



**Fundusze  
Europejskie**  
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita  
Polska**

**Unia Europejska**  
Europejski Fundusz Społeczny



## **PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH**

### **ELE.07.3. Montaż i rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej**

w zakresie kwalifikacji

### **ELE.07. Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek wytwórczych w systemach energetycznych**

wyodrębnionej w zawodzie

**technik energetyk 311307**

Branża: elektroenergetyczna ELE

Warszawa 2021

Publikacja powstała w ramach projektu pt. Opracowanie modelowych programów kwalifikacyjnych kursów zawodowych i kursów umiejętności zawodowych dla branż obszaru III realizowanego przez DGA S.A. w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój na lata 2014-2020.

Projekt finansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

**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 Józwiak**

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

**Ekspert:**

**mgr Adam Mazgajczyk**

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.07.3 Montaż i rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej .....	5
1    Wprowadzenie .....	5
2    Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych .....	9
2.1    Pogrupowanie efektów kształcenia - tabela 1, 2 .....	9
2.2    Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe .....	22
2.3    Plan kursu umiejętności zawodowych .....	25
3    Cele kształcenia KUZ .....	25
4    Programy poszczególnych zajęć .....	26
4.1    Program nauczania dla przedmiotu: URZĄDZENIA I INSTALACJE ENERGETYKI cz.2 .....	26
4.1.1    Cele ogólne przedmiotu .....	26
4.1.2    Cele szczegółowe przedmiotu .....	26
4.1.3    Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	26
4.1.4    Procedury osiągania celów kształcenia .....	28
4.1.5    Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika .....	30
4.2    Program nauczania dla przedmiotu: MONTAŻ URZĄDZEŃ I INSTALACJI ENERGETYKI cz.1 .....	30
4.2.1    Cele ogólne przedmiotu .....	30
4.2.2    Cele szczegółowe przedmiotu .....	30
4.2.3    Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	30
4.2.4    Procedury osiągania celów kształcenia .....	32
4.2.5    Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika .....	33
5    Ewaluacja programu KUZ .....	33
6    Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych .....	34
6.1    Wykaz literatury .....	34
6.2    Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych .....	36
7    Sposób i forma zaliczenia kursu .....	37
8    Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć .....	37

# **PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH ELE.07.3 Montaż i rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej**

## **1 Wprowadzenie**

### **Charakterystyka kursu umiejętności zawodowych**

Nazwa i oznaczenie kursu: Montaż i rozruch instalacji urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej – ELE.07.3

W zakresie kwalifikacji: Montaż, uruchomienie oraz eksploatacja instalacji i jednostek wytwórczych w systemach energetycznych – ELE.07

Nazwa branży: elektroenergetyczna (ELE)

Powiązanie z zawodami: technik energetyk 311307

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacyjnej: IV

Kurs umiejętności zawodowych w zakresie umiejętności Montaż i rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej– ELE.07.3 może być realizowany w formie:

- **dziennej:** nauka odbywa się przez 5 lub 6 dni w tygodniu,
- **stacjonarnej:** nauka odbywa się przez 3 lub 4 dni w tygodniu,
- **zaocznej:** nauka 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.07.3 trwa 1 miesiąc.

Długość cyklu dla formy stacjonarnej planowana w programie nauczania ELE.07.3 trwa 2 miesiące.

Długość cyklu dla formy zaocznej planowana w programie nauczania ELE.07.3 trwa 3 miesiące.

Plan kursu jest sporządzony dla formy kształcenia stacjonarnego.

Kurs umiejętności zawodowych może rozpocząć się w dowolnym momencie danego semestru. Czas trwania całego kursu z zakresu umiejętności ELE.07.3. Montaż i rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej powinien trwać do 3 miesięcy.

Kursy umiejętności zawodowych mogą być prowadzone przez:

- publiczne i niepubliczne jednostki prowadzące kształcenie zawodowe, z wyjątkiem szkół artystycznych - w zakresie zawodów, w których kształcą, oraz w zakresie innych zawodów przypisanych do branż, do których należą zawody, w których kształci szkoła,

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych  
ELE.07.3 Montaż i rozruch instalacji i urządzeń energii elektrycznej

- publiczne i niepubliczne placówki kształcenia ustawicznego i centra kształcenia zawodowego,
- instytucje rynku pracy, o których mowa w art. 6 ustawy z dnia 20 kwietnia 2004 r. o promocji zatrudnienia i instytucjach rynku pracy, prowadzące działalność edukacyjno-szkoleniową,
- podmioty prowadzące działalność oświatową, o której mowa w art. 170 ust. 2, posiadające akredytację, o której mowa w art. 118.

Absolwent kursu umiejętności zawodowych w zakresie umiejętności ELE.07.3 Montaż i rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

- montażu instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- wykonywania rozruchu instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej.

### **Odniesienie do rynku pracy**

Branża elektroenergetyczna (ELE) zajmuje się zagadnieniami związanymi z wytwarzaniem, przetwarzaniem, przesyłaniem, rozdziałem, magazynowaniem i użytkowaniem energii elektrycznej i ciepłej. Jest to sektor gospodarki rozwijający się bardzo dynamicznie. Rozwój związany się z coraz większym zapotrzebowaniem społeczeństwa na energię elektryczną i ciepłą. Pamiętając również o ochronie środowiska dążymy, aby udział urządzeń i instalacji produkujących energię ciepłą z odnawialnych źródeł energii był jak największy. Odnawialne źródła energii jest to nowa gałąź przemysłu, dlatego brakuje wykwalifikowanych pracowników. Pracodawcy poszukują osób, które posiadają wiedzę i umiejętności z zakresu eksploatacji instalacji i urządzeń do wytwarzania energii ciepłej w układach konwencjonalnych i niekonwencjonalnych. Biorąc pod uwagę ciągle zaostżenia prawa związane z energetyką ciepłą należy brać pod uwagę dalszy rozwój sektora gospodarki związanego z odnawialnymi źródłami. Rozwój, ten będzie wymagał zatrudniania pracowników posiadających wiedzę i umiejętności z zakresu eksploatacji instalacji i urządzeń do wytwarzania energii ciepłej.

Szkoły i Centra Kształcenia Zawodowego powinny współpracować z pracodawcami, w celu podniesienia poziomu umiejętności absolwentów. Współpraca szkół prowadzących kształcenie zawodowe z pracodawcami pozwala lepsze przygotowanie absolwenta do rynku pracy. Elastyczne reagowanie 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\ uczestnikom warunków do uzyskiwania dodatkowych umiejętności zawodowych, dodatkowych uprawnień zawodowych lub kwalifikacji rynkowych funkcjonujących w Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji, pod koniec nauki w szkole.

### **Wymagania wstępne dla uczestników/ słuchaczy**

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

## Charakterystyka programu

Przedmiotowy program nauczania kursu umiejętności zawodowych Montaż i rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej – ELE.07.3 posiada strukturę spiralną, gdzie materiał nauczany ułożony został od najprostszych treści, po bardziej złożone. Umożliwia to powrót do treści zrealizowanych, aby je poszerzyć w celu ukształtowania umiejętności wykonywania czynności związanych z realizacją zadań zawodowych. Ponadto struktura spiralna pozwala utrwalić poznane wcześniej treści i ułatwia zdanie egzaminu potwierdzającego kwalifikacje w zawodzie. Treści korelują ze sobą w ramach przedmiotów i są realizowane w postaci kształcenia teoretycznego i praktycznego. Treści programu skorelowano również z wymaganiami rynku pracy.

Liczba godzin przewidziana na realizację programu wynosi 150 godzin i jest zgodna z minimalną liczbą godzin kształcenia zawodowego dla tej kwalifikacji wynikającej z podstawy programowej dla zawodu Technik energetyk. Liczba godzin przypisana poszczególnym zajęciom, uwzględnia minimalną liczbę godzin przewidzianą w podstawie programowej realizacji efektów kształcenia ujętych w jednostkach efektów (przy założeniu, że kształcenie odbywa się w systemie dziennym lub stacjonarnym). W przypadku kształcenia w systemie zaocznym liczbę godzin można obniżyć zgodnie z aktualnymi przepisami oświaty.

Kurs umiejętności zawodowych, został wyodrębniony z kwalifikacji ELE.07. Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek wytwórczych w systemach energetycznych. Kwalifikacja zawiera następujące jednostki efektów kształcenia:

- ELE.07.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy
- ELE.07.2. Podstawy energetyki
- ELE.07.3. Montaż i rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- ELE.07.4. Montaż i rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej
- ELE.07.5. Eksploatacja instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- ELE.07.6. Eksploatacja instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej
- ELE.07.7. Język obcy zawodowy

## Struktura programu:

Program spiralny - przedmiotowy

## Założenia programowe

w odniesieniu do wiedzy kursant powinien:

- omawiać sposoby pozyskiwania paliwa jądrowego,
- uzasadniać pozyskiwania energii z odnawialnych źródeł energii,

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych  
ELE.07.3 Montaż i rozruch instalacji i urządzeń energii elektrycznej

- scharakteryzować różne rodzaje elektrowni,
- określać etapy wytwarzania elektrowni elektrycznej,
- rozróżniać układy elektryczne w elektrowniach konwencjonalnych i niekonwencjonalnych,

w odniesieniu do umiejętności kursant powinien:

- wykonywać montaż instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej,
- określać etapy rozruchu elektrowni konwencjonalnych i jądrowych,
- wskazywać warunki przyłączenia niekonwencjonalnych źródeł energii elektrycznej do sieci elektroenergetycznej,
- określać działanie automatyki samoczynnej,
- przygotowywać stanowiska pracy potrzebne do wykonywania zadań zawodowych;
- planować własny rozwój zawodowy;
- przeprowadzać instruktaż i szkolenia w zakresie wykonywania montażem instalacji jednostek wytwórczych w systemach energetycznych;

W odniesieniu do kompetencji społecznych kursant powinien:

- przestrzegać wymagań wynikających z technologii oraz z zasad organizacji pracy;
- przestrzegać zasad dobrej współpracy z pracodawcą oraz współpracownikami;
- komunikować się ze środowiskiem zawodowym w celu zapewniania odpowiedniej współpracy z innymi osobami lub zespołami;
- uwzględniać społeczne i ekonomiczne skutki sposobu wykonywania zadań;
- oceniać, jakość wykonywania zadań przez osoby podległe przy wykonywaniu zadań oraz ponosić odpowiedzialność za wykonane zadania swoje i swojego zespołu;

Planowany czas trwania kursu to dwa miesiące w formie stacjonarnej. Można go rozpocząć po uzyskaniu odpowiedniej liczby chętnych, zgodnie z aktualnymi przepisami oświatowymi.

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych Montaż i rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej został opracowany do realizacji w trybie stacjonarnym.

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 (on-line). Kształcenie praktyczne musi być realizowane



w tradycyjnej formie bezpośredniej. W pracowniach/salach wyposażonych zgodnie z warunkami realizacji zawartymi w podstawie programowej oraz wytycznymi wyposażenia sal przedstawionymi przez CKE.

Po ukończeniu kursu umiejętności zawodowych uczestnik/ kursant otrzymuje zaświadczenie o jego ukończeniu.

## 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 zajęć

Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia (w ramach różnych zajęć)	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Przedmiot 1 Urządzenia i instalacje energetyki cz.2	Przedmiot 2 Montaż urządzeń i instalacji energetyki cz.1
A	B	C	D	E
<b>ELE.07.3. MONTAŻ I ROZRUCH INSTALACJI I URZĄDZEŃ DO WYTWARZANIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ</b>				
charakteryzuje konwencjonalne i niekonwencjonalne źródła energii elektrycznej (Ek)	18	<ul style="list-style-type: none"> <li>– klasyfikuje konwencjonalne i niekonwencjonalne źródła energii</li> <li>– wskazuje różnice między różnymi źródłami energii</li> <li>– wymienia parametry konwencjonalnych i niekonwencjonalnych źródeł energii</li> <li>– omawia sposoby pozyskiwania paliwa jądrowego i utylizacji odpadów promieniotwórczych</li> <li>– wskazuje zastosowanie różnych źródeł energii</li> </ul>	X	
charakteryzuje odnawialne źródła energii elektrycznej (Ek)	22	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia sposoby pozyskiwania energii cieplnej i elektrycznej z odnawialnych źródeł energii</li> <li>– określa ilość energii uzyskiwanej z energii słońca w różnych warunkach</li> <li>– określa ilość energii uzyskiwanej z energii wiatru w różnych warunkach</li> </ul>		X

<b>Efekty kształcenia z danej jednostki efektów</b> Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	<b>Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia (w ramach różnych zajęć)</b>	<b>Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów</b>	<b>Przedmiot 1 Urządzenia i instalacje energetyki cz.2</b>	<b>Przedmiot 2 Montaż urządzeń i instalacji energetyki cz.1</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– określa ilość energii uzyskiwanej z energii wody w różnych warunkach</li> <li>– porównuje sposoby pozyskiwania energii cieplnej i elektrycznej z odnawialnych źródeł energii</li> <li>– wymienia parametry energetyczne odnawialnych źródeł energii</li> <li>– wskazuje zasadność pozyskiwania energii z odnawialnych źródeł energii w danej lokalizacji i ich obszary zastosowań</li> </ul>		
charakteryzuje różne rodzaje elektrowni (Ew)	16	<ul style="list-style-type: none"> <li>– klasyfikuje generatory energii elektrycznej i elektrownie</li> <li>– określa budowę i zasadę działania elektrowni ciepłych</li> <li>– określa budowę i zasadę działania elektrociepłowni</li> <li>– określa budowę i zasadę działania elektrowni wykorzystujących odnawialne źródła energii</li> <li>– porównuje sposób wyprowadzania energii elektrycznej z różnych rodzajów elektrowni</li> </ul>	X	
charakteryzuje procesy wytwarzania energii elektrycznej w zależności od nośnika (Ek)	18	<ul style="list-style-type: none"> <li>– określa proces wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach konwencjonalnych</li> <li>– określa procesy wytwarzania energii elektrycznej w elektrociepłowniach</li> <li>– określa procesy wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach jądrowych</li> <li>– określa etapy wytwarzania energii elektrycznej przy użyciu alternatywnych źródeł energii</li> <li>– porównuje proces wytwarzania energii elektrycznej z różnych źródeł energii</li> </ul>	X	
charakteryzuje urządzenia elektryczne uczestniczące w procesie wytwarzania	16	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia urządzenia elektryczne uczestniczące w procesie wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach konwencjonalnych</li> </ul>	X	



<b>Efekty kształcenia z danej jednostki efektów</b> Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	<b>Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia (w ramach różnych zajęć)</b>	<b>Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów</b>	<b>Przedmiot 1 Urządzenia i instalacje energetyki cz.2</b>	<b>Przedmiot 2 Montaż urządzeń i instalacji energetyki cz.1</b>
energii elektrycznej (Ew)		<ul style="list-style-type: none"> <li>– określa działanie urządzeń uczestniczących w procesie wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach konwencjonalnych</li> <li>– rozróżnia urządzenia uczestniczące w procesie wytwarzania energii elektrycznej w układach wykorzystujących alternatywne źródła energii</li> <li>– określa działanie urządzeń uczestniczących w procesie wytwarzania energii elektrycznej w układach wykorzystujących alternatywne źródła energii</li> <li>– określa parametry urządzeń uczestniczących w procesie wytwarzania energii elektrycznej</li> <li>– określa parametry urządzeń uczestniczących w procesie wytwarzania energii elektrycznej w układach wykorzystujących alternatywne źródła energii</li> <li>– rozróżnia urządzenia uczestniczące w produkcji energii w układach skojarzonych ciepłno-elektrycznych</li> </ul>		
charakteryzuje układy elektryczne w różnych rodzajach elektrowni (Ep)	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia układy elektryczne elektrowni konwencjonalnych (wytwarzanie, odprowadzanie mocy i potrzeby własne)</li> <li>– rozróżnia układy skojarzone gazowo-parowe w elektrociepłowniach</li> <li>– rozróżnia układy elektryczne w elektrowniach jądrowych</li> <li>– rozróżnia układy elektryczne w elektrowniach wodnych i wiatrowych</li> </ul>	X	
wykonuje montaż instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej (Ek)	30	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wykonuje prace związane z montażem instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej</li> <li>– wykonuje montaż instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej</li> </ul>		X
charakteryzuje proces rozruchu i przyłączenia elektrowni do sieci elektroenergetycznej	18	<ul style="list-style-type: none"> <li>– określa etapy rozruchu i przyłączenia elektrowni konwencjonalnej i jądrowej do sieci elektroenergetycznej</li> </ul>		X



Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia (w ramach różnych zajęć)	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Przedmiot 1 Urządzenia i instalacje energetyki cz.2	Przedmiot 2 Montaż urządzeń i instalacji energetyki cz.1
(Ek)		<ul style="list-style-type: none"> <li>– określa proces rozruchu elektrowni konwencjonalnej i jądrowej</li> <li>– określa proces synchronizacji generatora</li> <li>– wskazuje etapy przyłączania do sieci elektrowni wodnych</li> <li>– określa regulację jednostek wiatrowych</li> <li>– wskazuje etapy procesu połączenia elektrowni wiatrowej z siecią elektroenergetyczną</li> <li>– podaje warunki przyłączenia innych niekonwencjonalnych źródeł energii elektrycznej do sieci elektroenergetycznej</li> </ul>		
charakteryzuje działanie układów elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej dla instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej (Ep)	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>– klasyfikuje elektroenergetyczną automatykę zabezpieczeniową związaną z instalacjami i urządzeniami do wytwarzania energii elektrycznej</li> <li>– określa rodzaj zakłócenia i wymagane zabezpieczenie dla generatora synchronicznego i bloków generator-transformator</li> <li>– określa zabezpieczenia generatorów synchronicznych</li> <li>– określa zabezpieczenia bloków generator-transformator</li> <li>– wskazuje miejsca zainstalowania zabezpieczeń sieci elektroenergetycznych</li> <li>– określa działanie automatyki samoczynnego ponownego zasilania</li> <li>– określa działanie automatyki samoczynnego częstotliwościowego odciążania</li> <li>– określa działanie automatyki samoczynnego gaszenia pola</li> <li>– określa działanie automatyki samoczynnego załączania rezerwy</li> </ul>		X
Razem liczba godzin w jednostce efektów kształcenia	150 godz.			

Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia (w ramach różnych zajęć)	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Przedmiot 1 Urządzenia i instalacje energetyki cz.2	Przedmiot 2 Montaż urządzeń i instalacji energetyki cz.1
<b>ELE.07.8. KOMPETENCJE PERSONALNE I SPOŁECZNE</b>				
przestrzega zasad kultury osobistej i etyki zawodowej		<ul style="list-style-type: none"> <li>– stosuje zasady kultury osobistej i ogólnie przyjęte normy zachowania w środowisku pracy</li> <li>– przyjmuje odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe</li> <li>– respektuje zasady dotyczące przestrzegania tajemnicy związanej z wykonywanym zawodem i miejscem pracy</li> <li>– wyjaśnia, na czym polega zachowanie etyczne w zawodzie</li> <li>– wskazuje przykłady zachowań etycznych w zawodzie</li> </ul>	X	X
planuje wykonanie zadania		<ul style="list-style-type: none"> <li>– omawia czynności realizowane w ramach czasu pracy</li> <li>– określa czas realizacji zadań</li> <li>– realizuje działania w wyznaczonym czasie</li> <li>– monitoruje realizację zaplanowanych działań</li> <li>– dokonuje modyfikacji zaplanowanych działań</li> <li>– dokonuje samooceny wykonanej pracy</li> </ul>	X	X
ponosi odpowiedzialność za podejmowane działania		<ul style="list-style-type: none"> <li>– przewiduje skutki podejmowanych działań, w tym prawne</li> <li>– wykazuje świadomość odpowiedzialności za wykonywaną pracę</li> <li>– ocenia podejmowane działania</li> <li>– przewiduje konsekwencje niewłaściwego wykonywania czynności zawodowych na stanowisku pracy, w tym posługiwania się niebezpiecznymi substancjami i niewłaściwej eksploatacji maszyn i urządzeń na stanowisku pracy</li> </ul>	X	X
wykazuje się kreatywnością i otwartością na zmiany		<ul style="list-style-type: none"> <li>– wskazuje przykłady wprowadzenia zmiany i ocenia skutki jej wprowadzenia</li> </ul>	X	X

<b>Efekty kształcenia z danej jednostki efektów</b> Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	<b>Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia (w ramach różnych zajęć)</b>	<b>Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów</b>	<b>Przedmiot 1 Urządzenia i instalacje energetyki cz.2</b>	<b>Przedmiot 2 Montaż urządzeń i instalacji energetyki cz.1</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– proponuje sposoby rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych w nieprzewidywalnych warunkach</li> </ul>		
stosuje techniki radzenia sobie ze stresem		<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznaje źródła stresu podczas wykonywania zadań zawodowych</li> <li>– wybiera techniki radzenia sobie ze stresem odpowiednio do sytuacji</li> <li>– wskazuje najczęstsze przyczyny sytuacji stresowych w pracy zawodowej</li> <li>– przedstawia różne formy zachowań asertywnych jako sposobów radzenia sobie ze stresem</li> <li>– wyraża swoje emocje, uczucia i poglądy zgodnie z ogólnie przyjętymi normami i zasadami współżycia społecznego</li> <li>– rozróżnia techniki rozwiązywania konfliktów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych</li> <li>– określa skutki stresu</li> </ul>	X	X
doskonali umiejętności zawodowe		<ul style="list-style-type: none"> <li>– pozyskuje informacje zawodoznawcze dotyczące przemysłu z różnych źródeł</li> <li>– określa zakres umiejętności i kompetencji niezbędnych do wykonywania zawodu</li> <li>– analizuje własne kompetencje</li> <li>– wyznacza własne cele rozwoju zawodowego</li> <li>– planuje drogę rozwoju zawodowego</li> <li>– wskazuje możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych</li> </ul>	X	X
stosuje zasady komunikacji interpersonalnej		<ul style="list-style-type: none"> <li>– identyfikuje sygnały werbalne i niewerbalne</li> <li>– stosuje aktywne metody słuchania</li> </ul>	X	X

Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia (w ramach różnych zajęć)	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Przedmiot 1 Urządzenia i instalacje energetyki cz.2	Przedmiot 2 Montaż urządzeń i instalacji energetyki cz.1
		<ul style="list-style-type: none"><li>– prowadzi dyskusje</li><li>– udziela informacji zwrotnej</li></ul>		
negocjuje warunki porozumień		<ul style="list-style-type: none"><li>– charakteryzuje pożądaną postawę podczas prowadzenia negocjacji</li><li>– wskazuje sposób prowadzenia negocjacji warunków porozumienia</li></ul>	X	X
stosuje metody i techniki rozwiązywania problemów		<ul style="list-style-type: none"><li>– opisuje sposób przeciwdziałania problemom w zespole realizującym zadania</li><li>– opisuje techniki rozwiązywania problemów</li><li>– wskazuje, na wybranym przykładzie, metody i techniki rozwiązywania problemu</li></ul>	X	X
współpracuje w zespole		<ul style="list-style-type: none"><li>– pracuje w zespole, ponosząc odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania</li><li>– przestrzega podziału ról, zadań i odpowiedzialności w zespole</li><li>– angażuje się w realizację wspólnych działań zespołu</li><li>– modyfikuje sposób zachowania, uwzględniając stanowisko wypracowane wspólnie z innymi członkami zespołu</li></ul>	X	X
Razem liczba godzin w jednostce efektów kształcenia				
ELE.07.9. ORGANIZACJA PRACY MAŁYCH ZESPOŁÓW				
organizuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań		<ul style="list-style-type: none"><li>– określa strukturę grupy</li><li>– przygotowuje zadania zespołu do realizacji</li><li>– planuje realizację zadań zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia</li><li>– szacuje czas potrzebny na realizację określonego zadania</li></ul>	X	X

<b>Efekty kształcenia z danej jednostki efektów</b> Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	<b>Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia (w ramach różnych zajęć)</b>	<b>Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów</b>	<b>Przedmiot 1 Urządzenia i instalacje energetyki cz.2</b>	<b>Przedmiot 2 Montaż urządzeń i instalacji energetyki cz.1</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– komunikuje się ze współpracownikami</li> <li>– wskazuje wzorce prawidłowej współpracy w grupie</li> <li>– przydziela zadania członkom zespołu zgodnie z harmonogramem planowanych prac</li> </ul>		
dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań		<ul style="list-style-type: none"> <li>– ocenia przydatność poszczególnych członków zespołu do wykonania zadania</li> <li>– rozdziela zadania według umiejętności i kompetencji członków zespołu</li> </ul>	X	X
kieruje wykonaniem przydzielonych zadań		<ul style="list-style-type: none"> <li>– ustala kolejność wykonywania zadań zgodnie z harmonogramem prac</li> <li>– formułuje zasady wzajemnej pomocy</li> <li>– koordynuje realizację zadań zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia</li> <li>– wydaje dyspozycje osobom wykonującym poszczególne zadania</li> <li>– monitoruje proces wykonywania zadań</li> <li>– opracowuje dokumentację dotyczącą realizacji zadania według przyjętych standardów</li> </ul>	X	X
ocenia, jakość wykonania przydzielonych zadań		<ul style="list-style-type: none"> <li>– kontroluje efekty pracy zespołu</li> <li>– ocenia pracę poszczególnych członków zespołu pod względem zgodności z warunkami technicznymi odbioru prac</li> <li>– udziela wskazówek w celu prawidłowego wykonania przydzielonych zadań</li> </ul>	X	X
wprowadza rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakości pracy		<ul style="list-style-type: none"> <li>– dokonuje analizy rozwiązań technicznych i organizacyjnych warunków i jakości pracy</li> <li>– proponuje rozwiązania techniczne i organizacyjne mające na celu poprawę warunków i jakości pracy</li> </ul>	X	X



<b>Efekty kształcenia z danej jednostki efektów</b> Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	<b>Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia (w ramach różnych zajęć)</b>	<b>Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów</b>	<b>Przedmiot 1 Urządzenia i instalacje energetyki cz.2</b>	<b>Przedmiot 2 Montaż urządzeń i instalacji energetyki cz.1</b>
<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 kursu umiejętności zawodowych 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>Organizator kursu może podwyższyć poziom kształcenia w zależności od kompetencji słuchaczy.</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 (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia Nazwa zajęć	Okres realizacji
A	B	C	D	E	F
ELE.07.3. Montaż i rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej	charakteryzuje konwencjonalne i niekonwencjonalne źródła energii elektrycznej (Ek)	18	<ul style="list-style-type: none"> <li>– klasyfikuje konwencjonalne i niekonwencjonalne źródła energii</li> <li>– wskazuje różnice między różnymi źródłami energii</li> <li>– wymienia parametry konwencjonalnych niekonwencjonalnych źródeł energii</li> <li>– omawia sposoby pozyskiwania paliwa jądrowego i utylizacji odpadów promieniotwórczych</li> <li>– wskazuje zastosowanie różnych źródeł energii</li> </ul>	Urządzenia i instalacje energetyki cz.2	1 i 2 miesięcy
ELE.07.3. Montaż i rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej	charakteryzuje różne rodzaje elektrowni (Ew)	16	<ul style="list-style-type: none"> <li>– klasyfikuje generatory energii elektrycznej i elektrownie</li> <li>– określa budowę i zasadę działania elektrowni ciepłnych</li> <li>– określa budowę i zasadę działania elektrociepłowni</li> <li>– określa budowę i zasadę działania elektrowni wykorzystujących odnawialne źródła energii</li> <li>– porównuje sposób wyprowadzania energii elektrycznej z różnych rodzajów elektrowni</li> </ul>	Urządzenia i instalacje energetyki cz.2	1 i 2 miesięcy
ELE.07.3. Montaż i rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej	Charakteryzuje procesy wytwarzania energii elektrycznej w zależności od nośnika (Ek)	18	<ul style="list-style-type: none"> <li>– określa proces wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach konwencjonalnych</li> <li>– określa procesy wytwarzania energii elektrycznej w elektrociepłowniach</li> <li>– określa procesy wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach jądrowych</li> <li>– określa etapy wytwarzania energii elektrycznej przy użyciu alternatywnych źródeł energii</li> <li>– porównuje proces wytwarzania energii elektrycznej z różnych źródeł energii</li> </ul>	Urządzenia i instalacje energetyki cz.2	1 i 2 miesięcy

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęciach Nazwa zajęć	Okres realizacji
ELE.07.3. Montaż i rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej	charakteryzuje urządzenia elektryczne uczestniczące w procesie wytwarzania energii elektrycznej (Ew)	16	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia urządzenia elektryczne uczestniczące w procesie wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach konwencjonalnych</li> <li>– określa działanie urządzeń uczestniczących w procesie wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach konwencjonalnych</li> <li>– rozróżnia urządzenia uczestniczące w procesie wytwarzania energii elektrycznej w układach wykorzystujących alternatywne źródła energii</li> <li>– określa działanie urządzeń uczestniczących w procesie wytwarzania energii elektrycznej w układach wykorzystujących alternatywne źródła energii</li> <li>– określa parametry urządzeń uczestniczących w procesie wytwarzania energii elektrycznej</li> <li>– określa parametry urządzeń uczestniczących w procesie wytwarzania energii elektrycznej w układach wykorzystujących alternatywne źródła energii</li> <li>– rozróżnia urządzenia uczestniczące w produkcji energii w układach skojarzonych ciepło-elektrycznych</li> </ul>	Urządzenia i instalacje energetyki cz.2	1 i 2 miesięcy
ELE.07.3. Montaż i rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej	charakteryzuje układy elektryczne w różnych rodzajach elektrowni (Ep)	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia układy elektryczne elektrowni konwencjonalnych (wytwarzanie, odprowadzanie mocy i potrzeby własne)</li> <li>– rozróżnia układy skojarzone gazowo-parowe w elektrociepłowniach</li> <li>– rozróżnia układy elektryczne w elektrowniach jądrowych</li> <li>– rozróżnia układy elektryczne w elektrowniach wodnych i wiatrowych</li> </ul>	Urządzenia i instalacje energetyki cz.2	1 i 2 miesięcy

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęciach Nazwa zajęć	Okres realizacji
ELE.7.3. Montaż i rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej	charakteryzuje odnawialne źródła energii elektrycznej (Ek)	22	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia sposoby pozyskiwania energii cieplnej i elektrycznej z odnawialnych źródeł energii</li> <li>– określa ilość energii uzyskiwanej z energii słońca w różnych warunkach</li> <li>– określa ilość energii uzyskiwanej z energii wiatru w różnych warunkach</li> <li>– określa ilość energii uzyskiwanej z energii wody w różnych warunkach</li> <li>– porównuje sposoby pozyskiwania energii cieplnej i elektrycznej z odnawialnych źródeł energii</li> <li>– wymienia parametry energetyczne odnawialnych źródeł energii</li> <li>– wskazuje zasadność pozyskiwania energii z odnawialnych źródeł energii w danej lokalizacji i ich obszary zastosowań</li> </ul>	Montaż urządzeń i instalacji energetyki cz.1	1 i 2 miesięcy
ELE.7.3. Montaż i rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej	wykonuje montaż instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej (Ek)	30	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wykonuje prace związane z montażem instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej</li> <li>– wykonuje montaż instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej</li> </ul>	Montaż urządzeń i instalacji energetyki cz.1	1 i 2 miesięcy

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęciach Nazwa zajęć	Okres realizacji
ELE.7.3. Montaż i rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej	charakteryzuje proces rozruchu i przyłączenia elektrowni do sieci elektroenergetycznej (Ek)	18	<ul style="list-style-type: none"> <li>– określa etapy rozruchu i przyłączenia elektrowni konwencjonalnej i jądrowej do sieci elektroenergetycznej</li> <li>– określa proces rozruchu elektrowni konwencjonalnej i jądrowej</li> <li>– określa proces synchronizacji generatora</li> <li>– wskazuje etapy przyłączania do sieci elektrowni wodnych</li> <li>– określa regulację jednostek wiatrowych</li> <li>– wskazuje etapy procesu połączenia elektrowni wiatrowej z siecią elektroenergetyczną</li> <li>– podaje warunki przyłączenia innych niekonwencjonalnych źródeł energii elektrycznej do sieci elektroenergetycznej</li> </ul>	Montaż urządzeń i instalacji energetyki cz.1	1 i 2 miesięcy
ELE.7.3. Montaż i rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej	charakteryzuje działanie układów elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej dla instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej (Ep)	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>– klasyfikuje elektroenergetyczną automatykę zabezpieczeniową związaną z instalacjami i urządzeniami do wytwarzania energii elektrycznej</li> <li>– określa rodzaj zakłócenia i wymagane zabezpieczenie dla generatora synchronicznego i bloków generator-transformator</li> <li>– określa zabezpieczenia generatorów synchronicznych</li> <li>– określa zabezpieczenia bloków generator-transformator</li> <li>– wskazuje miejsca zainstalowania zabezpieczeń sieci elektroenergetycznych</li> <li>– określa działanie automatyki samoczynnego ponownego zasilania</li> <li>– określa działanie automatyki samoczynnego częstotliwościowego odciążania</li> <li>– określa działanie automatyki samoczynnego gaszenia pola</li> <li>– określa działanie automatyki samoczynnego załączania rezerwy</li> </ul>	Montaż urządzeń i instalacji energetyki cz.1	1 i 2 miesięcy

## 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 Zajęcia teoretyczne	Liczba godzin Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia wraz z kodami – ek, ew, ep Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć (Kryteria weryfikacji)
Urządzenia i instalacje energetyki cz.2	74	0	charakteryzuje konwencjonalne i niekonwencjonalne źródła energii elektrycznej (Ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– klasyfikuje konwencjonalne i niekonwencjonalne źródła energii</li> <li>– wskazuje różnice między różnymi źródłami energii</li> <li>– wymienia parametry konwencjonalnych i niekonwencjonalnych źródeł energii</li> <li>– omawia sposoby pozyskiwania paliwa jądrowego i utylizacji odpadów promieniotwórczych</li> <li>– wskazuje zastosowanie różnych źródeł energii</li> </ul>
			charakteryzuje różne rodzaje elektrowni (Ew)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– klasyfikuje generatory energii elektrycznej i elektrownie</li> <li>– określa budowę i zasadę działania elektrowni ciepłych</li> <li>– określa budowę i zasadę działania elektrociepłowni</li> <li>– określa budowę i zasadę działania elektrowni wykorzystujących odnawialne źródła energii</li> <li>– porównuje sposób wyprowadzania energii elektrycznej z różnych rodzajów elektrowni</li> </ul>
			Charakteryzuje procesy wytwarzania energii elektrycznej w zależności od nośnika (Ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– określa proces wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach konwencjonalnych</li> <li>– określa procesy wytwarzania energii elektrycznej w elektrociepłowniach</li> <li>– określa procesy wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach jądrowych</li> <li>– określa etapy wytwarzania energii elektrycznej przy użyciu alternatywnych źródeł energii</li> <li>– porównuje proces wytwarzania energii elektrycznej z różnych źródeł energii</li> </ul>
			charakteryzuje urządzenia elektryczne uczestniczące w procesie wytwarzania energii elektrycznej	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia urządzenia elektryczne uczestniczące w procesie wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach konwencjonalnych</li> <li>– określa działanie urządzeń uczestniczących w procesie wytwarzania energii</li> </ul>



Nazwa zajęć	Liczba godzin Zajęcia teoretyczne	Liczba godzin Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia wraz z kodami – ek, ew, ep Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć (Kryteria weryfikacji)
			(Ew)	<p>elektrycznej w elektrowniach konwencjonalnych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia urządzenia uczestniczące w procesie wytwarzania energii elektrycznej w układach wykorzystujących alternatywne źródła energii</li> <li>– określa działanie urządzeń uczestniczących w procesie wytwarzania energii elektrycznej w układach wykorzystujących alternatywne źródła energii</li> <li>– określa parametry urządzeń uczestniczących w procesie wytwarzania energii elektrycznej</li> <li>– określa parametry urządzeń uczestniczących w procesie wytwarzania energii elektrycznej w układach wykorzystujących alternatywne źródła energii</li> <li>– rozróżnia urządzenia uczestniczące w produkcji energii w układach skojarzonych ciepłno-elektrycznych</li> </ul>
			charakteryzuje układy elektryczne w różnych rodzajach elektrowni (Ep)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia układy elektryczne elektrowni konwencjonalnych (wytwarzanie, odprowadzanie mocy i potrzeby własne)</li> <li>– rozróżnia układy skojarzone gazowo-parowe w elektrociepłowniach</li> <li>– rozróżnia układy elektryczne w elektrowniach jądrowych</li> <li>– rozróżnia układy elektryczne w elektrowniach wodnych i wiatrowych</li> </ul>
Montaż urządzeń i instalacji energetyki cz.1	0	50	charakteryzuje odnawialne źródła energii elektrycznej (Ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia sposoby pozyskiwania energii cieplnej i elektrycznej z odnawialnych źródeł energii</li> <li>– określa ilość energii uzyskiwanej z energii słońca w różnych warunkach</li> <li>– określa ilość energii uzyskiwanej z energii wiatru w różnych warunkach</li> <li>– określa ilość energii uzyskiwanej z energii wody w różnych warunkach</li> <li>– porównuje sposoby pozyskiwania energii cieplnej i elektrycznej z odnawialnych źródeł energii</li> <li>– wymienia parametry energetyczne odnawialnych źródeł energii</li> <li>– wskazuje zasadność pozyskiwania energii z odnawialnych źródeł energii w danej lokalizacji i ich obszary zastosowań</li> </ul>



Nazwa zajęć	Liczba godzin Zajęcia teoretyczne	Liczba godzin Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia wraz z kodami – ek, ew, ep Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć (Kryteria weryfikacji)
			wykonuje montaż instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej (Ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykonuje prace związane z montażem instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej</li> <li>wykonuje montaż instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej</li> </ul>
			charakteryzuje proces rozruchu i przyłączenia elektrowni do sieci elektroenergetycznej (Ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa etapy rozruchu i przyłączenia elektrowni konwencjonalnej i jądrowej do sieci elektroenergetycznej</li> <li>określa proces rozruchu elektrowni konwencjonalnej i jądrowej</li> <li>określa proces synchronizacji generatora</li> <li>wskazuje etapy przyłączania do sieci elektrowni wodnych</li> <li>określa regulację jednostek wiatrowych</li> <li>wskazuje etapy procesu połączenia elektrowni wiatrowej z siecią elektroenergetyczną</li> <li>podaje warunki przyłączenia innych niekonwencjonalnych źródeł energii elektrycznej do sieci elektroenergetycznej</li> </ul>
			charakteryzuje działanie układów elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej dla instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej (Ep)	<ul style="list-style-type: none"> <li>klasyfikuje elektroenergetyczną automatykę zabezpieczeniową związaną z instalacjami i urządzeniami do wytwarzania energii elektrycznej</li> <li>określa rodzaj zakłócenia i wymagane zabezpieczenie dla generatora synchronicznego i bloków generator-transformator</li> <li>określa zabezpieczenia generatorów synchronicznych</li> <li>określa zabezpieczenia bloków generator-transformator</li> <li>wskazuje miejsca zainstalowania zabezpieczeń sieci elektroenergetycznych</li> <li>określa działanie automatyki samoczynnego ponownego zasilania</li> <li>określa działanie automatyki samoczynnego częstotliwościowego odciążania</li> <li>określa działanie automatyki samoczynnego gaszenia pola</li> <li>określa działanie automatyki samoczynnego załączania rezerwy</li> </ul>



## 2.3 Plan kursu umiejętności zawodowych

**Tabela 4** Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych

Nazwa zajęć	Liczba godzin	Uwagi o realizacji
Urządzenia i instalacje energetyki cz.2	74	Zajęcia teoretyczne
Montaż urządzeń i instalacji energetyki cz.1	76	Zajęcia praktyczne
Praktyka zawodowa	35	Zajęcia praktyczne
Łączna liczba godzin zajęć	150+35 praktyki zawodowej	
Planowany termin praktyki zawodowej w trakcie trwania kursu umiejętności zawodowych		
Planowany termin egzaminu zgodnie z harmonogramem ogłoszonym przez Dyrektora Centralnej Komisji Egzaminacyjnej		
Kurs umiejętności zawodowych może rozpocząć się w dowolnym momencie danego semestru. Czas trwania całego kursu z zakresu umiejętności Montaż i rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej ELE.07.3 powinien trwać do 3miesiący		
Plan kursu jest sporządzony dla formy kształcenia stacjonarnego.		

## 3 Cele kształcenia KUZ

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

- montowania urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej z alternatywnych źródeł energii,
- określania procesów rozruchów elektrowni konwencjonalnych i jądrowych,
- wykonywanie konserwacji oraz przeglądów instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej

## 4 Programy poszczególnych zajęć

### 4.1 Program nauczania dla przedmiotu: URZĄDZENIA I INSTALACJE ENERGETYKI cz.2

#### 4.1.1 Cele ogólne przedmiotu

Cele ogólne przedmiotu to:

- Poznanie urządzeń elektrycznych uczestniczących w procesach wytwarzania energii elektrycznej.
- Zapoznanie ze sposobami pozyskiwania paliwa jądrowego.
- Zapoznanie z procesem wytwarzania energii elektrycznej w zależności od nośnika.

#### 4.1.2 Cele szczegółowe przedmiotu

Słuchacz/uczestnik kursu potrafi:

- określać ilość energii pozyskiwanej z niekonwencjonalnych źródeł energii;
- określać parametry urządzeń uczestniczących w procesie wytwarzania energii elektrycznej;
- rozróżnia układy skojarzone gazowo-parowe w elektrociepłowniach

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

**Tabela 5** Materiał nauczania z przedmiotu Urządzenia i instalacje energetyki cz.2

Temat zajęć	Liczba godzin	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Temat: Konwencjonalne i niekonwencjonalne źródła energii elektrycznej.	18	Słuchacz / uczestnik potrafi: <ul style="list-style-type: none"> <li>– sklasyfikować konwencjonalne i niekonwencjonalne źródła energii</li> <li>– wskazywać parametry konwencjonalnych i niekonwencjonalnych źródeł energii</li> <li>– określić zastosowanie różnych źródeł energii</li> <li>– wskazywać różnice między różnymi źródłami energii</li> <li>– określić sposoby pozyskiwania paliwa jądrowego i utylizacji odpadów promieniotwórczych</li> </ul>
Temat: Konwencjonalne i jądrowe	16	Słuchacz / uczestnik potrafi:



Temat zajęć	Liczba godzin	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
źródła ciepła.		<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżniać energię pozyskiwaną z konwencjonalnych źródeł (węgiel kamienny i brunatny, gaz ziemny, ropa naftowa i pochodne alternatywne)</li> <li>– wyszczególnić parametry charakteryzujące konwencjonalne i jądrowe źródła ciepła</li> <li>– określać etapy wytwarzania energii cieplnej w siłowniach cieplnych, elektrowniach kondensacyjnych, elektrociepłowniach i ciepłowniach</li> <li>– wykazywać różnice między rodzajami konwencjonalnych i jądrowych źródeł ciepła</li> </ul>
Temat: Elektrownia i elektrociepłownia.	16	<p>Słuchacz / uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– sklasyfikować generatory energii elektrycznej i elektrownie</li> <li>– opisywać elementy budowy ciepłowni wymienia elementy budowy elektrociepłowni określa proces wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach konwencjonalnych</li> <li>– określać procesy wytwarzania energii elektrycznej w elektrociepłowniach</li> <li>– rozróżniać układy elektryczne elektrowni konwencjonalnych (wytwarzanie, odprowadzanie mocy i potrzeby własne)</li> <li>– opisać budowę i zasadę działania elektrowni cieplnych</li> <li>– opisać budowę i zasadę działania elektrociepłowni</li> <li>– rozróżniać układy skojarzone gazowo-parowe w elektrociepłowniach</li> </ul>
Temat: Elektrownie OZE.	6	<p>Słuchacz / uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyszczególnić elementy budowy elektrowni OZE</li> <li>– scharakteryzować etapy wytwarzania energii elektrycznej przez wtórne źródła energii rozróżnia układy elektryczne w elektrowniach wodnych i wiatrowych (</li> <li>– opisać budowę i zasadę działania elektrowni wykorzystujących odnawialne źródła energii</li> <li>– określać etapy wytwarzania energii elektrycznej przy użyciu alternatywnych źródeł energii</li> </ul>
Temat: Elektrownie jądrowe.	4	<p>Słuchacz / uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– określać procesy wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach jądrowych</li> <li>– Scharakteryzować budowę i zasadę działania elektrowni jądrowej</li> <li>– rozróżniać układy elektryczne w elektrowniach jądrowych</li> </ul>
Temat: Porównanie elektrowni	6	<p>Słuchacz / uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– określać sposób wyprowadzania energii elektrycznej z różnych rodzajów elektrowni</li> <li>– objaśniać różnice między różnymi rodzajami elektrowni porównuje proces wytwarzania energii elektrycznej z różnych źródeł energii</li> </ul>
Temat: Urządzenia elektryczne	8	Słuchacz / uczestnik potrafi:

Temat zajęć	Liczba godzin	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
w elektrowniach konwencjonalnych		<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżniać urządzenia elektryczne uczestniczące w procesie wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach konwencjonalnych</li> <li>– określać parametry urządzeń uczestniczących w procesie wytwarzania energii elektrycznej</li> <li>– określać działanie urządzeń uczestniczących w procesie wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach konwencjonalnych</li> <li>– rozróżniać urządzenia uczestniczące w produkcji energii w układach skojarzonych ciepłno-elektrycznych</li> </ul>

#### 4.1.4 Procedury osiągnięcia celów kształcenia

##### Propozycje metod nauczania

Zajęcia z przedmiotu Urządzenia i instalacje energetyki powinny odbywać się różnymi metodami ze szczególnym uwzględnieniem aktywizujących metod nauczania. Zalecane jest, aby stosować:

- pogadanki,
- opisy,
- dyskusje dydaktyczne- burze mózgów
- filmy dydaktyczne

W przypadku nauczania zdalnego przedmiotu Podstawy energetyki zaleca się stosować następujące metody kształcenia zdalnego wykorzystując technologię informatyczną:

- metody podające: wykład informacyjny, opis, opowiadanie,
- metody e-learningowe.

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.

W przypadku kształcenia na odległość efekty kształcenia należy sprawdzić za pomocą dedykowanych platform komunikacyjnych typu Teams, poprzez 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).

### **Obudowa dydaktyczna**

W sali Urządzenia i instalacje energetyki powinny znajdować się następujące pomoce i materiały dydaktyczne:

- prezentacje multimedialne,
- filmy dydaktyczne przedstawiające budowę i zasadę działania elektrowni i elektrociepłowni,
- literatura branżowa związana z zagadnieniami z zakresu instalacji i urządzeń produkujących energię elektryczną,
- tematyczne e-booki z zakresu energetyki (nauczanie zdalne),
- atlasy interaktywne energetyki (nauczanie zdalne),

### **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 szkoły niezbędne do realizacji kształcenia określa podstawa programowa dla kwalifikacji ELE.07 Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek wytwórczych w systemach energetycznych.

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

Sala powinna być wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla prowadzącego zajęcia podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu,
- drukarkę,
- skaner/urządzenie wielofunkcyjne,
- projektor multimedialny,

- tablicę,
- modele urządzeń wytwarzających energię elektryczną z odnawialnych i nieodnawialnych źródeł energii

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

Sprawdzanie opanowania przez słuchacza/uczestnika wymagań programowych będzie przeprowadzone na podstawie wykonanych projektów oraz testów. 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.

### 4.2 Program nauczania dla przedmiotu: MONTAŻ URZĄDZEŃ I INSTALACJI ENERGETYKI cz.1

#### 4.2.1 Cele ogólne przedmiotu

Cele ogólne przedmiotu to

- Montowanie instalacji do wytwarzania energii elektrycznej
- Poznanie działania układów elektroenergetycznej automatyki.

#### 4.2.2 Cele szczegółowe przedmiotu

Cele szczegółowe przedmiotu to:

- wykonywać prace związane z montażem instalacji i urządzeń do wytwarzania energii;
- określać działanie automatyki samoczynnej

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

**Tabela 6** Materiał nauczania z przedmiotu Montaż urządzeń i instalacji energetyki cz.1

Temat zajęć	Liczba godzin	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Temat: Określanie ilości energii elektrycznej i ciepłej z OZE.	22	<p>Słuchacz / uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżniać sposoby pozyskiwania energii ciepłej i elektrycznej z odnawialnych źródeł energii</li> <li>– porównywać sposoby pozyskiwania energii ciepłej i elektrycznej z odnawialnych źródeł energii</li> </ul>

Temat zajęć	Liczba godzin	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– określać parametry energetyczne odnawialnych źródeł energii</li> <li>– określać ilość energii uzyskiwanej z energii słońca w różnych warunkach</li> <li>– określać ilość energii uzyskiwanej z energii wiatru w różnych warunkach</li> <li>– określać ilość energii uzyskiwanej z energii wody w różnych warunkach</li> <li>– wykazywać zasadność pozyskiwania energii z odnawialnych źródeł energii w danej lokalizacji i ich obszary zastosowań</li> </ul>
Temat: Montaż instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznych.	30	<p>Słuchacz / uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wykonywać prace związane z montażem instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej</li> <li>– wykonywać montaż instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej</li> </ul>
Temat: Procesy rozruchowe.	18	<p>Słuchacz / uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– określać etapy rozruchu i przyłączenia elektrowni konwencjonalnej i jądrowej do sieci elektroenergetycznej</li> <li>– scharakteryzować proces rozruchu elektrowni konwencjonalnej i jądrowej</li> <li>– scharakteryzować proces synchronizacji generatora</li> <li>– objaśniać etapy przyłączania do sieci elektrowni wodnych</li> <li>– określać regulację jednostek wiatrowych</li> <li>– scharakteryzować etapy procesu połączenia elektrowni wiatrowej z siecią elektroenergetyczną</li> <li>– określać warunki przyłączenia innych niekonwencjonalnych źródeł energii elektrycznej do sieci elektroenergetycznej</li> </ul>
Temat: Zabezpieczenia urządzeń elektrycznych	6	<p>Słuchacz / uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– scharakteryzować elektroenergetyczną automatykę zabezpieczeniową związaną z instalacjami i urządzeniami do wytwarzania energii elektrycznej</li> <li>– określać rodzaj zakłócenia i wymagane zabezpieczenie dla generatora synchronicznego i bloków generator-transformator</li> <li>– objaśniać zabezpieczenia generatorów synchronicznych</li> <li>– objaśniać zabezpieczenia bloków generator-transformator</li> <li>– wykrywać miejsca zainstalowania zabezpieczeń sieci elektroenergetycznych</li> <li>– objaśniać działanie automatyki samoczynnego ponownego zasilania</li> <li>– objaśniać działanie automatyki samoczynnego częstotliwościowego odciążania</li> <li>– objaśniać działanie automatyki samoczynnego gaszenia pola</li> <li>– objaśniać działanie automatyki samoczynnego załączania rezerwy</li> </ul>

#### **4.2.4 Procedury osiągania celów kształcenia**

##### **Propozycje metod nauczania,**

Wymaga się stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem:

- metod problemowych –burzy mózgów – podczas analizowania stanu technicznego;
- dyskusji dydaktycznej
- ćwiczeń przedmiotowych

Metody te pozwalają na aktywne uczestniczenie kursanta w zajęciach, dzięki czemu jego wiedza jest lepiej usystematyzowana oraz ułatwia zrozumieć zależności przyczynowo- skutkowe. Słuchaczom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowania dodatkowej literatury.

Prowadzący powinni być w stałym kontakcie z pracodawcami w celu skorygowania i dopasowania nauczanych treści do aktualnych wymagań związanych z prowadzeniem dokumentacji urządzeń i instalacji energetyki. Kontakt może odbywać się bezpośrednio lub pośrednio zapoznając się z opinią pracodawcy umieszczoną w dzienniczku praktyk uczestnika/kursanta. Prowadzący może również przygotować ankietę i poprosić pracodawców o ich wypełnienia.

Prowadzący wszystkich obowiązkowych zajęć edukacyjnych z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać słuchaczom warunki do nabywania kompetencji personalnych i społecznych oraz umiejętności w zakresie organizacji pracy małych zespołów.

##### **Obudowa dydaktyczna**

Pracownia Montażu urządzeń i instalacji energetyki być wyposażona w:

- przykładową dokumentację montażową urządzeń energetyki cieplnej;
- filmy dydaktyczne przedstawiające montaż i uruchamianie urządzeń wytwarzania i przesyłania energii elektrycznej
- schematy przedstawiające instalacje przesyłające energię ciepłą

##### **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 szkoły niezbędne do realizacji kształcenia określa podstawa programowa dla kwalifikacji ELE.07. Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek wytwórczych w systemach energetycznych.



Pracownia Montażu urządzeń i instalacji energetyki powinna być wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla prowadzącego zajęcia podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu,
- drukarkę,
- skaner/urządzenie wielofunkcyjne,
- projektor multimedialny,
- stanowiska do wykonywania prac montażowych urządzeń wytwarzających energię elektryczną

#### **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**

Zaleca się stosowanie zarówno metod ilościowych jak i jakościowych. Metody ilościowe mają w głównej mierze postać ankiet audytoryjnych. Podczas stosowania metod ilościowych (wywiad, obserwacja, analiza dokumentów) można dokładnie poznać i zinterpretować problem. Wnioski wpływające z ewaluacji będą wykorzystywane do modyfikacji i ulepszenia programu.

**Tabela 7** Ewaluacja programu KUZ

<b>Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu, jako kluczowy dla kwalifikacji lub jednostki efektów)</b>	<b>Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia</b>	<b>Metody/techniki badania</b>	<b>Termin badania</b>
ELE.07.3.1. charakteryzuje konwencjonalne i niekonwencjonalne źródła energii elektrycznej (Ek)	Materiał nauczania, zastosowane metody i dobór środków dydaktycznych wspomaga przygotowanie kursanta do zdania egzaminu zawodowego	informacja zwrotna, wywiad z nauczycielem	Wg uzgodnień zespołu nauczycieli
ELE.07.3.2.charakteryzuje odnawialne źródła energii elektrycznej (Ek)	Program nauczania umożliwia przygotowanie do egzaminu zawodowego.	badanie dokumentów, wywiad z nauczycielem	Wg uzgodnień zespołu nauczycieli
ELE.07.3.4.charakteryzuje procesy wytwarzania energii elektrycznej w zależności od nośnika (Ek)	Program nauczania ułatwia uczenie się innych przedmiotów.	badanie dokumentów	przed wdrożeniem programu
ELE.07.3.7.wykonuje montaż instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej (Ek)	Program nauczania umożliwia przygotowanie do egzaminu zawodowego.	badanie dokumentów, wywiad z nauczycielem	Wg uzgodnień zespołu nauczycieli
ELE.07.3.8.charakteryzuje proces rozruchu i przyłączenia elektrowni do sieci elektroenergetycznej (Ek)	Materiał nauczania, zastosowane metody i dobór środków dydaktycznych wspomaga przygotowanie kursanta do zdania egzaminu zawodowego	informacja zwrotna, wywiad z nauczycielem	Wg uzgodnień zespołu nauczycieli

## 6 Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych

### 6.1 Wykaz literatury

- J. Słoma „Żyję i działam bezpiecznie”. Podręcznik do edukacji dla bezpieczeństwa dla liceum ogólnokształcącego i technikum. Nowa Era
- Grygiel J., Bielawski A., Podstawy elektrotechniki w praktyce. WSiP 2017.
- Markiewicz A., Zbiór zadań z elektrotechniki. WSiP 2010
- Lewandowski W. M., Proekologiczne źródła energii odnawialnej. Wydawnictwo Naukowo-techniczne, Warszawa 2002;
- Tytko R., Odnawialne źródła energii (do celów edukacyjnych). OWG,2014
- Tytko R., Urządzenia i systemy energetyki odnawialnej. Wydawnictwo i Drukarnia Towarzystwa Słowaków w Polsce 2014
- Góralczyk I., Tytko R., Instalacje fotowoltaiczne i elektryczne, Wydawnictwo i Drukarnia Towarzystwa Słowaków w Polsce 2013.
- Januszewski S., Pytlak A., Rosnowska-Nowaczyk M., Świątek H., Energoelektronika, WSiP 05/2004.

- Góralczyk I., Tylko R., Odnawialne źródła energii – Zbiór zadań dla techników i instalatorów.
- Zawadzki M., Kolektory słoneczne, pompy ciepła, wydawnictwo Solar Team 2003.
- Kieć J., Odnawialne źródła energii, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Kraków 2007.
- Oszczak W., Kolektory słoneczne i fotoogniwa, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności sp. z o.o., Warszawa 2012.
- Szymański B., Instalacje fotowoltaiczne, wydanie VII, Glob energia Sp. z o.o., Kraków 2018.
- Curkowski A., Mroczkowski P., Oniszk-Popławska A., Wiśniewski G., Biogaz rolniczy – produkcja i wykorzystanie, Mazowiecka Agencja Energetyczna sp. z o.o. Warszawa 2009.
- Feldzensztajn, A., Pacuła, L Pusz J., Wodór „Paliwem” Przyszłości, Intech Gdańsk 2003.
- Bolkowski S., Elektrotechnika. WSiP, 2008.
- Chwaleba A., Moeschke B., Płoszajski G., Elektronika, WSiP, 2008.
- Dołęga W., Stacje elektroenergetyczne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2007.
- Gundlach W.R., Podstawy maszyn przepływowych i ich systemów energetycznych, PWN, Warszawa 2018.
- Guzik J., Instalacje centralnego ogrzewania, Wydawnictwo KaBe, Krosno 2015.
- Hoppel W., Sieci średnich napięć. Automatyka zabezpieczeniowa i ochrona od porażeń, PWN, Warszawa 2017.
- Kacejko P., Machowski J., Zwarcia w sieciach elektroenergetycznych, WNT, Warszawa 1993.
- Kahl T., Sieci elektroenergetyczne, WNT, Warszawa 1981.
- Kostro J., Elementy, urządzenia i układy automatyki, WSiP, Warszawa 2012.
- Marecki J., Podstawy przemian energetycznych, PWN, Warszawa 2017.

#### **Czasopisma branżowe:**

„Agroenergetyka” – jest ważnym źródłem wiedzy i doradcą w zakresie odnawialnych źródeł energii. Czasopismo dostępne w prenumeracie.

„GLOB Energia” – ogólnopolski dwumiesięcznik, poświęcony odnawialnych źródeł energii oraz poszanowaniu energii.

Tematyczne czasopisma: „Pompy ciepła”, „Geotermia”, „Energetyka Wiatrowa”, „Energetyka Słoneczna”, „Biomasa”, „Budownictwo Pasywne”, „Biopaliwa”, „Biogaz”, „Finansowanie”, „Poszanowanie Energii”.

„Nowa Energia” – dwumiesięcznik, będący źródłem informacji i wiedzy na temat polskiej energetyki – dostarcza aktualnych, wyczerpujących informacji z zakresu energetyki (nowoczesne rozwiązania techniczne, innowacje, wdrożenia, rozwiązania z zakresu ochrony środowiska, odnawialnych źródeł energii, automatyki, informatyki, finansów oraz efektywnego wykorzystania energii elektrycznej). Promowanie działań z zakresu odpowiedzialności społecznej, edukacji, sportu i kultury w branży energetycznej.

„CZYSTA ENERGIA” – to miesięcznik ogólnopolski, ukazujący się od września 2001 r., pierwszy na rynku wydawniczym w całości poświęcony sprawom związanym z energią przyjazną środowisku, niekonwencjonalnym w tym odnawialnym jej źródłom oraz technologiom wytwarzania zgodnym z zasadami ochrony środowiska, a także sprawom poszanowania energii i poprawy efektywności energetycznej.

## **6.2 Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych**

**Sala Podstaw energetyki i Urządzeń i instalacji energetyki powinna zostać wyposażona w:**

- prezentacje multimedialne,
- filmy dydaktyczne przedstawiające budowę i zasadę działania elementów urządzeń i instalacji wytwarzających energię elektryczną,
- literatura branżowa związana z zagadnieniami z zakresu energetyki elektrycznej
- tematyczne e-booki z zakresu Podstaw energetyki i Urządzeń i instalacji energetyki (nauczanie zdalne),
- symulatory instalacji elektrycznej (nauczania zdalne).

**Sala Montażu urządzeń i instalacji energetyki**

- stanowisko komputerowe dla prowadzącego z pakietem programów biurowych, oprogramowaniem multimedialnym, projektorem multimedialnym, urządzeniem wielofunkcyjnym,
- filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne dotyczące montażu i rozruchu instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- stanowiska do wykonywania prac z zakresu montażu instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej (jedno stanowisko na dwóch kursantów/ słuchaczy) wyposażone w modele urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej oraz elementy instalacji i urządzenia do wytwarzania energii elektrycznej, modele instalacji wiatrowych i wodnych, specjalistyczne oprogramowanie umożliwiające symulację pracy urządzeń i instalacji elektrycznych.

## 7 Sposób i forma zaliczenia kursu

Zajęcia praktyczne na podstawie wykonanych ćwiczeń na poziomie 75%. Zajęcia teoretyczne na podstawie testu przeprowadzonego na koniec nauczanego przedmiotu na poziomie 50%. Forma zaliczenia ustalona przez podmiot prowadzący kurs. Osoba, która uzyskała zaliczenie, otrzymuje zaświadczenie o ukończeniu kursu umiejętności zawodowych.

## 8 Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć

**Tabela 8** 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 jednostki efektów 98 godz.	T

**Tabela 9** Tabela weryfikacji programu KUZ pod kątem kompletności efektów kształcenia

Efekty kształcenia określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie	Kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie	Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
ELE.07.3.1. charakteryzuje konwencjonalne i niekonwencjonalne źródła energii elektrycznej (Ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– klasyfikuje konwencjonalne i niekonwencjonalne źródła energii</li> <li>– wskazuje różnice między różnymi źródłami energii</li> <li>– wymienia parametry konwencjonalnych i niekonwencjonalnych źródeł energii</li> <li>– omawia sposoby pozyskiwania paliwa jądrowego i utylizacji odpadów promieniotwórczych</li> <li>– wskazuje zastosowanie różnych źródeł energii</li> </ul>	Temat: Konwencjonalne i niekonwencjonalne źródła energii elektrycznej.

Efekty kształcenia określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie	Kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie	Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
ELE.07.3.2. charakteryzuje odnawialne źródła energii elektrycznej (Ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia sposoby pozyskiwania energii cieplnej i elektrycznej z odnawialnych źródeł energii)</li> <li>– określa ilość energii uzyskiwanej z energii słońca w różnych warunkach</li> <li>– określa ilość energii uzyskiwanej z energii wiatru w różnych warunkach</li> <li>– określa ilość energii uzyskiwanej z energii wody w różnych warunkach</li> <li>– porównuje sposoby pozyskiwania energii cieplnej i elektrycznej z odnawialnych źródeł energii</li> <li>– wymienia parametry energetyczne odnawialnych źródeł energii</li> <li>– wskazuje zasadność pozyskiwania energii z odnawialnych źródeł energii w danej lokalizacji i ich obszary zastosowań</li> </ul>	Temat: określenie ilości energii elektrycznej i cieplnej z OZE.
ELE.07.3.3. charakteryzuje różne rodzaje elektrowni (Ew)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– klasyfikuje generatory energii elektrycznej i elektrownie</li> <li>– określa budowę i zasadę działania elektrowni cieplnych</li> <li>– określa budowę i zasadę działania elektrociepłowni</li> </ul>	Temat: Elektrownie i elektrociepłownie
ELE.07.3.3. charakteryzuje różne rodzaje elektrowni (Ew)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– określa budowę i zasadę działania elektrowni wykorzystujących odnawialne źródła energii</li> </ul>	Temat: Elektrownie OZE
ELE.07.3.3. charakteryzuje różne rodzaje elektrowni (Ew)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– porównuje sposób wyprowadzania energii elektrycznej z różnych rodzajów elektrowni</li> </ul>	Temat: Porównanie elektrowni.
ELE.07.3.4. charakteryzuje procesy wytwarzania energii elektrycznej w zależności od nośnika (Ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– określa proces wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach konwencjonalnych</li> <li>– określa procesy wytwarzania energii elektrycznej w elektrociepłowniach</li> </ul>	Temat: Elektrownie i elektrociepłownie
ELE.07.3.4. charakteryzuje procesy wytwarzania energii elektrycznej w zależności od nośnika (Ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– określa procesy wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach jądrowych</li> </ul>	Temat: Elektrownie jądrowe.



<b>Efekty kształcenia określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie</b>	<b>Kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie</b>	<b>Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)</b>
ELE.07.3.4. charakteryzuje procesy wytwarzania energii elektrycznej w zależności od nośnika (Ek)	– określa etapy wytwarzania energii elektrycznej przy użyciu alternatywnych źródeł energii	Temat: Elektrownie OZE
ELE.07.3.4. charakteryzuje procesy wytwarzania energii elektrycznej w zależności od nośnika (Ek)	– porównuje proces wytwarzania energii elektrycznej z różnych źródeł energii	Temat: Porównanie elektrowni.
ELE.07.3.5. charakteryzuje urządzenia elektryczne uczestniczące w procesie wytwarzania energii elektrycznej (Ew)	– rozróżnia urządzenia elektryczne uczestniczące w procesie wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach konwencjonalnych – określa działanie urządzeń uczestniczących w procesie wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach konwencjonalnych	Temat: Urządzenia elektryczne w elektrowniach konwencjonalnych.
ELE.07.3.5. charakteryzuje urządzenia elektryczne uczestniczące w procesie wytwarzania energii elektrycznej (Ew)	– rozróżnia urządzenia uczestniczące w procesie wytwarzania energii elektrycznej w układach wykorzystujących alternatywne źródła energii – określa działanie urządzeń uczestniczących w procesie wytwarzania energii elektrycznej w układach wykorzystujących alternatywne źródła energii	Temat: Urządzenia elektryczne w elektrowniach niekonwencjonalnych
ELE.07.3.5. charakteryzuje urządzenia elektryczne uczestniczące w procesie wytwarzania energii elektrycznej (Ew)	– określa parametry urządzeń uczestniczących w procesie wytwarzania energii elektrycznej	Temat: Urządzenia elektryczne w elektrowniach konwencjonalnych.
ELE.07.3.5. charakteryzuje urządzenia elektryczne uczestniczące w procesie wytwarzania energii elektrycznej (Ew)	– określa parametry urządzeń uczestniczących w procesie wytwarzania energii elektrycznej w układach wykorzystujących alternatywne źródła energii	Temat: Urządzenia elektryczne w elektrowniach niekonwencjonalnych
ELE.07.3.5. charakteryzuje urządzenia elektryczne uczestniczące w procesie wytwarzania energii elektrycznej (Ew)	– rozróżnia urządzenia uczestniczące w produkcji energii w układach skójonych ciepłno-elektrycznych	Temat: Urządzenia elektryczne w elektrowniach konwencjonalnych.



<b>Efekty kształcenia określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie</b>	<b>Kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie</b>	<b>Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)</b>
ELE.07.3.6. charakteryzuje układy elektryczne w różnych rodzajach elektrowni (Ep)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia układy elektryczne elektrowni konwencjonalnych (wytworzenie, odprowadzanie mocy i potrzeby własne)</li> <li>– rozróżnia układy skojarzone gazowo-parowe w elektrociepłowniach</li> <li>– rozróżnia układy elektryczne w elektrowniach jądrowych</li> <li>– rozróżnia układy elektryczne w elektrowniach wodnych i wiatrowych</li> </ul>	Temat: Elektrownie i elektrociepłownie Temat: Elektrownie jądrowe. Temat: Elektrownie OZE.
ELE.07.3.7. wykonuje montaż instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej (Ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wykonuje prace związane z montażem instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej</li> <li>– wykonuje montaż instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej</li> </ul>	Temat: Montaż instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej.
ELE.07.3.8. charakteryzuje proces rozruchu i przyłączenia elektrowni do sieci elektroenergetycznej (Ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– określa etapy rozruchu i przyłączenia elektrowni konwencjonalnej i jądrowej do sieci elektroenergetycznej</li> <li>– określa proces rozruchu elektrowni konwencjonalnej i jądrowej</li> <li>– określa proces synchronizacji generatora</li> <li>– wskazuje etapy przyłączania do sieci elektrowni wodnych</li> <li>– określa regulację jednostek wiatrowych</li> <li>– wskazuje etapy procesu połączenia elektrowni wiatrowej z siecią elektroenergetyczną</li> <li>– podaje warunki przyłączenia innych niekonwencjonalnych źródeł energii elektrycznej do sieci elektroenergetycznej</li> </ul>	Temat: Procesy rozruchowe





Efekty kształcenia określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie	Kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie	Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
<p>ELE.07.3.9. Charakteryzuje działanie układów elektroenergetycznych automatyki zabezpieczeniowej dla instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– klasyfikuje elektroenergetyczną automatykę zabezpieczeniową związaną z instalacjami i urządzeniami do wytwarzania energii elektrycznej</li> <li>– określa rodzaj zakłócenia i wymagane zabezpieczenie dla generatora synchronicznego i bloków generator-transformator</li> <li>– określa zabezpieczenia generatorów synchronicznych</li> <li>– określa zabezpieczenia bloków generator-transformator</li> <li>– wskazuje miejsca zainstalowania zabezpieczeń sieci elektroenergetycznych</li> <li>– określa działanie automatyki samoczynnego ponownego zasilania</li> <li>– określa działanie automatyki samoczynnego częstotliwościowego odciążania</li> <li>– określa działanie automatyki samoczynnego gaszenia pola</li> <li>– określa działanie automatyki samoczynnego załączania rezerwy</li> </ul>	<p>Temat: Zabezpieczenia urządzeń elektrycznych</p>