) Ochrona przeciwporażeniowa 9) Rodzaje uziomów 10) Układanie przewodów i kabli w tynku i pod tynkiem 11) Układanie przewodów i kabli nad tynkiem 12) Układanie przewodów i kabli na	15	<ul style="list-style-type: none"> – wskazuje zasady wykonywania instalacji elektrycznych – dokonuje zestawienia materiałów potrzebnych do wykonania danego typu instalacji – sporządza schematy ideowe instalacji elektrycznych w układach TN oraz IT i TT 	Słuchacz/uczestnik potrafi: <ul style="list-style-type: none"> – rozróżnić układy sieci – scharakteryzować układy sieci – dobrać środki ochrony przeciwpożarowej i przeciwprzetężeniowej – sporządzić schematy instalacji elektrycznych – określić miejsce montażu aparatów elektrycznych – dobrać rodzaje przewodów do instalacji – zestawić materiały potrzebne do wykonywania instalacji elektrycznych – wymienić rodzaje uziomów w instalacjach elektrycznych



Temat zajęć	Liczba godzin	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)	
		Kryteria weryfikacji	Oczekiwane efekty uczenia się czynności słuchacza/uczestnika
trasach kablowych 13) Układanie przewodów i kabli w kanałach kablowych 14) Układanie przewodów i kabli w tunelach kablowych 15) Montaż osprzętu instalacji elektrycznych			
1) Zasady przeprowadzania oględzin instalacji elektrycznych 2) Zasady przeprowadzania oględzin instalacji oświetleniowych 3) Kontrola stanu połączeń w instalacjach elektrycznych 4) Bieżąca konserwacja instalacji elektrycznych 5) Bieżąca konserwacja opraw oświetleniowych 6) Kontrola poprawności przyłączenia odbiorników do instalacji elektrycznej. 7) Kontrola stanu odbiorników przyłączonych do instalacji elektrycznej 8) Lokalizacja uszkodzeń w instalacjach elektrycznych 9) Usuwanie awarii instalacji elektrycznych 10) Sporządzanie dokumentacji z przeprowadzonych prac eksploatacyjnych	10	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia wymagania eksploatacyjne stawiane instalacjom elektrycznym – interpretuje przepisy dotyczące eksploatacji instalacji elektrycznych – rozróżnia czynności dotyczące eksploatacji instalacji elektrycznych – wykonuje prace z zakresu eksploatacji instalacji elektrycznych – sporządza dokumentację z wykonanych prac 	Słuchacz/uczestnik potrafi: <ul style="list-style-type: none"> – wymienić wymagania eksploatacyjne instalacji – sporządzić zakres prac konserwacyjnych instalacji elektrycznych – wskazać uszkodzenia w instalacjach elektrycznych na podstawie dokumentacji – sporządzić dokumentację z przeprowadzonych prac eksploatacyjnych
1) Wpływ wartości rezystancji izolacji	15	<ul style="list-style-type: none"> – klasyfikuje parametry instalacji 	Słuchacz/uczestnik potrafi:



Temat zajęć	Liczba godzin	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)	
		Kryteria weryfikacji	Oczekiwane efekty uczenia się czynności słuchacza/uczestnika
<p>przewodów na bezpieczeństwo użytkowania instalacji elektrycznej</p> <p>2) Wpływ wartości impedancji pętli zwarcia na bezpieczeństwo użytkowania instalacji elektrycznej</p> <p>3) Wpływ wartości rezystancji uziemienia na bezpieczeństwo użytkowania instalacji elektrycznej</p> <p>4) Metody i przyrządy do pomiaru rezystancji izolacji przewodów</p> <p>5) Metody i przyrządy do pomiaru impedancji pętli zwarcia</p> <p>6) Metody i przyrządy do pomiaru rezystancji uziemienia</p> <p>7) Metody i przyrządy do sprawdzania ciągłości przewodów i połączeń wyrównawczych</p> <p>8) Metody i przyrządy do pomiaru rezystancji i impedancji podłóg i ścian</p> <p>9) Metody i przyrządy do pomiaru poprawności działania wyłączników RCD</p> <p>10) Próby funkcjonalne i operacyjne</p> <p>11) Metody i przyrządy do pomiaru natężenia oświetlenia</p> <p>12) Sporządzanie schematów układów pomiarowych</p> <p>13) Błędy pomiarowe podczas pomiarów parametrów instalacji elektrycznych</p>		<p>elektrycznych</p> <ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia rodzaje pomiarów przeprowadzanych w instalacjach elektrycznych – klasyfikuje metody pomiaru parametrów instalacji elektrycznych sporządza schematy układów pomiarowych 	<ul style="list-style-type: none"> – wymienić metody pomiarowe parametrów instalacji – dobrać przyrządy pomiarowe do pomiaru parametrów instalacji – dobrać zakresy przyrządów pomiarowych – odczytać symbole przyrządów pomiarowych – zinterpretować wyniki pomiarów elektrycznych – przygotować przyrządy pomiarowe do pomiaru parametrów instalacji – sporządzić schematy układów pomiarowych pośrednich i bezpośrednich – obliczyć błędy pomiarowe

4.1.4. Procedury osiągnięcia celów kształcenia

Propozycje metod nauczania

Zajęcia z przedmiotu Instalacje elektryczne powinny odbywać się różnymi metodami ze szczególnym uwzględnieniem podawczych metod nauczania. Zalecane jest, aby stosować:

- metody podawcze: wykład informacyjny, wykład problemowy,
- metody aktywizujące: burza mózgów,

W przypadku nauczania zdalnego przedmiotu Instalacje elektryczne zaleca się stosować następujące metody kształcenia zdalnego wykorzystując technologię informatyczną:

- metody podające: wykład informacyjny, opis, opowiadanie,
- metody e-learningowe,
- metoda samodzielnego dochodzenia do wiedzy: klasyczna metoda problemowa, gry edukacyjne.

Efekty kształcenia wskazane do realizacji w kształceniu teoretycznym mogą być (po spełnieniu wymagań określonych w aktualnych przepisach oświatowych) realizowane w formie kształcenia na odległość, przy czym zaliczenie tych zajęć nie może odbywać się w formie zdalnej.

Wszystkie treści zawarte w programie przedmiotu Instalacje elektryczne z wykorzystaniem metod i technik są możliwe do realizacji kształcenia na odległość.

W przypadku kształcenia na odległość efekty kształcenia należy sprawdzić za pomocą dedykowanych platform komunikacyjnych typu Teams, po przez narzędzia dostępne w platformach multimedialnych: narzędzia służące do tworzenia testów wielokrotnego wyboru, połączenie wideo w czasie rzeczywistym.

Warunki środki, metody i formy kształcenia powinny być dostosowane do możliwości kursantów/słuchaczy. W trakcie prac ze słuchaczami należy pozostawiać im dodatkowy czas na własne prace związane z realizowanymi celami kształcenia. Dodatkowy czas należy też poświęcić na indywidualizowanie pracy słuchaczy w zależności od ich możliwości i potrzeb.

Prowadzący wszystkie obowiązkowe zajęcia edukacyjne z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać słuchaczom/uczestnikom warunki do nabywania kompetencji personalnych i społecznych oraz umiejętności w zakresie organizacji pracy małych zespołów.

Zalecaną formą organizacyjną pracy ze słuchaczami jest forma zbiorowa, a w razie potrzeby forma jednostkowa (praca indywidualna niezależna).

Ewaluacja: Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektów kształcenia na poziomie minimum poprawności 50% przy treściach teoretycznych.

Obudowa dydaktyczna

W sali Instalacji elektrycznych powinny znajdować się następujące pomoce i materiały dydaktyczne:

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych
ELE.05.3.Eksploatacja instalacji elektrycznych

- prezentacje multimedialne,
- filmy dydaktyczne przedstawiające rodzaje osprzętu elektrycznego,
- filmy dydaktyczne pokazujące różne rodzaje instalacji elektrycznych,
- literatura branżowa związana z zagadnieniami z zakresu instalacji elektrycznych,
- rzeczywiste rodzaje przewodów elektrycznych, osprzętu elektrycznego, zabezpieczeń przeciwporażeniowych, przetężeńiowych, przeciwzwarciovych,
- mierniki instalacji elektrycznych,
- schematy instalacji elektrycznych w różnych układach sieci,
- katalogi osprzętu elektrycznego różnych producentów,
- katalogi przewodów i złącz elektrycznych,
- tematyczne e-boki z zakresu eksploatacji instalacji elektrycznych (nauczanie zdalne),
- atlasy interaktywne przedstawiające rodzaje sieci elektrycznych (nauczanie zdalne),
- symulatory pozwalające na stworzenie wirtualnych instalacji prądu stałego i przemiennego z możliwością pomiaru parametrów elektrycznych (nauczania zdalne).

Literatura do przedmiotu Instalacje elektryczne

Podręczniki:

- „Instalacje elektryczne”. Sławomir Kołodziejczyk. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności.
- „Instalacje elektryczne”. prof. dr hab. inż. Henryk Markiewicz. Wydawca: Wydawnictwo Naukowe PWN, WNT.

Literatura uzupełniająca:

- „Monter instalacji elektrycznych”. Władysław Orlik. Wydawnictwo: KaBe.

Czasopisma:

- „Informacje o normach i przepisach elektrycznych” – miesięcznik Stowarzyszenia Elektryków Polskich.
- „Elektroinstalator”.

Warunki realizacji

Szkoła/podmiot prowadzący 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 jednostki niezbędne do realizacji kształcenia określa podstawa programowa dla kwalifikacji ELE.05. Eksploatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych.

Zajęcia powinny odbywać się w sali przedmiotowej Instalacji elektrycznych dostosowanej do warunków, środków, metod i form kształcenia i potrzeb kursanta/słuchacza.

Sala dydaktyczna przedmiotu Instalacje elektryczne powinna być wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla prowadzącego podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu,
- drukarkę,
- skaner/urządzenie wielofunkcyjne,
- projektor multimedialny,
- tablicę,
- rzeczywiste osprzęt elektroinstalacyjny,
- modele instalacji elektrycznych,
- mierniki parametrów instalacji elektrycznych.

4.1.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika

Sprawdzanie opanowania przez słuchacza/uczestnika wymagań programowych będzie przeprowadzone na podstawie testu. W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczną testu wielokrotnego wyboru, poprawność, formy przedstawienia. Sprawdzanie osiągnięć powinno odbywać się przez cały okres realizacji programu zajęć na podstawie kryteriów przedstawionych na początku kursu.

4.2. Program nauczania dla przedmiotu: Badanie instalacji elektrycznych

4.2.1. Cele ogólne przedmiotu

- Poznanie układów instalacji elektrycznych.
- Poznanie zasad wykonywania instalacji elektrycznych.

- Poznanie środków ochrony przeciwporażeniowej.

4.2.2. Cele szczegółowe przedmiotu

Słuchacz/uczestnik potrafi:

- zmontować układy instalacji elektrycznych TN, TT, IT,
- dobrać środki ochrony przeciwporażeniowej,
- wykonać pomiary impedancji pętli zwarcia oraz rezystancji izolacji kabli i przewodów,
- wyjaśnić grupie laboratoryjnej zasady pomiarów instalacji elektrycznych.

4.2.3. Materiał nauczania z opisem efektów kształcenia

Tabela 5. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia.

Tematy zajęć	Liczba godzin	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)	
		Kryteria weryfikacji	Oczekiwane efekty uczenia się czynności słuchacza/uczestnika
1) Wyznaczanie zapotrzebowania na moc dla pojedynczego mieszkania lub budynku mieszkalnego 2) Wyznaczanie mocy szczytowej wewnętrznej linii zasilającej WLZ 3) Określenie mocy szczytowej w poszczególnych obwodach 4) Kryteria doboru przewodów w świetle norm i przepisów 5) Dobór przewodów WLZ 6) Dobór przewodów do obwodów oświetleniowych i odbiorczych 7) Dobór zabezpieczeń nadprądowych 8) Dobór zabezpieczeń przeciwporażeniowych 9) Dobór zabezpieczeń przeciwprzepięciowych 10) Dobór osprzętu instalacji elektrycznej 11) Dobór osprzętu pomocniczego rozdzielnic elektrycznej	25	<ul style="list-style-type: none"> – dobiera przewody do wykonania instalacji elektrycznych na podstawie obliczeń i norm – dobiera zabezpieczenia do instalacji elektrycznej – dobiera osprzęt do wykonania instalacji elektrycznych – określa wpływ parametrów przewodów i osprzętu instalacyjnego na pracę instalacji elektrycznych 	Słuchacz/uczestnik potrafi: <ul style="list-style-type: none"> – dobrać parametry przewodów elektrycznych – dobrać zabezpieczenia instalacji elektrycznych – dobrać osprzęt elektryczny – określić wpływ parametrów przewodów i osprzętu na pracę instalacji elektrycznych
1) Cel przeprowadzania pomiarów elektrycznych 2) Podstawy prawne wykonywania pomiarów instalacji elektrycznych 3) Przyrządy pomiarowe stosowane do pomiarów instalacji elektrycznych	20	<ul style="list-style-type: none"> – dobiera przyrządy pomiarowe do wykonywania pomiarów instalacji elektrycznych – przeprowadza pomiary instalacji elektrycznych – sporządza dokumentację 	Słuchacz/uczestnik potrafi: <ul style="list-style-type: none"> – dobrać przyrządy pomiarowe do pomiaru instalacji – sporządzić protokoły z pomiarów parametrów instalacji – wykonać pomiary parametrów instalacji



Tematy zajęć	Liczba godzin	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)	
		Kryteria weryfikacji	Oczekiwane efekty uczenia się czynności słuchacza/uczestnika
4) Pomiar ciągłości przewodów 5) Pomiar impedancji pętli zwarcia 6) Pomiar rezystancji izolacji przewodów 7) Pomiar czasu i prądu różnicowego zadziałania wyłącznika RCD 8) Pomiar rezystancji uziemienia 9) Pomiar natężenia światła 10) Próby funkcjonalne – ocena zadziałania wyłączników przeciwpożarowych, oświetlenia awaryjnego i innych 11) Sporządzanie protokołów z przeprowadzonych pomiarów elektrycznych		z przeprowadzonych pomiarów	elektrycznych – sporządzić dokumentację z przeprowadzonych pomiarów – wypełnić protokoły pomiarowe – użyć przyrządy pomiarowe zgodnie z przeznaczeniem – przyłączyć przyrządy pomiarowe do mierzonych instalacji – zweryfikować poprawność układów pomiarowych
1) Ocena skuteczności ochrony przeciwporażeniowej na podstawie pomiaru impedancji pętli zwarcia 2) Ocena skuteczności dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej na podstawie pomiaru czasu i prądu różnicowego zadziałania wyłącznika RCD 3) Ocena stanu technicznego przewodów instalacji elektrycznej na podstawie pomiaru rezystancji izolacji 4) Ocena skuteczności ochrony odgromowej na podstawie pomiaru rezystancji uziemienia	25	– przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel i wykresów – porównuje wyniki pomiarów instalacji elektrycznych z dokumentacją techniczną – ocenia stan techniczny instalacji elektrycznych na podstawie wyników pomiarów	Słuchacz/uczestnik potrafi: – sporządzić tabele i wykresy na podstawie wykonanych pomiarów – ocenić wyniki pomiarów instalacji elektrycznych – dokonać analizy danych z pomiarów elektrycznych – ocenić stan techniczny przewodów elektrycznych i osprzętu elektrycznego – zastosować normy przy interpretacji wyników pomiarów elektrycznych



Tematy zajęć	Liczba godzin	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)	
		Kryteria weryfikacji	Oczekiwane efekty uczenia się czynności słuchacza/uczestnika
5) Wpływ wartości rezystancji uziemienia na skuteczność ochrony przeciwporażeniowej 6) Ocena stanu technicznego uziomu na podstawie pomiaru rezystancji uziemienia 7) Ocena całościowa stanu instalacji elektrycznej 8) Normy i przepisy regulujące wymagane wartości parametrów instalacji elektrycznych			
1) Rodzaje uszkodzeń instalacji elektrycznych 2) Przyczyny uszkodzeń instalacji elektrycznych 3) Lokalizacja uszkodzeń izolacji przewodów 4) Lokalizacja przerw przewodów 5) Lokalizacja uszkodzeń w aparatach elektrycznych 6) Naprawa poprzez łączenie przerwanych przewodów 7) Naprawa poprzez wymianę uszkodzonych aparatów elektrycznych 8) Usuwanie błędów łączeniowych 9) Lokalizowanie trasy przebiegu przewodów	20	<ul style="list-style-type: none"> – rozpoznaje typy uszkodzeń w instalacjach elektrycznych – identyfikuje przyczyny wystąpienia uszkodzeń w instalacjach elektrycznych – rozróżnia metody lokalizacji uszkodzeń w instalacjach elektrycznych – lokalizuje uszkodzenia w instalacjach elektrycznych – naprawia uszkodzenia w instalacjach elektrycznych 	Słuchacz/uczestnik potrafi: <ul style="list-style-type: none"> – rozpoznać uszkodzenia instalacji elektrycznych – zdiagnozować przyczyny uszkodzeń instalacji elektrycznych – zlokalizować uszkodzenia osprzętu elektrycznego – naprawić obwody elektryczne – usunąć błędy powstałe przy pracach łączeniowych – wskazać trasy przebiegu przewodów elektrycznych
1) Rodzaje zabezpieczeń stosowanych w instalacjach elektrycznych	30	<ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia rodzaje zabezpieczeń stosowane w instalacjach 	Słuchacz/uczestnik potrafi: <ul style="list-style-type: none"> – rozróżnić rodzaje zabezpieczeń stosowanych

Tematy zajęć	Liczba godzin	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)	
		Kryteria weryfikacji	Oczekiwane efekty uczenia się czynności słuchacza/uczestnika
2) Bezpieczniki topikowe – budowa, zasada działania, zastosowanie, charakterystyka 3) Bezpieczniki mocy - budowa, zasada działania, zastosowanie, charakterystyka 4) Wyłączniki instalacyjne nadmiarowo-prądowe 5) Ograniczniki mocy 6) Wyłączniki różnicowo-prądowe - budowa, zasada działania, zastosowanie, charakterystyka 7) Ochronniki przeciwprzepięciowe - budowa, zasada działania, zastosowanie, charakterystyka 8) Wyłącznik ochronny napięciowy - budowa, zasada działania, zastosowanie, charakterystyka 9) Kryteria i dobór zabezpieczeń przeciw przetężeniowych 10) Kryteria i dobór zabezpieczeń różnicowoprądowych 11) Kryteria doboru zabezpieczeń przeciwprzepięciowych		elektrycznych – dobiera zabezpieczenia na podstawie wykonanych obliczeń – wskazuje miejsca montażu zabezpieczeń w instalacjach elektrycznych – wykonuje zabezpieczenia instalacji elektrycznych – sprawdza poprawność działania zainstalowanych zabezpieczeń	w instalacjach elektrycznych – scharakteryzować zabezpieczenie elektryczne – dobrać zabezpieczenia elektryczne – wskazać miejsce montażu zabezpieczeń elektrycznych – sprawdzić skuteczność działania zabezpieczeń elektrycznych – zamontować zabezpieczenia elektryczne
1) Wartości prądów i napięć niebezpieczne dla ludzi 2) Ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem bezpośrednim 3) Ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem bezpośrednim	30	– środki ochrony przeciwporażeniowej – dobiera środki ochrony przeciwporażeniowej – wykonuje pomiary sprawdzające działanie ochrony	Słuchacz/uczestnik potrafi: – wymienić środki ochrony przeciwporażeniowej – scharakteryzować środki ochrony przeciwporażeniowej – ocenić skuteczność działania ochrony w instalacjach



Tematy zajęć	Liczba godzin	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)	
		Kryteria weryfikacji	Oczekiwane efekty uczenia się czynności słuchacza/uczestnika
4) Ochrona przeciwporażeniowa poprzez samoczynne wyłączenie zasilania 5) Urządzenia elektryczne pracujące w 2 klasie ochronności 6) Ochrona przeciwporażeniowa poprzez izolację stanowiska pracy 7) Ochrona przeciwporażeniowa poprzez stosowanie połączeń wyrównawczych 8) Ochrona przeciwporażeniowa poprzez separację galwaniczną 9) Ochrona przeciwporażeniowa 10) Ochrona przeciwporażeniowa poprzez zastosowanie obniżonego napięcia w układzie SELV 11) Ochrona przeciwporażeniowa poprzez zastosowanie obniżonego napięcia w układzie PELV 12) Ochrona przeciwporażeniowa poprzez zastosowanie obniżonego napięcia w układzie FELV 13) Ochrona przeciwporażeniowa poprzez zastosowanie wyłącznika ochronnego napięciowego 14) Ocena skuteczności ochrony przeciwporażeniowej na podstawie prób zadziałania 15) Ocena skuteczności ochrony przeciwporażeniowej na podstawie		przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych – ocenia skuteczność działania ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych	– wykonać pomiary kontrolne w instalacjach elektrycznych

Tematy zajęć	Liczba godzin	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)	
		Kryteria weryfikacji	Oczekiwane efekty uczenia się czynności słuchacza/uczestnika
wyników pomiarów elektrycznych			
1) Cele modernizacji instalacji elektrycznych 2) Rozbudowa instalacji elektrycznej 3) Przebudowa układu pomiarowego z 1-fazowego na 3-fazowy z równoczesnym zwiększeniem mocy 4) Zamiana bezpieczników topikowych na wyłączniki instalacyjne nadmiarowo-prądowe 5) Wymiana przewodów instalacji elektrycznych 6) Zmiana układu instalacji elektrycznej z TN-C na TN-CS 7) Wyspy TN-CS w układzie TN-C 8) Modernizacja rozdzielnic 9) Zastosowanie elektronicznych modułów sterowania w instalacjach elektrycznych 10) Przyłączanie mikroźródeł energii do istniejących instalacji elektrycznych	30	<ul style="list-style-type: none"> – dokonuje zmian w schematach instalacji elektrycznych – stosuje nowoczesne rozwiązania sterowania w instalacjach elektrycznych – zastępuje urządzenia i aparaty elektryczne stosowane w instalacjach elektrycznych urządzeniami i aparatami nowszej generacji 	Słuchacz/uczestnik potrafi: <ul style="list-style-type: none"> – zredagować schematy elektryczne instalacji – zastosować innowacyjne rozwiązania techniczne z zakresu sterownia instalacjami elektrycznymi – zastąpić układy konwencjonalne układami energoelektronicznymi – zmodernizować układy sieci elektrycznych – zastosować układy mikroprocesorowe w instalacjach elektrycznych

4.2.4. Procedury osiągnięcia celów kształcenia

Propozycje metod nauczania

Zajęcia z przedmiotu Badanie instalacji elektrycznych powinny odbywać się różnymi metodami ze szczególnym uwzględnieniem aktywizujących metod nauczania. Zalecane jest, aby stosować:

- metody oparte na obserwacji i pomiarze: pokaz, pomiar,

- metody oparte na praktycznej działalności słuchaczy/uczestników: laboratoryjna, zajęć praktycznych,
- metody aktywizujące: burza mózgów, sytuacyjna, inscenizacji.

Warunki środki, metody i formy kształcenia powinny być dostosowane do możliwości kursantów/słuchaczy. W trakcie prac ze słuchaczami należy pozostawiać im dodatkowy czas na własne prace związane z realizowanymi celami kształcenia. Dodatkowy czas należy też poświęcić na indywidualizowanie pracy słuchaczy w zależności od ich możliwości i potrzeb.

Prowadzący wszystkie obowiązkowe zajęcia edukacyjne z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać słuchaczom/uczestnikom warunki do nabywania kompetencji personalnych i społecznych oraz umiejętności w zakresie organizacji pracy małych zespołów.

Zalecaną formą organizacyjną pracy ze słuchaczami jest forma zbiorowa, a w razie potrzeby forma jednostkowa (praca indywidualna niezależna).

Ewaluacja: Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektów kształcenia na poziomie minimum poprawności 75% przy treściach praktycznych.

Obudowa dydaktyczna

W sali badania instalacji elektrycznych powinny znajdować się następujące pomoce i materiały dydaktyczne:

- prezentacje multimedialne dotyczące rodzaju instalacji elektrycznych,
- filmy dydaktyczne eksploatacji instalacji elektrycznych,
- schematy układów sieci,
- symulatory przeznaczone do uruchamiania wirtualnych instalacji (nauczanie zdalne),
- modele osprzętu elektrycznego.

Literatura do przedmiotu Badanie instalacji elektrycznych

Podręczniki:

- „Instalacje elektryczne”. Sławomir Kołodziejczyk. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności.
- „Monter instalacji elektrycznych”. Władysław Orlik. Wydawnictwo: KaBe.

Literatura uzupełniająca:

- „Badania i pomiary elektroenergetyczne dla praktyków”. Władysław Orlik. Wydawnictwo KaBe.
- „Instalacje elektryczne”. Sławomir Kołodziejczyk. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności.

Czasopisma:

- „Rynek instalacyjny”.
- „Polski instalator”.

Warunki realizacji

Szkoła/podmiot prowadzący 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 jednostki niezbędne do realizacji kształcenia określa podstawa programowa dla kwalifikacji ELE.05. Eksploatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych.

Zajęcia powinny odbywać się w sali instalacji elektrycznych przystosowanych do warunków, środków, metod i form kształcenia i potrzeb kursanta/słuchacza.

Sala dydaktyczna przedmiotu Badania instalacji elektrycznych powinna być wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla prowadzącego podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu,
- drukarkę,
- skaner/urządzenie wielofunkcyjne,
- projektor multimedialny,
- tablicę,
- stanowiska do eksploatacji instalacji elektrycznej (jedno stanowisko dla dwóch słuchaczy) zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, wyposażone w środki ochrony przeciwporażeniowej i przepięciowej oraz wyłączniki awaryjne stanowiskowe i wyłącznik awaryjny centralny,
- przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, w tym mierniki rezystancji izolacji, mierniki parametrów instalacji elektrycznych, tester kolejności faz, miernik impedancji pętli zwarciowej,
- schematy, plany instalacji elektrycznej, normy i katalogi,
- stanowiska komputerowe dla słuchaczy (jedno stanowisko dla dwóch słuchaczy) z oprogramowaniem umożliwiającym zapoznanie się z elementami projektowania instalacji elektrycznych i tworzenia,
- dokumentacji technicznej instalacji elektrycznych.

4.2.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika

Sprawdzanie opanowania przez słuchacza/uczestnika wymagań programowych będzie przeprowadzone na podstawie wykonanych ćwiczeń. W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczną ćwiczeń, ich poprawność, formy przedstawienia. Sprawdzanie osiągnięć powinno odbywać się przez cały okres realizacji programu zajęć na podstawie kryteriów przedstawionych na początku kursu.

5. Ewaluacja programu KUZ

Tabela 8. 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
ELE.05.3. Eksploatacja instalacji elektrycznych			
rozdziela rodzaje instalacji elektrycznych (ek)	Uzyskanie minimum poprawności 50% przy treściach teoretycznych	Testy osiągnięć słuchaczy/uczestników Samooceń prowadzącego zajęcia	W czasie realizacji programu nauczania podczas trwania KUZ
dobiera elementy składowe instalacji elektrycznych (ek)	Uzyskanie minimum poprawności 50% przy treściach teoretycznych, 75% przy treściach praktycznych	Testy osiągnięć słuchaczy/uczestników Samooceń prowadzącego zajęcia	W czasie realizacji programu nauczania podczas trwania KUZ
charakteryzuje wymagania eksploatacyjne instalacji elektrycznych (ek)	Uzyskanie minimum poprawności 50% przy treściach teoretycznych	Testy osiągnięć słuchaczy/uczestników Samooceń prowadzącego zajęcia	W czasie realizacji programu nauczania podczas trwania KUZ
dobiera metody pomiaru parametrów instalacji elektrycznych (ek)	Uzyskanie minimum poprawności 50% przy treściach teoretycznych, 75% przy treściach praktycznych	Testy osiągnięć słuchaczy/uczestników Samooceń prowadzącego zajęcia	W czasie realizacji programu nauczania podczas trwania KUZ
wykonuje pomiary instalacji elektrycznych (ek)	Uzyskanie minimum poprawności 50% przy treściach teoretycznych, 75% przy treściach praktycznych	Testy osiągnięć słuchaczy/uczestników Samooceń prowadzącego zajęcia	W czasie realizacji programu nauczania podczas trwania KUZ
dokonyuje oceny wyników pomiarów instalacji elektrycznych (ek)	Uzyskanie minimum poprawności 50% przy treściach teoretycznych,	Testy osiągnięć słuchaczy/uczestników Samooceń prowadzącego zajęcia	W czasie realizacji programu nauczania podczas trwania 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
	75% przy treściach praktycznych		
charakteryzuje metody lokalizacji uszkodzeń w instalacjach elektrycznych (ek)	Uzyskanie minimum poprawności 50% przy treściach teoretycznych	Testy osiągnięć słuchaczy/uczestników Samoocena prowadzącego zajęcia	W czasie realizacji programu nauczania podczas trwania KUZ
dobiera zabezpieczenia instalacji elektrycznych (ek)	Uzyskanie minimum poprawności 50% przy treściach teoretycznych, 75% przy treściach praktycznych	Testy osiągnięć słuchaczy/uczestników Samoocena prowadzącego zajęcia	W czasie realizacji programu nauczania podczas trwania KUZ
charakteryzuje środki ochrony przeciwporażeniowej (ek)	Uzyskanie minimum poprawności 50% przy treściach teoretycznych	Testy osiągnięć słuchaczy/uczestników Samoocena prowadzącego zajęcia	W czasie realizacji programu nauczania podczas trwania KUZ
modernizuje istniejące instalacje elektryczne (ek)	Uzyskanie minimum poprawności 50% przy treściach teoretycznych, 75% przy treściach praktycznych	Testy osiągnięć słuchaczy/uczestników Samoocena prowadzącego zajęcia	W czasie realizacji programu nauczania podczas trwania KUZ

6. Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych

6.1. Wykaz literatury

Instalacje elektryczne

Podręczniki:

- „Instalacje elektryczne”. Sławomir Kołodziejczyk. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności.
- „Instalacje elektryczne”. prof. dr hab. inż. Henryk Markiewicz. Wydawca: Wydawnictwo Naukowe PWN, WNT.

Literatura uzupełniająca:

- „Monter instalacji elektrycznych”. Władysław Orlik. Wydawnictwo: KaBe.

Czasopisma:

- „Informacje o normach i przepisach elektrycznych” – miesięcznik Stowarzyszenia Elektryków Polskich.
- „Elektroinstalator”.

Badanie instalacji elektrycznych

Podręczniki:

- „Instalacje elektryczne”. Sławomir Kołodziejczyk. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności.
- „Monter instalacji elektrycznych”. Władysław Orlik. Wydawnictwo: KaBe.

Literatura uzupełniająca:

- „Badania i pomiary elektroenergetyczne dla praktyków”. Władysław Orlik. Wydawnictwo KaBe.
- „Instalacje elektryczne”. Sławomir Kołodziejczyk. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności.

Czasopisma:

- „Rynek instalacyjny”.
- „Polski instalator”.

6.2. Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych

Instalacje elektryczne

W sali Instalacji elektrycznych powinny znajdować się następujące pomoce i materiały dydaktyczne:

- prezentacje multimedialne,
- filmy dydaktyczne przedstawiające rodzaje osprzętu elektrycznego,
- filmy dydaktyczne pokazujące różne rodzaje instalacji elektrycznych,
- literatura branżowa związana z zagadnieniami z zakresu instalacji elektrycznych,
- rzeczywiste rodzaje przewodów elektrycznych, osprzętu elektrycznego, zabezpieczeń przeciwporażeniowych, przetężeńiowych, przeciwzwarceniowych,
- mierniki instalacji elektrycznych,
- schematy instalacji elektrycznych w różnych układach sieci,

- katalogi osprzętu elektrycznego różnych producentów,
- katalogi przewodów i złącz elektrycznych,
- tematyczne e-boki z zakresu eksploatacji instalacji elektrycznych (nauczanie zdalne),
- atlasy interaktywne przedstawiające rodzaje sieci elektrycznych (nauczanie zdalne),
- symulatory pozwalające na stworzenie wirtualnych instalacji prądu stałego i przemiennego z możliwością pomiaru parametrów elektrycznych (nauczania zdalne).

Sala dydaktyczna przedmiotu Instalacje elektryczne powinna być wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla prowadzącego podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu,
- drukarkę,
- skaner/urządzenie wielofunkcyjne,
- projektor multimedialny,
- tablicę,
- rzeczywisty osprzęt elektroinstalacyjny,
- modele instalacji elektrycznych,
- mierniki parametrów instalacji elektrycznych.

Badanie instalacji elektrycznych

W sali badania instalacji elektrycznych powinny znajdować się następujące pomoce i materiały dydaktyczne:

- prezentacje multimedialne dotyczące rodzaju instalacji elektrycznych,
- filmy dydaktyczne eksploatacji instalacji elektrycznych,
- schematy układów sieci,
- symulatory przeznaczone do uruchamiania wirtualnych instalacji (nauczanie zdalne),
- modele osprzętu elektrycznego.

Sala dydaktyczna przedmiotu Badania instalacji elektrycznych powinna być wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla prowadzącego podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu,
- Program nauczania kursu umiejętności zawodowych
ELE.05.3.Eksploatacja instalacji elektrycznych

- drukarkę,
- skaner/urządzenie wielofunkcyjne,
- projektor multimedialny,
- tablicę,
- stanowiska do eksploatacji instalacji elektrycznej (jedno stanowisko dla dwóch słuchaczy) zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, wyposażone w środki ochrony przeciwporażeniowej i przepięciowej oraz wyłączniki awaryjne stanowiskowe i wyłącznik awaryjny centralny,
- przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, w tym mierniki rezystancji izolacji, mierniki parametrów instalacji elektrycznych, tester kolejności faz, miernik impedancji pętli zwarciowej,
- schematy, plany instalacji elektrycznej, normy i katalogi,
- stanowiska komputerowe dla słuchaczy (jedno stanowisko dla dwóch słuchaczy) z oprogramowaniem umożliwiającym zapoznanie się z elementami projektowania instalacji elektrycznych i tworzenia, dokumentacji technicznej instalacji elektrycznych.

7. Sposób i forma zaliczenia kursu

Zajęcia praktyczne na podstawie wykonanych ćwiczeń.

Zajęcia teoretyczne na podstawie testu przeprowadzonego na koniec nauczanego przedmiotu.

Warunkiem zaliczenia kursu ELE.05.3 jest pozytywne zaliczenie wszystkich przedmiotów kursu i uzyskanie minimum 50% punktów przy treściach teoretycznych i 75% punktów przy treściach praktycznych.

8. Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć

Tabela 9. Tabela weryfikacji programu nauczania KUZ pod kątem zgodności z przepisami prawa oświatowego.

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

Tabela 6. Tabela weryfikacji programu KUZ pod kątem kompletności efektów kształcenia

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
Oznaczenie i nazwa jednostki efektów		
ELE.05.2. Eksploatacja instalacji elektrycznych		
przedmiot: Instalacje elektryczne		
rozdziela rodzaje instalacji elektrycznych (ek)	wskazuje zasady wykonywania instalacji elektrycznych	1) Układy instalacji elektrycznych (TN, TT, IT) 2) Przewody i kable stosowane w instalacjach elektrycznych 3) Połączenia i odgałęzienia w instalacjach elektrycznych 4) Klasyfikacja aparatów elektrycznych 5) Przeznaczenie aparatów elektrycznych 6) Gniazda stosowane w instalacjach elektrycznych 7) Ochrona przeciwprzepięciowa 8) Ochrona przeciwporażeniowa 9) Rodzaje uziomów 10) Układanie przewodów i kabli w tynku i pod tynkiem
	dokonyuje zestawienia materiałów potrzebnych do wykonania danego typu instalacji	
	sporządza schematy ideowe instalacji elektrycznych w układach TN oraz IT i TT	

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
		11) Układanie przewodów i kabli nad tynkiem 12) Układanie przewodów i kabli na trasach kablowych 13) Układanie przewodów i kabli w kanałach kablowych 14) Układanie przewodów i kabli w tunelach kablowych 15) Montaż osprzętu instalacji elektrycznych
charakteryzuje wymagania eksploatacyjne instalacji elektrycznych (ek)	wymienia wymagania eksploatacyjne stawiane instalacjom elektrycznym	1) Zasady przeprowadzania oględzin instalacji elektrycznych
	interpretuje przepisy dotyczące eksploatacji instalacji elektrycznych	2) Zasady przeprowadzania oględzin instalacji oświetleniowych
	rozróżnia czynności dotyczące eksploatacji instalacji elektrycznych	3) Kontrola stanu połączeń w instalacjach elektrycznych
	wykonuje prace z zakresu eksploatacji instalacji elektrycznych	4) Bieżąca konserwacja instalacji elektrycznych
	sporządza dokumentację z wykonanych prac	5) Bieżąca konserwacja opraw oświetleniowych
		6) Kontrola poprawności przyłączenia odbiorników do instalacji elektrycznej.
		7) Kontrola stanu odbiorników przyłączonych do instalacji elektrycznej
		8) Lokalizacja uszkodzeń w instalacjach elektrycznych
		9) Usuwanie awarii instalacji elektrycznych
		10) Sporządzanie dokumentacji z przeprowadzonych prac eksploatacyjnych
dobiera metody pomiaru parametrów instalacji elektrycznych (ek)	klasyfikuje parametry instalacji elektrycznych	1) Wpływ wartości rezystancji izolacji przewodów na bezpieczeństwo użytkowania instalacji elektrycznej
	rozróżnia rodzaje pomiarów przeprowadzanych w instalacjach elektrycznych	2) Wpływ wartości impedancji pętli zwarcia na bezpieczeństwo użytkowania instalacji elektrycznej
	klasyfikuje metody pomiaru parametrów instalacji elektrycznych	3) Wpływ wartości rezystancji uziemienia na bezpieczeństwo użytkowania instalacji elektrycznej
	sporządza schematy układów pomiarowych	4) Metody i przyrządy do pomiaru rezystancji izolacji

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
	wymienia przepisy prawa dotyczące eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych	przewodów
	rozróżnia czynności dotyczące eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych	5) Metody i przyrządy do pomiaru impedancji pętli zwarcia
	wykonuje prace z zakresu eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych	6) Metody i przyrządy do pomiaru rezystancji uziemienia
	sporządza dokumentację z wykonanych prac	7) Metody i przyrządy do sprawdzania ciągłości przewodów i połączeń wyrównawczych
	rozróżnia symbole układów i urządzeń elektrycznych	8) Metody i przyrządy do pomiaru rezystancji i impedancji podłóg i ścian
	rozpoznaje symbole przyrządów pomiarowych stosowanych w elektrotechnice	9) Metody i przyrządy do pomiaru poprawności działania wyłączników RCD
	odczytuje rysunki techniczne	10) Próby funkcjonalne i operacyjne
	wykonuje rysunek techniczny montażowy i wykonawczy	11) Metody i przyrządy do pomiaru natężenia oświetlenia
	wykonuje rysunki techniczne z wykorzystaniem specjalistycznych programów komputerowych do rysowania schematów elektrycznych	12) Sporządzanie schematów okładów pomiarowych
		13) Błędy pomiarowe podczas pomiarów parametrów instalacji elektrycznych
ELE.05.3. Eksploatacja Instalacji Elektrycznych		
przedmiot: Badanie instalacji elektrycznych		
dobiera elementy składowe instalacji elektrycznych (ek)	dobiera przewody do wykonania instalacji elektrycznych na podstawie obliczeń i norm	1) Wyznaczanie zapotrzebowania na moc dla pojedynczego mieszkania lub budynku mieszkalnego
	dobiera zabezpieczenia do instalacji elektrycznej	2) Wyznaczanie mocy szczytowej wewnętrznej linii zasilającej WLZ
	dobiera osprzęt do wykonania instalacji elektrycznych	3) Określenie mocy szczytowej w poszczególnych obwodach
	określa wpływ parametrów przewodów i osprzętu instalacyjnego na pracę instalacji elektrycznych	4) Kryteria doboru przewodów w świetle norm

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
		<ul style="list-style-type: none"> i przepisów 5) Dobór przewodów WLZ 6) Dobór przewodów do obwodów oświetleniowych i odbiorczych 7) Dobór zabezpieczeń nadprądowych 8) Dobór zabezpieczeń przeciwporażeniowych 9) Dobór zabezpieczeń przeciwprzepięciowych 10) Dobór osprzętu instalacji elektrycznej 11) Dobór osprzętu pomocniczego rozdzielnic elektrycznej
wykonuje pomiary instalacji elektrycznych (ek)	dobiera przyrządy pomiarowe do wykonywania pomiarów instalacji elektrycznych	<ul style="list-style-type: none"> 1) Cel przeprowadzania pomiarów elektrycznych 2) Podstawy prawne wykonywania pomiarów instalacji elektrycznych 3) Przyrządy pomiarowe stosowane do pomiarów instalacji elektrycznych 4) Pomiar ciągłości przewodów 5) Pomiar impedancji pętli zwarcia 6) Pomiar rezystancji izolacji przewodów 7) Pomiar czasu i prądu różnicowego zadziałania wyłącznika RCD 8) Pomiar rezystancji uziemienia 9) Pomiar natężenia światła 10) Próby funkcjonalne – ocenia zadziałania wyłączników przeciwpożarowych, oświetlenia awaryjnego i innych 11) Sporządzanie protokołów z przeprowadzonych pomiarów elektrycznych
	przeprowadza pomiary instalacji elektrycznych	
	sporządza dokumentację z przeprowadzonych pomiarów	
dokonuje oceny wyników pomiarów instalacji elektrycznych (ek)	przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel i wykresów	<ul style="list-style-type: none"> 1) Ocena skuteczności ochrony przeciwporażeniowej na podstawie pomiaru impedancji pętli zwarcia 2) Ocena skuteczności dodatkowej ochrony
	porównuje wyniki pomiarów instalacji elektrycznych	

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
	z dokumentacją techniczną	przeciwporażeniowej na podstawie pomiaru czasu i prądu różnicowego zadziałania wyłącznika RCD 3) Ocena stanu technicznego przewodów instalacji elektrycznej na podstawie pomiaru rezystancji izolacji 4) Ocena skuteczności ochrony odgromowej na podstawie pomiaru rezystancji uziemienia 5) Wpływ wartości rezystancji uziemienia na skuteczność ochrony przeciwporażeniowej 6) Ocena stanu technicznego uziomu na podstawie pomiaru rezystancji uziemienia 7) Ocena całościowa stanu instalacji elektrycznej 8) Normy i przepisy regulujące wymagane wartości parametrów instalacji elektrycznych
	ocenia stan techniczny instalacji elektrycznych na podstawie wyników pomiarów	
charakteryzuje metody lokalizacji uszkodzeń w instalacjach elektrycznych (ek)	rozpoznaje typy uszkodzeń w instalacjach elektrycznych	1) Rodzaje uszkodzeń instalacji elektrycznych
	identyfikuje przyczyny wystąpienia uszkodzeń w instalacjach elektrycznych	2) Przyczyny uszkodzeń instalacji elektrycznych
	rozróżnia metody lokalizacji uszkodzeń w instalacjach elektrycznych	3) Lokalizacja uszkodzeń izolacji przewodów
	lokalizuje uszkodzenia w instalacjach elektrycznych	4) Lokalizacja przerw przewodów
	naprawia uszkodzenia w instalacjach elektrycznych	5) Lokalizacja uszkodzeń w aparatach elektrycznych
		6) Naprawa poprzez łączenie przerwanych przewodów
		7) Naprawa poprzez wymianę uszkodzonych aparatów elektrycznych
		8) Usuwanie błędów łączeniowych
		9) Lokalizowanie trasy przebiegu przewodów
dobiera zabezpieczenia instalacji elektrycznych (ek)	rozróżnia rodzaje zabezpieczeń stosowane w instalacjach elektrycznych	1) Rodzaje zabezpieczeń stosowanych w instalacjach elektrycznych
	dobiera zabezpieczenia na podstawie wykonanych obliczeń	2) Bezpieczniki topikowe – budowa, zasada działania, zastosowanie, charakterystyka



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
	wskazuje miejsca montażu zabezpieczeń w instalacjach elektrycznych	3) Bezpieczniki mocy - budowa, zasada działania, zastosowanie, charakterystyka
	wykonuje zabezpieczenia instalacji elektrycznych	4) Wyłączniki instalacyjne nadmiarowo-prądowe 5) Ograniczniki mocy
	sprawdza poprawność działania zainstalowanych zabezpieczeń	6) Wyłączniki różnicowo-prądowe - budowa, zasada działania, zastosowanie, charakterystyka 7) Ochronniki przeciwprzepięciowe - budowa, zasada działania, zastosowanie, charakterystyka 8) Wyłącznik ochronny napięciowy - budowa, zasada działania, zastosowanie, charakterystyka 9) Kryteria i dobór zabezpieczeń przeciw przetężeniowym 10) Kryteria i dobór zabezpieczeń różnicowoprądowych 11) Kryteria doboru zabezpieczeń przeciwprzepięciowych
charakteryzuje środki ochrony przeciwporażeniowej (ek)	rozróżnia środki ochrony przeciwporażeniowej	1) Wartości prądów i napięć niebezpieczne dla ludzi
	dobiera środki ochrony przeciwporażeniowej	2) Ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem bezpośrednim
	wykonuje pomiary sprawdzające działanie ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych	3) Ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem bezpośrednim
	ocenia skuteczność działania ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych	4) Ochrona przeciwporażeniowa poprzez samoczynne wyłączenie zasilania 5) Urządzenia elektryczne pracujące w 2 klasie ochronności 6) Ochrona przeciwporażeniowa poprzez izolację stanowiska pracy 7) Ochrona przeciwporażeniowa poprzez stosowanie połączeń wyrównawczych 8) Ochrona przeciwporażeniowa poprzez separację galwaniczną

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
		9) Ochrona przeciwporażeniowa 10) Ochrona przeciwporażeniowa poprzez zastosowanie obniżonego napięcia w układzie SELV 11) Ochrona przeciwporażeniowa poprzez zastosowanie obniżonego napięcia w układzie PELV 12) Ochrona przeciwporażeniowa poprzez zastosowanie obniżonego napięcia w układzie FELV 13) Ochrona przeciwporażeniowa poprzez zastosowanie wyłącznika ochronnego napięciowego 14) Ocena skuteczności ochrony przeciwporażeniowej na podstawie prób zadziałania 15) Ocena skuteczności ochrony przeciwporażeniowej na podstawie wyników pomiarów elektrycznych
modernizuje istniejące instalacje elektryczne (ek)	dokonuje zmian w schematach instalacji elektrycznych	1) Cele modernizacji instalacji elektrycznych 2) Rozbudowa instalacji elektrycznej 3) Przebudowa układu pomiarowego z 1-fazowego na 3-fazowy z równoczesnym zwiększeniem mocy 4) Zamiana bezpieczników topikowych na wyłączniki instalacyjne nadmiarowo-prądowe 5) Wymiana przewodów instalacji elektrycznych 6) Zmiana układu instalacji elektrycznej z TN-C na TN-CS 7) Wyspy TN-CS w układzie TN-C 8) Modernizacja rozdzielnic 9) Zastosowanie elektronicznych modułów sterowania w instalacjach elektrycznych
	stosuje nowoczesne rozwiązania sterowania w instalacjach elektrycznych	
	zastępuje urządzenia i aparaty elektryczne stosowane w instalacjach elektrycznych urządzeniami i aparatami nowszej generacji	
	współdziała z innymi osobami, realizując zadania językowe	
	korzysta z tekstów w języku obcym, również za pomocą technologii informacyjno-komunikacyjnych	
	identyfikuje słowa kluczowe, internacjonalizmy	



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
	wykorzystuje kontekst (tam, gdzie to możliwe), aby w przybliżeniu określić znaczenie słowa	10) Przyłączanie mikroźródeł energii do istniejących instalacji elektrycznych
	upraszcza (jeżeli to konieczne) wypowiedź, zastępuje nieznane słowa innymi, wykorzystuje opis, środki niewerbalne	