



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



PROGRAM NAUCZANIA

KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH

ELE.10.2. Podstawy energetyki

w zakresie kwalifikacji

ELE.10 Montaż i uruchamianie urządzeń i systemów energetyki odnawialnej

Wyodrębnionego w zawodzie 311930 technik urządzeń i systemów energetyki odnawialnej

Branża: elektroenergetyczna (ELE)

Autorzy:

mgr inż. Nina Jackiewicz

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 inż. Ewa Korbut- Papciak

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. podmiotem 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 ZAWDOWYCH ELE.10.2 Podstawy energetyki	6
1. Wprowadzenie	6
2. Plan kursu umiejętności zawodowych.....	8
2.1. Pogrupowanie efektów kształcenia tabela 1,2	8
2.2. Plan kursu umiejętności zawodowych	26
3. Cele kształcenia KUZ.....	26
4. Programy poszczególnych zajęć	27
4.1. Program nauczania dla przedmiotu: ELEKTROTECHNIKA Z MIERNICTWEM.....	27
4.4.1. Cele ogólne przedmiotu	27
4.4.2. Cele szczegółowe przedmiotu.....	27
4.4.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia	28
4.4.4. Procedury osiągania celów kształcenia	29
4.4.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika	30
4.2. Program nauczania dla przedmiotu: PODSTAWY URZĄDZEŃ I SYSTEMÓW ENERGETYKI ODNAWIALNEJ	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.....	31
4.2.4. Procedury osiągania celów kształcenia	32
4.2.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika	33
4.3. Program nauczania dla przedmiotu: MONTAŻ URZĄDZEŃ I SYSTEMÓW ENERGETYKI ODNAWIALNEJ.....	33
4.3.1. Cele ogólne przedmiotu	33
4.3.2. Cele szczegółowe przedmiotu.....	34
4.3.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia.....	34
4.3.4. Procedury osiągania celów kształcenia	35
4.3.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika	35
4.4. Program nauczania dla przedmiotu: SPORZĄDZANIE DOKUMENTACJI	36
4.4.1. Cele ogólne przedmiotu	36
4.4.2. Cele szczegółowe przedmiotu.....	36
4.4.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia.....	36
4.4.4. Procedury osiągania celów kształcenia	37
4.4.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika	38
4. Ewaluacja programu KUZ.....	38

6.	Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych	38
6.1.	Wykaz literatury	38
6.2.	Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych.....	40
7.	Sposób i forma zaliczenia kursu	42
8.	Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć	43

PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH ELE.10.2 Podstawy energetyki

1. Wprowadzenie

Opis umiejętności

ELE.10.2. Podstawy energetyki jest umiejętnością wyodrębnioną w kwalifikacji ELE.10.Montaż i uruchamianie urządzeń i systemów energetyki odnawialnej. Jest to kwalifikacja w zawodzie Technik urządzeń i systemów energetyki odnawialnej, którego symbol cyfrowy to 311930. Do kwalifikacji określono IV poziom Polskiej Ramy Klasyfikacji. Absolwent kursu umiejętności zawodowych powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych: określania i dobierania metod pomiarowych, rozróżniania urządzeń wykorzystywanych do wytwarzania energii elektrycznej, mechanicznej i cieplnej, sporządzania schematów ideowych i montażowych układów elektrycznych.

Program nauczania dla umiejętności ELE.10.2. PODSTAWY ENERGETYKI kursów umiejętności zawodowych skierowany jest do osób posiadających wykształcenie podstawowe i średnie. Umożliwia stopniowe zdobycie zawodu jako monter urządzeń i systemów energetyki odnawialnej. Osoba, która ukończyła kurs umiejętności zawodowych i podejmie kształcenie na kwalifikacyjnym kursie zawodowym ELE.10.Montaż i uruchamianie urządzeń i systemów energetyki odnawialnej jest zwolniona z zajęć prowadzonych w ramach kursu umiejętności zawodowych, na swój wniosek, na podstawie przedstawionego zaświadczenia o ukończeniu tego kursu. Po ukończeniu kursu kwalifikacji zawodowych dla kwalifikacji ELE.10.Montaż i uruchamianie urządzeń i systemów energetyki odnawialnej kursant otrzymuje zaświadczenie o ukończeniu kursu kwalifikacji zawodowych i możliwość przystąpienia do egzaminu potwierdzającego kwalifikacje w zawodzie. Osoby posiadające uprawnienia SEP będą mogły montować instalacje fotowoltaiczne, co zwiększy ich szanse na dobre zarobki na rynku pracy. Kurs kwalifikacji zawodowych umożliwia zwiększenie mobilności zawodowej osób dorosłych do szybszego reagowania na potrzeby rynku pracy i gospodarki.

Branża elektroenergetyczna (ELE) zajmuje się zagadnieniami związanymi z wytwarzaniem, przetwarzaniem, przesyłaniem, rozdziałem, magazynowaniem i użytkowaniem energii elektrycznej. Jest to sektor gospodarki rozwijający się bardzo dynamicznie. Rozwój związany się z coraz większym zapotrzebowaniem społeczeństwa na energię elektryczną. Sytuacja związana z koniecznością poszukiwania nowych sposobów wykorzystania odnawialnych źródeł energii, ponieważ nieodnawialne zanieczyszczają środowisko oraz ich ilość w ciągu najbliższych 40 lat stanie się niewystarczająca powoduje przyspieszony rozwój urządzeń i systemów energetyki odnawialnej. Obecnie powstaje wiele firm oferujących montaż urządzeń, instalacji energetyki odnawialnej, jednak brakuje w nich wykwalifikowanej kadry, która potrafiłaby, optymalnie dobrać, zamontować i wycenić koszt urządzeń wykorzystujących odnawialne źródła energii.

KUZ mogą być prowadzone przez jednostki organizacyjne systemu oświaty tj. publiczne i niepubliczne placówki kształcenia ustawicznego, centra kształcenia zawodowego, szkoły prowadzące kształcenie zawodowe: szkoła branżowa I stopnia, szkoła branżowa II stopnia, technikum, szkoła policealna. KUZ mogą również prowadzić podmioty spoza systemu oświaty (niepodlegające nadzorowi pedagogicznemu sprawowanemu przez kuratorów oświaty), tj.: instytucje rynku pracy działające na podstawie przepisów ustawy z dnia 20 kwietnia 2004r. o promocji zatrudnienia i instytucjach rynkowych oraz podmioty prowadzące działalność oświatową na podstawie przepisów ustawy z dnia 6 marca 2018 r. - Prawo przedsiębiorców, posiadające akredytację kuratora oświaty właściwego ze względu na siedzibę firmy.

Charakterystyka programu

Przedmiotowy program nauczania kursu umiejętności zawodowych pt. Podstawy energetyki ELE.10.2. 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 210 godzin i jest zgodna z minimalną liczbą godzin kształcenia zawodowego dla tej kwalifikacji wynikającej z podstawy programowej dla zawodu Technik urządzeń i systemów energetyki odnawialnej. 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.

KUZ może być prowadzony 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.

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

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych Podstawy energetyki ELE.10.2. 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.

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.

Założenia programowe

w odniesieniu do wiedzy kursant powinien:

- scharakteryzować teoretyczne podstawy metod i sposoby rozwiązań przy wykonywaniu zadań zawodowych związanych z montażem systemów energetyki odnawialnej
- wymienić i wyjaśnić podstawowe przepisy prawa związane z ekonomią odnawialnych źródeł energii, ochroną środowiska oraz tworzeniem dokumentacji montażowej
- definiować podstawowe zjawiska i procesy związane z wykonywaniem zadań zawodowych związanych z montażem urządzeń energetyki odnawialnej

w odniesieniu do umiejętności kursant powinien

- odczytać dokumentację dotyczącą zadań z zakresu montażu urządzeń i systemów energetyki odnawialnej
- śledzić nowości w zakresie wykonywanych zadań zawodowych
- kierować małym zespołem pracowników przy realizacji zadań zawodowych
- współpracować z innymi osobami lub zespołami przy wykonywaniu złożonych zadań zawodowych

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

2. Plan kursu umiejętności zawodowych

2.1. Pogrupowanie efektów kształcenia tabela 1,2



Tabela 1. Efekty 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	Przed- miot 1 Elektro- technika z mier- nictwem	Przed- miot 2 Podstawy urządzeń i syste- mów energety- ki odna- wialnej	Przed- miot 3 Montaż urządzeń i syste- mów energe- tyki odna- wialnej	Przed- miot 4 Sporzą- dzanie doku- mentacji



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy(ep)	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Przedmiot 1 Elektrotechnika z pomiarem	Przedmiot 2 Podstawy urządzeń i systemów energetyki odnawialnej	Przedmiot 3 Montaż urządzeń i systemów energetyki odnawialnej	Przedmiot 4 Sporządzanie dokumentacji
A	B	C	D	E	F	G
1) charakteryzuje układy elektryczne (Ew)	16	1) klasyfikuje elementy oraz układy elektryczne 2) określa elementy podstawowych układów elektrycznych 3) rozróżnia parametry elementów oraz układów elektrycznych 4) określa funkcje układów elektrycznych przedstawionych na schematach	X			
2) charakteryzuje zjawiska związane z prądem i napięciem elektrycznym (Ek)	24	1) omawia pojęcia: pole elektryczne, magnetyczne i elektromagnetyczne, rezystancja, pojemność oraz indukcyjność zastępcza elementów 2) określa parametry elektryczne w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych prądu stałego 3) opisuje wartości parametrów przebiegów elektrycznych 4) określa parametry elektryczne w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych jednofazowego prądu sinusoidalnego 5) określa parametry elektryczne w obwodach odpowiedzialność i rozgałęzionych trójfazowego prądu sinusoidalnego	X			
3) wykonuje pomiary parametrów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych (Ek)	17	1) określa metody pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych	X			
		2) dobiera metody do pomiarów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych 3) dobiera przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych 4) wyznacza wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych 5) stosuje oprogramowanie użytkowe do realizacji badań elementów, układów i obwodów elektrycznych			X	
4) charakteryzuje źródła energii odnawialnej i nieod-	12	1) klasyfikuje źródła energii odnawialnej i nieodnawialnej		X		



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy(ep)	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Przedmiot 1 Elektrotechnika z mierznictwem	Przedmiot 2 Podstawy urządzeń i systemów energetyki odnawialnej	Przedmiot 3 Montaż urządzeń i systemów energetyki odnawialnej	Przedmiot 4 Sporządzanie dokumentacji
nawialnej (Ep)		2) określa stan zasobów i źródeł energii 3) rozróżnia źródła energii odnawialnej 4) określa zasoby energii w Rzeczypospolitej Polskiej oraz możliwości ich wykorzystania 5) określa stan zasobów źródeł energii nieodnawialnej 6) określa dostępność źródeł energii odnawialnej				
5) charakteryzuje procesy wytwarzania energii elektrycznej, mechanicznej i cieplnej (Ek)	18	1) rozróżnia urządzenia wykorzystywane do wytwarzania energii elektrycznej 2) rozróżnia urządzenia wykorzystywane do wytwarzania energii mechanicznej 3) rozróżnia urządzenia wykorzystywane do wytwarzania energii cieplnej 4) określa zastosowanie urządzeń wytwórczych w systemach energetycznych 5) określa działanie urządzeń wykorzystywanych do wytwarzania energii elektrycznej 6) określa działanie urządzeń wykorzystywanych do wytwarzania energii mechanicznej 7) określa działanie urządzeń wykorzystywanych do wytwarzania energii cieplnej		X		
6) charakteryzuje systemy i obiekty energetyki odnawialnej (Ew)	15	1) rozróżnia obiekty energetyki zawodowej produkujące energię ze źródeł nieodnawialnych 2) rozróżnia obiekty energetyki zawodowej produkujące energię ze źródeł odnawialnych 3) klasyfikuje systemy energetyki odnawialnej 4) rozróżnia systemy energetyki odnawialnej 5) określa możliwości wykorzystania urządzeń i systemów energetyki		X		

Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy(ep)	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Przedmiot 1 Elektrotechnika z pomiarami	Przedmiot 2 Podstawy urządzeń i systemów energetyki odnawialnej	Przedmiot 3 Montaż urządzeń i systemów energetyki odnawialnej	Przedmiot 4 Sporządzanie dokumentacji
		odnawialnej w praktycznych zastosowaniach				
7) stosuje prawa z zakresu mechaniki płynów oraz przemian energetycznych (Ep)	12	1) rozróżnia przemiany energetyczne 2) stosuje prawa dotyczące przemian energetycznych 3) stosuje twierdzenia mechaniki płynów		x	X	
8) wykonuje obliczenia parametrów charakteryzujących przepływ cieczy i gazów (Ew)	13	1) rozróżnia wielkości opisujące przepływ cieczy i gazów w instalacjach rurowych 2) określa parametry charakteryzujące przepływ laminarny i turbulentny 3) oblicza parametry przepływu cieczy i gazów w instalacjach rurowych 4) wykonuje obliczenia strat ciśnienia podczas przepływu cieczy lub gazu w instalacjach rurowych		X		
9) charakteryzuje przepisy prawa budowlanego i prawa energetycznego dotyczące zastosowania urządzeń produkujących energię (Ew)	14	1) wymienia przepisy prawa budowlanego i prawa energetycznego 2) rozróżnia pojęcia z zakresu prawa budowlanego i prawa energetycznego 3) omawia przepisy prawa budowlanego dotyczące zastosowania urządzeń produkujących energię nieodnawialną 4) omawia przepisy prawa budowlanego dotyczące zastosowania urządzeń produkujących energię odnawialną 5) omawia przepisy prawa energetycznego dotyczące wytwarzania, dystrybuowania, energii oraz urządzeń, instalacji i sieci energetycznych				X

Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy(ep)	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Przedmiot 1 Elektrotechnika z mierzalnością	Przedmiot 2 Podstawy urządzeń i systemów energetyki odnawialnej	Przedmiot 3 Montaż urządzeń i systemów energetyki odnawialnej	Przedmiot 4 Sporządzanie dokumentacji
10) określa korzyści wynikające ze stosowania energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych (Ew)	24	1) omawia korzyści wynikające z instalacji kolektorów słonecznych do przygotowania ciepłej wody użytkowej i centralnego ogrzewania 2) omawia korzyści wynikające z instalacji pomp ciepła do ogrzewania budynków (3) omawia korzyści wynikające z instalacji biogazowni rolniczych i przemysłowych 4) omawia korzyści wynikające z instalacji fotowoltaicznych 5) omawia korzyści wynikające z instalacji elektrowni wiatrowej i elektrowni wodnej 6) omawia korzyści wynikające z instalacji kotłów na biomasę		X		
11) sporządza schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych (Ek)	37	1) rozróżnia symbole elementów elektrycznych 2) rozróżnia symbole układów i urządzeń elektrycznych 3) rozróżnia symbole przyrządów pomiarowych stosowanych w elektrotechnice	X			
		4) odczytuje rysunki techniczne 5) wykonuje rysunek techniczny montażowy, schematyczny, wykonawczy 6) sporządza szkice i rysunki instalacji elektrycznych zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami 7) sporządza schematy montażowe urządzeń i systemów energetyki odnawialnej			X	
		8) sporządza kompletne rysunki techniczne i projekty z wykorzystaniem technik komputerowych				X
		9) drukuje rysunki techniczne wykonane w programach komputerowych				X
12) rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny	8	1) wymienia cele normalizacji krajowej				X



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy(ep)	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Przedmiot 1 Elektrotechnika z miernictwem	Przedmiot 2 Podstawy urządzeń i systemów energetyki odnawialnej	Przedmiot 3 Montaż urządzeń i systemów energetyki odnawialnej	Przedmiot 4 Sporządzanie dokumentacji
zgodności podczas realizacji zadań zawodowych (Ep)		2) podaje definicję i cechy normy 3) rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej 4) korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności				
Razem liczba godzin w jednostce efektów kształcenia	210 godzin					
1) przestrzega zasad kultury osobistej i etyki zawodowej		1) stosuje zasady kultury osobistej i ogólnie przyjęte normy zachowania w środowisku pracy 2) przyjmuje odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe 3) respektuje zasady dotyczące przestrzegania tajemnicy związanej z wykonywanym zawodem i miejscem pracy 4) wyjaśnia, na czym polega zachowanie etyczne w zawodzie 5) wskazuje przykłady zachowań etycznych w zawodzie	X	X	X	X
2) planuje wykonanie zadania		1) omawia czynności realizowane w ramach czasu pracy 2) określa czas realizacji zadań 3) realizuje działania w wyznaczonym czasie 4) monitoruje realizację zaplanowanych działań 5) dokonuje modyfikacji zaplanowanych działań 6) dokonuje samooceny wykonanej pracy	X	X	X	X
3) ponosi odpowiedzialność za podejmowane działania		1) przewiduje skutki podejmowanych działań, w tym prawne 2) wykazuje świadomość odpowiedzialności za wykonywaną pracę 3) ocenia podejmowane działania 4) 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	X	X

Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy(ep)	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Przed- miot 1 Elektro- technika z mier- nictwem	Przed- miot 2 Podstawy urządzeń i syste- mów energety- ki odna- wialnej	Przed- miot 3 Montaż urządzeń i syste- mów energe- tyki odna- wialnej	Przed- miot 4 Sporzą- dzanie doku- mentacji
4) wykazuje się kreatywnością i otwartością na zmiany		1) wskazuje przykłady wprowadzenia zmiany i ocenia skutki jej wprowadzenia 2) proponuje sposoby rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych w określonych warunkach	X	X	X	X
5) stosuje techniki radzenia sobie ze stresem		1) rozpoznaje źródła stresu podczas wykonywania zadań zawodowych 2) wybiera techniki radzenia sobie ze stresem odpowiednio do sytuacji 3) wskazuje najczęstsze przyczyny sytuacji stresowych w pracy zawodowej 4) przedstawia różne formy zachowań asertywnych jako sposobów radzenia sobie ze stresem 5) rozróżnia techniki rozwiązywania konfliktów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych 6) określa skutki stresu	X	X	X	X
6) doskonalą umiejętności zawodowe		1) pozyskuje informacje zawodoznawcze dotyczące przemysłu z różnych źródeł 2) określa zakres umiejętności i kompetencji niezbędnych do wykonywania zawodu 3) analizuje własne kompetencje 4) wyznacza własne cele rozwoju zawodowego 5) planuje drogę rozwoju zawodowego 6) wskazuje możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	X	X	X	X



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy(ep)	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Przedmiot 1 Elektrotechnika z mierzalnością	Przedmiot 2 Podstawy urządzeń i systemów energetyki odnawialnej	Przedmiot 3 Montaż urządzeń i systemów energetyki odnawialnej	Przedmiot 4 Sporządzanie dokumentacji
7) stosuje zasady komunikacji interpersonalnej		1) identyfikuje sygnały werbalne i niewerbalne 2) stosuje aktywne metody słuchania 3) prowadzi dyskusje 4) udziela informacji zwrotnej	X	X	X	X
8) negocjuje warunki porozumień		1) charakteryzuje pożądaną postawę podczas prowadzenia negocjacji 2) wskazuje sposób prowadzenia negocjacji warunków porozumienia	X	X	X	X
9) stosuje metody i techniki rozwiązywania problemów		1) opisuje sposób przeciwdziałania problemom w zespole realizującym zadania 2) opisuje techniki rozwiązywania problemów 3) wskazuje, na wybranym przykładzie, metody i techniki rozwiązywania problemu	X	X	X	X
10) współpracuje w zespole		1) pracuje w zespole, ponosząc odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania 2) przestrzega podziału ról, zadań i odpowiedzialności w zespole 3) angażuje się w realizację wspólnych działań zespołu 4) modyfikuje sposób zachowania, uwzględniając stanowisko wypracowane wspólnie z innymi członkami zespołu	X	X	X	X
Razem liczba godzin w jednostce efektów kształcenia						
1) organizuje pracę zespołu w celu wykonania podzielonych zadań		1) określa strukturę grupy 2) przygotowuje zadania zespołu do realizacji 3) planuje realizację zadań zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia 4) szacuje czas potrzebny na realizację określonego zadania 5) komunikuje się ze współpracownikami 6) wskazuje wzorce prawidłowej współpracy w grupie 7) przydziela zadania członkom zespołu zgodnie z harmonogramem	X	X	X	X

Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy(ep)	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Przed- miot 1 Elektro- technika z mier- nictwem	Przed- miot 2 Podstawy urządzeń i syste- mów energety- ki odna- wialnej	Przed- miot 3 Montaż urządzeń i syste- mów energe- tyki odna- wialnej	Przed- miot 4 Sporzą- dzanie doku- mentacji
		planowanych prac				
2) dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań		1) ocenia przydatność poszczególnych członków zespołu do wykonania zadania 2) rozdziela zadania według umiejętności i kompetencji członków zespołu	X	X	X	X
3) kieruje wykonaniem przydzielonych zadań		1) ustala kolejność wykonywania zadań zgodnie z harmonogramem prac 2) formułuje zasady wzajemnej pomocy 3) koordynuje realizację zadań zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia 4) wydaje dyspozycje osobom wykonującym poszczególne zadania 5) monitoruje proces wykonywania zadań 6) opracowuje dokumentację dotyczącą realizacji zadania według przyjętych standardów	X	X	X	X
4) ocenia, jakość wykonania przydzielonych zadań		1) kontroluje efekty pracy zespołu 2) ocenia pracę poszczególnych członków zespołu pod względem zgodności z warunkami technicznymi odbioru prac 3) udziela wskazówek w celu prawidłowego wykonania przydzielonych zadań	X	X	X	X
5) wprowadza rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakości pracy		1) dokonuje analizy rozwiązań technicznych i organizacyjnych warunków i jakości pracy 2) proponuje rozwiązania techniczne i organizacyjne mające na celu poprawę warunków i jakości pracy	X	X	X	X

Realizacja przedmiotów kompetencje personalne i społeczne i organizacja pracy małych zespołów powinna odbywać się w ramach godzin przeznaczonych na kształcenie zawodowe. W rozporządzeniu w sprawie podstaw programowych kształcenia w zawodach z 2019 r. zapisane jest, że nauczyciele wszystkich obowiązkowych zajęć edu-

kacyjnych z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać warunki do nabywania kompetencji personalnych i społecznych oraz umiejętności w zakresie organizacji pracy małych zespołów.

Tabela 2. Grupowanie efektów kształcenia w zajęciach

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy(ep)	Liczba godzin na poszczególne efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Nazwa zajęć	Okres realizacji w cyklu nauczania
A	B	C	D	E	F
ELE.10.2. Podstawy energetyki	1) charakteryzuje układy elektryczne (Ew)	16	1) klasyfikuje elementy oraz układy elektryczne 2) określa elementy podstawowych układów elektrycznych 3) rozróżnia parametry elementów oraz układów elektrycznych 4) określa funkcje układów elektrycznych przedstawionych na schematach	Elektrotechnika z miernictwem (52 godz.)	1 miesiąc
	2) charakteryzuje zjawiska związane z prądem i napięciem elektrycznym (Ek)	24	1) omawia pojęcia: pole elektryczne, magnetyczne i elektromagnetyczne, rezystancja, pojemność oraz indukcyjność zastępcza elementów (2) określa parametry elektryczne w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych prądu stałego 3) opisuje wartości parametrów przebiegów elektrycznych 4) określa parametry elektryczne w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych jednofazowego prądu sinusoidalnego 5) określa parametry elektryczne w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych trójfazowego prądu sinusoidalnego		
	3) wykonuje pomiary parametrów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych (Ek)	2	1) określa metody pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych		
	11) sporządza schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych (Ek)	10	1) rozróżnia symbole elementów elektrycznych 2) rozróżnia symbole układów i urządzeń elek-		

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy(ep)	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	Nazwa zajęć	Okres realizacji w cyklu nauczania
			trycznych 3) rozróżnia symbole przyrządów pomiarowych stosowanych w elektrotechnice		
ELE.10.2. Podstawy energetyki	4) charakteryzuje źródła energii odnawialnej i nieodnawialnej (Ep)	12	1) klasyfikuje źródła energii odnawialnej i nieodnawialnej 2) określa stan zasobów i źródeł energii 3) rozróżnia źródła energii odnawialnej 4) określa zasoby energii w Rzeczypospolitej Polskiej oraz możliwości ich wykorzystania 5) określa stan zasobów źródeł energii nieodnawialnej 6) określa dostępność źródeł energii odnawialnej	Podstawy urządzeń i systemów energetyki odnawialnej (86 godz.)	1 i 2 miesiąc
	5) charakteryzuje procesy wytwarzania energii elektrycznej, mechanicznej i cieplnej (Ek)	18	1) rozróżnia urządzenia wykorzystywane do wytwarzania energii elektrycznej 2) rozróżnia urządzenia wykorzystywane do wytwarzania energii mechanicznej 3) rozróżnia urządzenia wykorzystywane do wytwarzania energii cieplnej 4) określa zastosowanie urządzeń wytwórczych w systemach energetycznych 5) określa działanie urządzeń wykorzystywanych do wytwarzania energii elektrycznej 6) określa działanie urządzeń wykorzystywanych do wytwarzania energii mechanicznej 7) określa działanie urządzeń wykorzystywanych do wytwarzania energii cieplnej		
	6) charakteryzuje systemy i obiekty energetyki odnawialnej (Ew)	15	1) rozróżnia obiekty energetyki zawodowej produkujące energię ze źródeł nieodnawialnych 2) rozróżnia obiekty energetyki zawodowej produkujące energię ze źródeł odnawialnych 3) klasyfikuje systemy energetyki odnawialnej 4) rozróżnia systemy energetyki odnawialnej 5) określa możliwości wykorzystania urządzeń i systemów energetyki odnawialnej w praktycz-		

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy(ep)	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	Nazwa zajęć	Okres realizacji w cyklu nauczania
			nnych zastosowaniach		
	7) stosuje prawa z zakresu mechaniki płynów oraz przemian energetycznych (Ep)	4	1) rozróżnia przemiany energetyczne		
	8) wykonuje obliczenia parametrów charakteryzujących przepływ cieczy i gazów (Ew)	13	1) rozróżnia wielkości opisujące przepływ cieczy i gazów w instalacjach rurowych 2) określa parametry charakteryzujące przepływ laminarny i turbulentny 3) oblicza parametry przepływu cieczy i gazów w instalacjach rurowych 4) wykonuje obliczenia strat ciśnienia podczas przepływu cieczy lub gazu w instalacjach rurowych		
	10) określa korzyści wynikające ze stosowania energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych (Ew)	24	1) omawia korzyści wynikające z instalacji kolektorów słonecznych do przygotowania ciepłej wody użytkowej i centralnego ogrzewania 2) omawia korzyści wynikające z instalacji pomp ciepła do ogrzewania budynków 3) omawia korzyści wynikające z instalacji biogazowni rolniczych i przemysłowych 4) omawia korzyści wynikające z instalacji fotowoltaicznych 5) omawia korzyści wynikające z instalacji elektrowni wiatrowej i elektrowni wodnej 6) omawia korzyści wynikające z instalacji kotłów na biomasę		
ELE.10.2. Podstawy energetyki	3) wykonuje pomiary parametrów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych (Ek)	15	2) dobiera metody do pomiarów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych 3) dobiera przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych 4) wyznacza wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych 5) stosuje oprogramowanie użytkowe do realizacji badań elementów, układów i obwodów elektrycznych	Montaż urządzeń i systemów energetyki odnawialnej (50 godz.)	1 i 2 miesiąc

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy(ep)	Liczba godzin na poszczególne efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Nazwa zajęć	Okres realizacji w cyklu nauczania
	7) stosuje prawa z zakresu mechaniki płynów oraz przemian energetycznych (Ep)	8	2) stosuje prawa dotyczące przemian energetycznych 3) stosuje twierdzenia mechaniki		
	11) sporządza schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych (Ek)	27	4) odczytuje rysunki techniczne 5) wykonuje rysunek techniczny montażowy, schematyczny, wykonawczy 6) sporządza szkice i rysunki instalacji elektrycznych zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami 7) sporządza schematy montażowe urządzeń i systemów energetyki odnawialnej 8) sporządza kompletne rysunki techniczne i projekty z wykorzystaniem technik komputerowych 9) drukuje rysunki techniczne wykonane w programach komputerowych		
ELE.10.2. Podstawy energetyki	9) charakteryzuje przepisy prawa budowlanego i prawa energetycznego dotyczące zastosowania urządzeń produkujących energię (Ew)	14	1) wymienia przepisy prawa budowlanego i prawa energetycznego 2) rozróżnia pojęcia z zakresu prawa budowlanego i prawa energetycznego 3) omawia przepisy prawa budowlanego dotyczące zastosowania urządzeń produkujących energię nieodnawialną 4) omawia przepisy prawa budowlanego dotyczące zastosowania urządzeń produkujących energię odnawialną 5) omawia przepisy prawa energetycznego dotyczące wytwarzania, dystrybuowania, energii oraz urządzeń, instalacji i sieci energetycznych	Sporządzanie dokumentacji (22 godz.)	2 miesiąc

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy(ep)	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	Nazwa zajęć	Okres realizacji w cyklu nauczania
	12) rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych (Ep)	8	1) wymienia cele normalizacji krajowej 2) podaje definicję i cechy normy 3) rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej 4) korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności		

Tabela 3. Określenie liczby godzin poszczególnych zajęć

Przedmiot/ Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz kryteriami weryfikacji realizowane w ramach przedmiotów oraz kodami efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy(ep)	
	Przedmioty zawodowe teoretyczne	Zajęcia realizowane w formie zajęć praktycznych	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Elektrotechnika z miernictwem	52	0	1) charakteryzuje układy elektryczne (Ew)	1) klasyfikuje elementy oraz układy elektryczne 2) określa elementy podstawowych układów elektrycznych 3) rozróżnia parametry elementów oraz układów elektrycznych 4) określa funkcje układów elektrycznych przedstawionych na schematach
			2) charakteryzuje zjawiska związane z prądem i napięciem elektrycznym (Ek)	1) omawia pojęcia: pole elektryczne, magnetyczne i elektromagnetyczne, rezystancja, pojemność oraz indukcyjność zastępcza elementów 2) określa parametry elektryczne w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych prądu stałego 3) opisuje wartości parametrów przebiegów elektrycznych 4) określa parametry elektryczne w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych jednofazowego prądu sinusoidalnego 5) określa parametry elektryczne w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych trójfazowego prądu sinusoidalnego
			3) wykonuje pomiary parametrów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych (Ek)	1) określa metody pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych



Przedmiot/	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz kryteriami weryfikacji realizowane w ramach przedmiotów oraz kodami efekt kluczowy (ek), efekt	
Podstawy urządzeń i systemów energetyki odnawialnej	86	0	11) sporządza schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych (Ek)	1) rozróżnia symbole elementów elektrycznych 2) rozróżnia symbole układów i urządzeń elektrycznych 3) rozróżnia symbole przyrządów pomiarowych stosowanych w elektrotechnice
			4) charakteryzuje źródła energii odnawialnej i nieodnawialnej (Ep)	1) klasyfikuje źródła energii odnawialnej i nieodnawialnej 2) określa stan zasobów i źródeł energii 3) rozróżnia źródła energii odnawialnej 4) określa zasoby energii w Rzeczypospolitej Polskiej oraz możliwości ich wykorzystania 5) określa stan zasobów źródeł energii nieodnawialnej 6) określa dostępność źródeł energii odnawialnej
			5) charakteryzuje procesy wytwarzania energii elektrycznej, mechanicznej i cieplnej (Ek)	1) rozróżnia urządzenia wykorzystywane do wytwarzania energii elektrycznej 2) rozróżnia urządzenia wykorzystywane do wytwarzania energii mechanicznej 3) rozróżnia urządzenia wykorzystywane do wytwarzania energii cieplnej 4) określa zastosowanie urządzeń wytwórczych w systemach energetycznych 5) określa działanie urządzeń wykorzystywanych do wytwarzania energii elektrycznej 6) określa działanie urządzeń wykorzystywanych do wytwarzania energii mechanicznej 7) określa działanie urządzeń wykorzystywanych do wytwarzania energii cieplnej
			6) charakteryzuje systemy i obiekty energetyki odnawialnej (Ew)	1) rozróżnia obiekty energetyki zawodowej produkujące energię ze źródeł nieodnawialnych 2) rozróżnia obiekty energetyki zawodowej produkujące energię ze źródeł odnawialnych 3) klasyfikuje systemy energetyki odnawialnej 4) rozróżnia systemy energetyki odnawialnej 5) określa możliwości wykorzystania urządzeń i systemów energetyki odnawialnej w praktycznych zastosowaniach
			7) stosuje prawa z zakresu mechaniki płynów oraz przemian energetycznych (Ep)	1) rozróżnia przemiany energetyczne
			8) wykonuje obliczenia parametrów charakteryzujących przepływ	1) rozróżnia wielkości opisujące przepływ cieczy i gazów w



Przedmiot/	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz kryteriami weryfikacji realizowane w ramach przedmiotów oraz kodami efekt kluczowy (ek), efekt	
			cieczy i gazów (Ew)	<p>instalacjach rurowych</p> <p>2) określa parametry charakteryzujące przepływ laminarny i turbulentny</p> <p>3) oblicza parametry przepływu cieczy i gazów w instalacjach rurowych</p> <p>4) wykonuje obliczenia strat ciśnienia podczas przepływu cieczy lub gazu w instalacjach rurowych</p>
			10) określa korzyści wynikające ze stosowania energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych (Ew)	<p>1) omawia korzyści wynikające z instalacji kolektorów słonecznych do przygotowania ciepłej wody użytkowej i centralnego ogrzewania</p> <p>2) omawia korzyści wynikające z instalacji pomp ciepła do ogrzewania budynków</p> <p>3) omawia korzyści wynikające z instalacji biogazowni rolniczych i przemysłowych</p> <p>4) omawia korzyści wynikające z instalacji fotowoltaicznych</p> <p>5) omawia korzyści wynikające z instalacji elektrowni wiatrowej i elektrowni wodnej</p> <p>6) omawia korzyści wynikające z instalacji kotłów na biomasę</p>
Montaż urządzeń i systemów energetyki odnawialnej	0	50	3) wykonuje pomiary parametrów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych (Ek)	<p>2) dobiera metody do pomiarów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych</p> <p>3) dobiera przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych</p> <p>4) wyznacza wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych</p> <p>5) stosuje oprogramowanie użytkowe do realizacji badań elementów, układów i obwodów elektrycznych</p>
			7) stosuje prawa z zakresu mechaniki płynów oraz przemian energetycznych	<p>2) stosuje prawa dotyczące przemian energetycznych</p> <p>3) stosuje twierdzenia mechaniki płynów</p>



Przedmiot/	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz kryteriami weryfikacji realizowane w ramach przedmiotów oraz kodami efekt kluczowy (ek), efekt	
Sporządzanie dokumentacji	0	22	9) charakteryzuje przepisy prawa budowlanego i prawa energetycznego dotyczące zastosowania urządzeń produkujących energię (Ew)	1) wymienia przepisy prawa budowlanego i prawa energetycznego 2) rozróżnia pojęcia z zakresu prawa budowlanego i prawa energetycznego 3) omawia przepisy prawa budowlanego dotyczące zastosowania urządzeń produkujących energię nieodnawialną 4) omawia przepisy prawa budowlanego dotyczące zastosowania urządzeń produkujących energię odnawialną 5) omawia przepisy prawa energetycznego dotyczące wytwarzania, dystrybuowania, energii oraz urządzeń, instalacji i sieci energetycznych (
			12) rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych (Ep)	1) wymienia cele normalizacji krajowej 2) podaje definicję i cechy normy 3) rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej 4) korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności
			1) posługuje się dokumentacją budowlaną Ek)	1) wymienia rodzaje i elementy dokumentacji budowlanej 5) opisuje zasady działania instalacji i urządzeń energetyki odnawialnej na podstawie ich dokumentacji

2.2. Plan kursu umiejętności zawodowych

Tabela 4. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych

Lp.	Obowiązkowe zajęcia edukacyjne	Liczba godzin		Razem godzin
		I miesiąc	II miesiąc	
Przedmioty w kształceniu zawodowym teoretycznym				
	Elektrotechnika z miernictwem	52	-	52
	Podstawy urządzeń i systemów energetyki odnawialnej	43	43	86
Razem		95	43	138
Przedmioty w kształceniu zawodowym praktycznym				
	Montaż urządzeń i systemów energetyki odnawialnej	10	40	50
	Sporządzanie dokumentacji	-	22	22
Razem		10	62	72
Ogółem godzin zajęć edukacyjnych obowiązkowych		105	105	210

Praktyka zawodowa – czas realizacji np. 1 tydzień 40 godzin realizowana w trakcie trwania kursu umiejętności zawodowych, w zakładzie pracy związanym z montażem urządzeń i systemów energetyki odnawialnej, jako podmiotem stanowiącym potencjalne miejsce zatrudnienia. Po praktyce zawodowej pracodawca powinien napisać informacji o poziomie wiedzy i umiejętności kursanta oraz na co nauczyciel/prowadzący powinien zwrócić większą uwagę podczas prowadzenia kursu.

Na przedmiotach w kształceniu zawodowym teoretycznym powinny być wykorzystywane nowoczesne technologie informatyczne np. w postaci filmów dydaktycznych przedstawiających etapy montażu i uruchamiania urządzeń i systemów energetyki odnawialnej, przedstawiane sposoby symulacji komputerowej działania urządzeń i instalacji, które następnie zostaną omówione przez nauczycieli.

Przedmioty w kształceniu zawodowym teoretycznym mogą być w pełni prowadzone w nauczaniu zdalnym za pomocą odpowiednich platform np. Microsoft Teams, Zoom, Google classroom, itp. Przeważającą metodą prowadzenia tych zajęć powinna być metoda aktywizująca, ponieważ systematyzuje wiedzę kursanta, pozwala ukierunkować jego myślenie oraz przedstawienie działania urządzeń, jako zależności przyczynowo- skutkowych.

Przedmioty w kształceniu zawodowym praktycznym, nie mogą być prowadzone za pomocą nowoczesnych technologii przekazu. Na zajęciach mogą być wyświetlane filmy montażu, naprawy i konserwacji urządzeń i systemów energetyki odnawialnej, słuchaczom należy przedstawić programy do symulacyjne działanie układu np. działanie instalacji hydraulicznej można przedstawić za pomocą programu fluidsim, hydraulic, a instalacji elektrycznej fluidsim eletrical. Jednak większość zajęć wymaga samodzielnego wykonania układu lub instalacji przez kursanta. Zajęcia praktyczne powinny odbywać się w salach/pracowniach wyposażonych zgodnie z wymaganiami zawartymi w podstawie programowej oraz wytycznymi centralnej Komisji Egzaminacyjnej.

3. Cele kształcenia KUZ

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

- odczytywania schematów elektrycznych i dostosowania ich do nowych warunków
- wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych i określenia czy dane parametry są optymalne dla danego urządzenia
- dobierania i określania urządzeń wykorzystujących energię ze źródeł odnawialnych do produkcji energii elektrycznej, mechanicznej i cieplnej oraz wyjaśnienia ich zasady działania
- pracy z dokumentacją budowlaną i energetyczną i w razie potrzeby znalezienia nowego rozwiązania konstrukcyjnego lub dopasowania do istniejących warunków.

4. Programy poszczególnych zajęć

4.1. Program nauczania dla przedmiotu: ELEKTROTECHNIKA Z MIERNICTWEM

4.4.1. Cele ogólne przedmiotu

Słuchacz potrafi to:

- Wyjaśnić pojęcia z zakresu elektrotechniki
- Wyjaśnić pojęcia z zakresu miernictwa
- Wyjaśnić pojęcia dotyczące pomiarów elektrycznych i energetycznych.
- Objaśnić zagadnienia dotyczące pomiarów cieczy i gazów.

4.4.2. Cele szczegółowe przedmiotu

Cele szczegółowe przedmiotu to:

- charakteryzować układy elektryczne
- klasyfikować elementy podstawowych układów elektrycznych
- określać elementy podstawowych układów elektrycznych
- rozróżniać parametry elementów oraz układów elektrycznych
- określać funkcje układów elektrycznych przedstawionych na schematach
- rozróżniać elementy obwodów elektrycznych i elektronicznych



- charakteryzować przyrządy do wykonywania pomiarów elektrycznych
- charakteryzować przyrządy do wykonywania pomiarów przepływu cieczy i gazów
- opisywać układy pomiarowe do wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych
- opisywać układy pomiarowe do wykonywania pomiarów przepływu
- charakteryzować układy pomiarowe stosowane w urządzeniach i systemach energetyki odnawialnej.

4.4.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Tabela 5. Materiał nauczania przedmiotu Elektrotechnika z miernictwem

Temat zajęć	Liczba godzin	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Temat 1: Obwody elektryczne prądu stałego.	27	Słuchacz / uczestnik potrafi: wyjaśnić definicje: potencjału elektrycznego, napięcia i natężenia prądu; zastosować prawo Ohma I i II prawo Kirchhoffa w obliczeniach obwodów prądu stałego; scharakteryzować budowę, rodzaje i oznaczenia rezystorów; rozdzielić szeregowo i równoległe połączenie oporników, kondensatorów; scharakteryzować kondensatory ich budowę, rodzaj i oznaczenia; wyjaśnić definicję pracy i mocy prądu stałego; obliczać rezystancję zastępczą układów rezystorów oraz pojemność zastępczą układów kondensatorów; obliczać moc i pracę w obwodach prądu stałego;
Temat 2: Pole magnetyczne i elektromagnetyczne.		Słuchacz / uczestnik potrafi: scharakteryzować pole magnetyczne i elektromagnetyczne, natężenia pola magnetycznego, indukcji i strumienia magnetycznego; zastosować prawa pola magnetycznego; wyjaśnić definicję cewki, jej budowy i oznaczenie; rozdzielić szeregowo i równoległe połączenie cewek; zastosować prawa pola magnetycznego do obliczenia podstawowych parametrów pola magnetycznego i elektromagnetycznego; obliczać indukcyjność zastępczą;
Temat 3: Obwody prądu przemiennego.		Słuchacz / uczestnik potrafi: scharakteryzować prąd sinusoidalny; określić połączenia szeregowo i równoległe obwodów RLC; wyjaśnić pojęcie rezonansu napięć i rezonansu prądów; zastosować prawa prądu przemiennego; obliczać obwody z elementami RLC oraz sporządza wykresy wskazowe wyjaśnić zjawisko sprzężenia magnetycznego;

Temat zajęć	Liczba godzin	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Temat 4: Prąd trójfazowy.		Słuchacz / uczestnik potrafi: zdefiniować pojęcia związane z prądem trójfazowym; rozróżnić połączenia trójkąt- gwiazda wyjaśnić zależności między napięciami i natężeniami w połączeniach trójkąt- gwiazda; zastosować wzory do obliczeń napięcia, natężenia i mocy prądu w obwodach trójfazowych;
Temat 5: Elementy elektryczne.	17	Słuchacz / uczestnik potrafi: rozróżnić elementy elektryczne tj. przyłącza, złącza, przewody, kable; Określić zastosowanie elementów elektrycznych; Scharakteryzować układy elektryczne; ocenić zastosowanie układów elektrycznych;
Temat 6: Układy elektryczne.		Słuchacz / uczestnik potrafi: scharakteryzować elementy i układy elektryczne; określić funkcje układów elektrycznych przedstawionych na schematach; określić zasadę działania układów elektrycznych;
Temat 7: Symbole elementów, układów i urządzeń elektrycznych.	5	Słuchacz / uczestnik potrafi: rozróżniać symbole elementów elektrycznych; rozróżnić symbole przyrządów pomiarowych stosowanych w elektrotechnice rozróżnić symbole układów i urządzeń elektrycznych
Temat 8: Metody pomiarowe wielkości elektrycznych.	3	Słuchacz / uczestnik potrafi: zaproponować metody pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych;

4.4.4. Procedury osiągnięcia celów kształcenia

Propozycje metod nauczania

Zajęcia powinny odbywać się różnymi metodami ze szczególnym uwzględnieniem aktywizujących metod nauczania. Zalecane jest, aby stosować wykład informacyjny, dyskusję dydaktyczną, pokaz z instruktażem oraz ćwiczenia.

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.

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) np. poprzez platformę Microsoft Teams, Google Classroom, zoom itp.

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

Obudowa dydaktyczna

Zajęcia powinny odbywać się w sali przedmiotowej (pracowni elektrotechniki i energetyki) dostosowanej do warunków, środków, metod i form kształcenia, potrzeb kursanta/słuchacza. Pracownia dydaktyczna powinna być wyposażona w: stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką, skanerem/urządzeniem wielofunkcyjnym oraz z projektorem multimedialnym/tablicą lub interaktywną/monitorem interaktywnym. Do środków dydaktycznych należy zaliczyć: prezentacje multimedialne oraz filmy dydaktyczne przedstawiające podstawowe elementy układów elektrycznych, symbole elementów, układów i urządzeń elektrycznych, schematy urządzeń kontrolno-pomiarowych, schematy elektryczne podstawowych układów elektrycznych.

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.10. Montaż i uruchamianie urządzeń i systemów energetyki odnawialnej.

4.4.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika

Sprawdzanie opanowania przez słuchacza/uczestnika wymagań programowych będzie przeprowadzone na podstawie wykonanych ćwiczeń i projektów, pisanych sprawdzianów 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: PODSTAWY URZĄDZEŃ I SYSTEMÓW ENERGETYKI ODNAWIALNEJ

4.2.1. Cele ogólne przedmiotu

Słuchacz potrafi:

- Rozróżniać odnawialne źródła energii
- Objąsnić procesy wytwarzania energii elektrycznej, cieplnej i mechanicznej

4.2.2. Cele szczegółowe przedmiotu

Słuchacz potrafi:

- charakteryzować odnawialne źródła energii
- opisywać sposób wytwarzania energii przez odnawialne źródła energii

- wyjaśniać procesy wytwarzania energii elektrycznej, cieplnej i mechanicznej
- rozróżniać przemiany energetyczne
- określać i opisywać rodzaje przepływów płynów

4.2.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Tabela 6. Materiał nauczania dla przedmiotu Podstawy urządzeń i systemów energetyki odnawialnej

Temat zajęć	Liczba godzin	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Temat 1: Energia odnawialna a energia nieodnawialna.	2	Słuchacz / uczestnik potrafi: scharakteryzować źródła energii odnawianej; scharakteryzować źródła energii nieodnawianej;
Temat 2: Rodzaje energii odnawialnej i nieodnawialnej.	5	Słuchacz / uczestnik potrafi: rozróżnić źródła energii nieodnawialnej i odnawianej; Zaproponować sposób wykorzystania źródeł energii odnawialnej;
Temat 3: Zasoby energii odnawialnej i nieodnawialnej w kraju i na świecie.	6	Słuchacz / uczestnik potrafi: określić dostępność źródeł energii odnawialnej; określić stan zasobów energii odnawialnej; określić zasoby energii w Rzeczypospolitej Polskiej oraz możliwości ich wykorzystania; określić stan zasobów źródeł energii nieodnawialnej
Temat 4: Urządzenia do produkcji energii elektrycznej.	6	Słuchacz / uczestnik potrafi: rozróżnić urządzenia do wykorzystywane do produkcji energii elektrycznej określić zastosowanie urządzeń wytwórczych w systemach energetycznych określić działanie urządzeń wykorzystywanych do wytwarzania energii elektrycznej
Temat 5: Urządzenia do produkcji energii cieplnej.	6	Słuchacz / uczestnik potrafi: scharakteryzować urządzenia do wykorzystywane do produkcji energii cieplnej; określić działanie urządzeń wykorzystywanych do wytwarzania energii cieplnej
Temat 6: Urządzenia do produkcji energii mechanicznej.	6	Słuchacz / uczestnik potrafi: scharakteryzować urządzenia do wykorzystywane do produkcji energii mechanicznej; określić działanie urządzeń wykorzystywanych do wytwarzania energii mechanicznej
Temat 7: Urządzenia i obiekty produkujące energię ze słońca.	4	Słuchacz / uczestnik potrafi: scharakteryzować obiekty energetyki zawodowej produkujące energię ze słońca; ocenić możliwość wykorzystania urządzeń i systemów energetyki odnawialnej w praktycznych zastosowaniach
Temat 8: Urządzenia i obiekty produkujące energię z ciepła ziemi	4	Słuchacz / uczestnik potrafi: scharakteryzować obiekty energetyki zawodowej produkujące energię z wnętrza ziemi ocenić możliwość wykorzystania urządzeń i systemów energetyki odnawialnej w praktycznych zastosowaniach
Temat 9: Urządzenia i obiekty produkujące energię z wody.	4	Słuchacz / uczestnik potrafi: scharakteryzować obiekty energetyki zawodowej produkujące energię z wody; ocenić możliwość wykorzystania urządzeń i systemów energetyki odnawialnej w praktycznych zastosowaniach
Temat 10: Urządzenia i obiekty produkujące energię z wiatru.	4	Słuchacz / uczestnik potrafi: scharakteryzować obiekty energetyki zawodowej produkujące energię z wiatru; ocenić możliwość wykorzystania urządzeń i systemów energetyki odnawialnej w praktycznych zastosowaniach
Temat 11: Urządzenia i obiekty produkujące ener-	3	Słuchacz / uczestnik potrafi: scharakteryzować obiekty energetyki zawodowej produkujące energię z biomasy;



Temat zajęć	Liczba godzin	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
gię z biomasy		ocenić możliwość wykorzystania urządzeń i systemów energetyki odnawialnej w praktycznych zastosowaniach
Temat 12: Korzyści wynikające z instalacji odnawialnych źródeł energii	19	Słuchacz / uczestnik potrafi: ocenić korzyści wynikające z instalacji kolektorów słonecznych ocenić korzyści wynikające z instalacji pomp ciepła ocenić korzyści wynikające z instalacji biogazowni ocenić korzyści wynikające z instalacji fotowoltaicznej ocenić korzyści wynikające z instalacji elektrowni wiatrowej i elektrowni wodnej ocenić korzyści wynikające z instalacji kotłów na biomasę porównać korzyści z wykorzystania odnawialnych źródeł z korzyściami z wykorzystania nieodnawialnych źródeł energii
Temat 13: Przemiany energetyczne	3	Słuchacz / uczestnik potrafi: scharakteryzować przemiany energetyczne wyjaśnić przemiany energetyczne
Temat 14: Podstawowe parametry płynów.	14	Słuchacz / uczestnik potrafi: rozróżnić wielkości opisujące przepływ cieczy scharakteryzować wielkości charakteryzujące przepływ cieczy określić wpływ lepkości na przepływ płynów wyliczyć parametry przepływu cieczy i gazów w instalacjach rurowych
Temat 15: Przepływ płynów.		Słuchacz / uczestnik potrafi: scharakteryzować przepływ laminarny i turbulentny zdefiniować liczbę Reynoldsa wyjaśnić zjawisko kawitacji
Temat 16: Straty podczas przepływu płynów.		Słuchacz / uczestnik potrafi: zdefiniować straty liniowe i miejscowe rozróżnić strumień masowy i strumień objętościowy wykryć miejsca występowania strat ciśnienia wyliczyć straty ciśnienia podczas przepływu cieczy lub gazu w instalacjach rurowych wyjaśnić zjawisko uderzenia hydraulicznego

4.2.4. Procedury osiągnięcia celów kształcenia

Propozycje metod nauczania

Zajęcia powinny odbywać się różnymi metodami ze szczególnym uwzględnieniem aktywizujących metod nauczania. Zalecane jest, aby stosować wykład informacyjny, dyskusję dydaktyczną, pokaz z instruktażem oraz ćwiczenia.

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.

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) np. poprzez platformę Microsoft Teams, Google Classroom, zoom itp.

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) np. poprzez platformę Microsoft Teams, Google Classroom, zoom itp.

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

Obudowa dydaktyczna

Zajęcia powinny odbywać się w sali przedmiotowej (pracowni podstaw energetyki) dostosowanej do warunków, środków, metod i form kształcenia oraz do potrzeb kursanta/słuchacza. Pracownia dydaktyczna powinna być wyposażona w: stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką, skanerem/urządzeniem wielofunkcyjnym oraz z projektorem multimedialnym/tablicą lub interaktywną/monitorem interaktywnym. Do środków dydaktycznych należy zaliczyć: prezentacje multimedialne oraz filmy dydaktyczne przedstawiające ogniwa słoneczne, kolektory słoneczne, pompy ciepła, elektrownie wiatrowe i wodne, kotły i kominki na biomasę, biogazownie ich budowę, przekroje i pełne instalacje.

Warunki realizacji

Szkola/ 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.10. Montaż i uruchamianie urządzeń i systemów energetyki odnawialnej.

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.

4.3. Program nauczania dla przedmiotu: MONTAŻ URZĄDZEŃ I SYSTEMÓW ENERGETYKI ODNAWIALNEJ

4.3.1. Cele ogólne przedmiotu

Słuchacz potrafi:

- Zastosować narzędzia i przyrządy do badania obwodów elektrycznych prądu stałego i zmiennego.
- Zinterpretować dokumentację budowlaną

4.3.2. Cele szczegółowe przedmiotu

Słuchacz potrafi:

- dobierać przyrządy do wykonania odpowiedniego pomiaru
- wykonywać schematy montażowe
- wykonywać pomiary obwodów elektrycznych przyrządami mierniczymi

4.3.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Tabela 7. Materiał nauczania przedmiotu Montaż urządzeń i systemów energetyki odnawialnej

Temat zajęć	Liczba godzin	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Temat 1: Pomiary elektryczne.	14	Słuchacz / uczestnik potrafi: dobierać metody do pomiarów wielkości elektrycznych wyznaczyć wartości wielkości elektrycznych zastosować oprogramowanie użytkowe do realizacji badań elementów, układów i obwodów elektrycznych
Temat 2: Podstawowe prawa mechaniki płynów.	5	Słuchacz / uczestnik potrafi: zdefiniować prawa dotyczące przemian energetycznych wyjaśnić twierdzenia mechaniki płynów zastosować prawa dotyczące przemian energetycznych zastosować twierdzenia mechaniki płynów
Temat 3: Rysunek techniczny.	31	Słuchacz / uczestnik potrafi: odczytywać rysunki techniczne Wykonywać rysunek techniczny
Temat 4: Rysunek montażowy.		Słuchacz / uczestnik potrafi: wykonywać rysunek montażowy, sporządzać schematy montażowe urządzeń i systemów energetyki odnawialnej
Temat 5: Rysunek schematyczny		Słuchacz / uczestnik potrafi: wykonywać rysunek schematyczny, sporządzić szkice i rysunki instalacji elektrycznej zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami
Temat 6: Rysunek wykonawczy		Słuchacz / uczestnik potrafi: odczytywać rysunek wykonawczy wykonywać rysunek wykonawczy
Temat 7: Rysunek komputerowy		Słuchacz / uczestnik potrafi: wydrukować rysunki techniczne wykonane w programach komputerowych sporządzić kompletne rysunki techniczne wykonane w programach komputerowych

4.3.4. Procedury osiągnięcia celów kształcenia

Propozycje metod nauczania

Wymaga się stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń i dyskusji dydaktycznej; w zakresie organizacji zadań można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń; w pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członkami zespołu, by każdy wykonał część zadania; kursantom/słuchaczom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowania dodatkowej literatury.

Zajęcia praktyczne nie mogą być prowadzone w sposób zdalny, powinny odbywać się stacjonarnie w pracowniach, salach wyposażonych zgodnie z wytycznymi egzaminacyjnymi przekazanymi przez okręgową komisję egzaminacyjną.

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

Obudowa dydaktyczna

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni montażu systemów energetyki odnawialnej oraz dokumentacji i kosztorysowania wyposażonej w stanowisko dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, że specjalistycznym oprogramowaniem umożliwiającym symulację układów elektrycznych oraz oprogramowanie biurowe, urządzenie wielofunkcyjne z projektorem multimedialnym. Stanowiska komputerowe dla kursantów podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu. Pakietem biurowym i programem do komputerowego wspomagania projektowania. Pomoce dydaktyczne do wykonywania odręcznych szkiców i rysunków technicznych. Stanowiska do montażu instalacji systemów energetyki odnawialnej- jedno dla trzech kursantów wyposażone w narzędzia i materiały do wykonywania połączeń elektrycznych oraz rur do montażu odcinków rurociągów.

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.10. Montaż i uruchamianie urządzeń i systemów energetyki odnawialnej.

4.3.5. 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.

4.4. Program nauczania dla przedmiotu: SPORZĄDZANIE DOKUMENTACJI

4.4.1. Cele ogólne przedmiotu

Słuchacz potrafi:

- Zastosować przepisy prawa budowlanego.
- Zastosować przepisy prawa energetycznego
- Zapoznanie z normami.

4.4.2. Cele szczegółowe przedmiotu

Słuchacz potrafi:

- rozróżniać pojęcia z zakresu prawa budowlanego
- rozróżniać pojęcia z zakresu prawa energetycznego
- rozróżniać oznaczenia normy międzynarodowe, europejskie i krajowe

4.4.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Tabela 8. Materiał nauczania przedmiotu Sporządzanie dokumentacji

Temat zajęć	Liczba godzin	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Temat 1: Przepisy prawa budowlanego.	8	Słuchacz / uczestnik potrafi: wymienić przepisy prawa budowlanego rozróżnić pojęcia z zakresu prawa budowlanego i określić przepisy prawa budowlanego dotyczące zastosowania urządzeń produkujących energię nieodnawialną określić przepisy prawa budowlanego dotyczące zastosowania urządzeń produkujących energię odnawialną
Temat 2: Przepisy prawa energetycznego	8	Słuchacz / uczestnik potrafi: wymienić przepisy prawa energetycznego rozróżnić pojęcia z zakresu prawa energetycznego określić przepisy prawa energetycznego dotyczące wytwarzania, dystrybuowania, energii oraz urządzeń, instalacji i sieci energetycznych

Temat 3: Normy.	6	<p>Słuchacz / uczestnik potrafi: wymienić cele normalizacji krajowej</p> <p>wyjaśnić definicję i cechy normy</p> <p>rozróżniać oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej</p> <p>korzystać ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności</p>
-----------------	---	--

4.4.4. Procedury osiągnięcia celów kształcenia

Propozycje metod nauczania,

Wymaga się stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń i dyskusji dydaktycznej; w zakresie organizacji zadań można zastosować instrukcje do zadań, podawanie dodatkowych zaleceń; w pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członkami zespołu, by każdy wykonał część zadania; kursantom/słuchaczom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowania dodatkowej literatury.

Zajęcia praktyczne nie mogą być prowadzone w sposób zdalny, powinny odbywać się stacjonarnie w pracowniach, salach wyposażonych zgodnie z wytycznymi egzaminacyjnymi przekazanymi przez okręgową komisję egzaminacyjną.

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

Obudowa dydaktyczna

Pracownia dokumentacji powinna być wyposażona w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu z pakietem programów biurowych, oprogramowaniem do wykonywania kosztorysów i projektorem multimedialnym. Stanowiska komputerowe dla kursantów z dostępem do Internetu pakietem programów biurowych i oprogramowaniem do kosztorysów. Przykładowe dokumentacje projektowe dotyczące urządzeń i systemów energetyki odnawialnej i kosztorysy dotyczące montażu systemów energetyki odnawialnej, katalogi nakładów rzeczowych, normy dotyczące zasad wykonywania rysunków.

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.10. Montaż i uruchamianie urządzeń i systemów energetyki odnawialnej.

4.4.5. 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.

4. 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 9. Ewaluacja programu

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.10.2.2. charakteryzuje zjawiska związane z prądem i napięciem elektrycznym	Program nauczania ułatwia uczenie się innych przedmiotów.	badanie dokumentów	przed wdrożeniem programu
ELE.10.2.3. wykonuje pomiary parametrów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych	Program nauczania umożliwia przygotowanie do egzaminu zawodowego.	badanie dokumentów, wywiad z nauczycielem	Wg uzgodnień zespołu nauczycieli
ELE.10.2.5. charakteryzuje procesy wytwarzania energii elektrycznej, mechanicznej i cieplnej	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.10.2.11. sporządza schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych	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.

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

ELE.10.2 Podstawy energetyki

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., Tytko 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, Globenergia 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.

Bołkowski S., Elektrotechnika. WSiP, 2008.

Chwaleba A., Moeschke B., Płoszajski G., Elektronika, WSiP, 2008.

Czasopisma branżowe:

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

Pracownia elektrotechniki i energetyki wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, ze specjalistycznym oprogramowaniem umożliwiającym symulację układów elektrycznych oraz oprogramowaniem biurowym, urządzeniem wielofunkcyjnym i projektorem multimedialnym,
- stanowiska komputerowe dla kursantów (jedno stanowisko dla dwóch kursantów) podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, ze specjalistycznym oprogramowaniem umożliwiającym symulację układów elektrycznych oraz oprogramowaniem biurowym,
- stanowiska pomiarowe (jedno stanowisko dla dwóch kursantów) zasilane napięciem 230/400 V wyposażone w zabezpieczenia przeciwporażeniowe, przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, elementy elektryczne, elektroniczne, urządzenia elektryczne, układy sterowania i regulacji urządzeń elektrycznych, normy elektryczne i przepisy prawa dotyczące energetyki, eksponaty i modele urządzeń elektrycznych, katalogi urządzeń elektrycznych w wersji papierowej i elektronicznej.

Pracownia rysunku technicznego wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu i urządzeń wielofunkcyjnych, pakietem programów biurowych, programem do wspomagania projektowania i wykonywania rysunków technicznych CAD (Computer Aided Design) i projektorem multimedialnym,
- tablicę interaktywną lub monitor interaktywny,
- stanowiska komputerowe dla kursantów (jedno stanowisko dla jednego kursanta) podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu i urządzeń wielofunkcyjnych, pakietem programów biurowych, programem do wspomagania projektowania i wykonywania rysunków technicznych CAD (Computer Aided Design),
- pomoce dydaktyczne do kształtowania wyobraźni przestrzennej oraz do wykonywania szkiców odręcznych i rysunków technicznych,
- zestaw modeli, symulatorów, typowych części, mechanizmów maszyn i urządzeń, prostych brył geometrycznych,
- wybrane normy dotyczące rysunku technicznego, normy techniczne, branżowe i katalogi fabryczne oraz poradniki stosowane w budowie i konstrukcji maszyn, dokumentacje techniczne maszyn, przykładowe rysunki wykonawcze.

Pracownia montażu systemów energetyki odnawialnej wyposażona w:

- stanowiska komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu z pakietem programów biurowych i projektorem multimedialnym,

- zestaw przepisów prawa energetycznego i budowlanego,
- filmy dydaktyczne ilustrujące montaż urządzeń i systemów energetyki odnawialnej, specyfikacje warunków technicznych wykonania systemów energetyki odnawialnej,
- katalogi materiałów i urządzeń stosowanych w systemach energetyki odnawialnej, plansze i modele urządzeń i systemów energetyki odnawialnej,
- instrukcje montażu i obsługi urządzeń energetyki odnawialnej,
- katalogi narzędzi do montażu instalacji,
- stanowiska do montażu instalacji systemów energetyki odnawialnej (jedno stanowisko dla trzech kursantów),
- narzędzia i materiały do wykonywania połączeń elektrycznych oraz rur i montażu odcinków rurociągów.

Pracownia dokumentacji i kosztorysowania wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, z pakietem programów biurowych, oprogramowaniem do wykonywania rysunków technicznych, kosztorysów, doboru urządzeń i systemów energetyki odnawialnej i urządzenia wielofunkcyjnego, z ploterem i projektorem multimedialnym,
- stanowiska komputerowe dla słuchaczy/kursantów (jedno stanowisko dla jednego kursanta) z dostępem do internetu, z pakietem programów biurowych, oprogramowaniem do wykonywania rysunków technicznych, kosztorysów, doboru urządzeń i systemów energetyki odnawialnej,
- stanowiska rysunkowe (jedno stanowisko dla jednego kursanta) umożliwiające wykonywanie rysunków odręcznych wyposażone w pomoce dydaktyczne do kształtowania wyobraźni przestrzennej, przykładowe dokumentacje projektowe dotyczące urządzeń i systemów energetyki odnawialnej i kosztorysy dotyczące montażu systemów energetyki odnawialnej, katalogi nakładów rzeczowych, normy dotyczące zasad wykonywania rysunków.

Warsztaty szkolne wyposażone w:

- stanowiska do obróbki ręcznej i mechanicznej materiałów (jedno stanowisko dla dwóch kursantów) wyposażone w stół warsztatowy z imadłem, przyrządy do kontroli i pomiarów geometrycznych, narzędzia i przyrządy traserskie, narzędzia do cięcia, gięcia, prostowania, wiercenia, gwintowania i kształtowania końcówek rur, wiertarkę stołową, piłę mechaniczną, urządzenie do gięcia rur,
- stanowiska do wykonywania połączeń rur (jedno stanowisko dla kursanta) wyposażone w urządzenia i sprzęt do wykonywania połączeń gwintowych, lutowanych, zgrzewanych, spawanych, klejonych i zaciskanych,
- stanowiska do wykonywania połączeń elektrycznych (jedno stanowisko dla jednego kursanta) zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową oraz wyposażone w wyłączniki awaryjne i wyłącznik centralny, przystosowane do montażu elementów instalacji elektrycznych, przyrządy do pomiarów wielkości elektrycznych,

- stanowiska do montażu instalacji systemów energetyki odnawialnej (jedno stanowisko dla trzech kursantów) wyposażone w sprzęt i urządzenia do wykonywania połączeń rur i montażu odcinków rurociągów.

7. Sposób i forma zaliczenia kursu

Zaliczenie kursy na podstawie zaliczeń z poszczególnych przedmiotów. 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 10. Weryfikacja programu nauczania KUZ pod kątem zgodności z przepisami prawa oświatowego

Lp.	Program kwalifikacyjnego kursu zawodowego/kursu umiejętności zawodowych uwzględnia	Zawartość opracowanego programu zajęć (T/N)
1	Cele kształcenia (zadania zawodowe)	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 137 godz.	T

Tabela 11. Weryfikacja 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)
<i>Oznaczenie i nazwa jednostki efektów</i>		
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	
ELE.10.2.1. charakteryzuje układy elektryczne	1) klasyfikuje elementy oraz układy elektryczne 2) określa elementy podstawowych układów elektrycznych	Temat: Elementy elektryczne.
	3) rozróżnia parametry elementów oraz układów elektrycznych 4) określa funkcje układów elektrycznych przedstawionych na schematach	Temat: Układy elektryczne.
ELE.10.2.2. charakteryzuje zjawiska związane z prądem i napięciem elektrycznym	1) omawia pojęcia: pole elektryczne, magnetyczne i elektromagnetyczne, rezystancja, pojemność oraz indukcyjność zastępcza elementów	Temat: Obwody elektryczne prądu stałego. Temat: Pole magnetyczne i elektromagnetyczne.
	2) określa parametry elektryczne w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych prądu stałego	
	3) opisuje wartości parametrów przebiegów elektrycznych 4) określa parametry elektryczne w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych jednofazowego prądu sinusoidalnego	Temat: Obwody prądu przemiennego.
	5) określa parametry elektryczne w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych trójfazowego prądu sinusoidalnego	Temat: Prąd trójfazowy.
ELE.10.2.3. określa metody pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych	1) określa metody pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych	Temat: Metody pomiarowe wielkości elektrycznych

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
	2) dobiera metody do pomiarów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych 3) dobiera przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych 4) wyznacza wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych 5) stosuje oprogramowanie użytkowe do realizacji badań elementów, układów i obwodów elektrycznych	Temat: Pomiary elektryczne
ELE.10.2.4. charakteryzuje źródła energii odnawialnej i nieodnawialnej	1) klasyfikuje źródła energii odnawialnej i nieodnawialnej	Temat: Energia odnawialna a energia nieodnawialna
	2) określa stan zasobów i źródeł energii	Temat: Zasoby energii odnawialnej i nieodnawialnej w kraju i na świecie.
	3) rozróżnia źródła energii odnawialnej	Temat: Rodzaje energii odnawialnej i nieodnawialnej.
	4) określa zasoby energii w Rzeczypospolitej Polskiej oraz możliwości ich wykorzystania	Temat: Zasoby energii odnawialnej i nieodnawialnej w kraju i na świecie.
	5) określa stan zasobów źródeł energii nieodnawialnej	Temat: Zasoby energii odnawialnej i nieodnawialnej w kraju i na świecie.
	6) określa dostępność źródeł energii odnawialnej	Temat: Rodzaje energii odnawialnej i nieodnawialnej.
ELE.10.2.5. charakteryzuje procesy wytwarzania energii elektrycznej, mechanicznej i cieplnej	1) rozróżnia urządzenia wykorzystywane do wytwarzania energii elektrycznej	Temat: Urządzenia do produkcji energii elektrycznej.
	2) rozróżnia urządzenia wykorzystywane do wytwarzania energii mechanicznej	Temat: Urządzenia do produkcji energii mechanicznej
	3) rozróżnia urządzenia wykorzystywane do wytwarzania energii cieplnej	Temat: Urządzenia do produkcji energii cieplnej.
	4) określa zastosowanie urządzeń wytwórczych w systemach energetycznych	Temat: Urządzenia do produkcji energii elektrycznej.
	5) określa działanie urządzeń wykorzystywanych do wytwarzania energii elektrycznej	Temat: Urządzenia do produkcji energii elektrycznej.
	6) określa działanie urządzeń wykorzystywanych do wytwarzania energii mechanicznej	Temat: Urządzenia do produkcji energii mechanicznej
	7) określa działanie urządzeń wykorzystywanych do wytwarzania energii cieplnej	Temat: Urządzenia do produkcji energii cieplnej.

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
ELE.10.2.6. charakteryzuje systemy i obiekty energetyki odnawialnej	<ol style="list-style-type: none"> 1) rozróżnia obiekty energetyki zawodowej produkujące energię ze źródeł nieodnawialnych 2) rozróżnia obiekty energetyki zawodowej produkujące energię ze źródeł odnawialnych 3) klasyfikuje systemy energetyki odnawialnej 4) rozróżnia systemy energetyki odnawialnej 5) określa możliwości wykorzystania urządzeń i systemów energetyki odnawialnej w praktycznych zastosowaniach 	<p>Temat: Urządzenia obiekty produkujące energię ze słońca.</p> <p>Temat: Urządzenia obiekty produkujące energię z ciepła ziemi.</p> <p>Temat: Urządzenia obiekty produkujące energię z wody.</p> <p>Temat: Urządzenia obiekty produkujące energię z wiatru.</p> <p>Temat: Urządzenia obiekty produkujące energię z biomasy.</p>
ELE.10.2.7. stosuje prawa z zakresu mechaniki płynów oraz przemian energetycznych	1) rozróżnia przemiany energetyczne	Temat: Przemiany energetyczne
	2) stosuje prawa dotyczące przemian energetycznych	Temat: Podstawowe prawa mechaniki płynów.
	3) stosuje twierdzenia mechaniki płynów	
ELE.10.2.8. wykonuje obliczenia parametrów charakteryzujących przepływ cieczy i gazów	1) rozróżnia wielkości opisujące przepływ cieczy i gazów w instalacjach rurowych	Temat: Podstawowe parametry płynów.
	2) określa parametry charakteryzujące przepływ laminarny i turbulentny	Temat: Przepływ płynów.
	3) oblicza parametry przepływu cieczy i gazów w instalacjach rurowych	Temat: Podstawowe parametry płynów.
	4) wykonuje obliczenia strat ciśnienia podczas przepływu cieczy lub gazu w instalacjach rurowych	Temat: Straty podczas przepływu płynów.
ELE.10.2.9. charakteryzuje przepisy prawa budowlanego i prawa energetycznego dotyczące zastosowania urządzeń produkujących energię	1) wymienia przepisy prawa budowlanego i prawa energetycznego	Temat: Przepisy prawa energetycznego.
	2) rozróżnia pojęcia z zakresu prawa budowlanego i prawa energetycznego	Temat: Przepisy prawa energetycznego. Temat: Przepisy prawa budowlanego.
	3) omawia przepisy prawa budowlanego dotyczące zastosowania urządzeń produkujących energię nieodnawialną	Temat: Przepisy prawa budowlanego.
	4) omawia przepisy prawa budowlanego dotyczące zastosowania urządzeń produkujących energię odnawialną	Temat: Przepisy prawa budowlanego.
	5) omawia przepisy prawa energetycznego dotyczące wytwarzania, dystrybuowania, energii oraz urządzeń, instalacji i sieci energetycznych	Temat: Przepisy prawa energetycznego.
ELE.10.2.10. określa korzyści wynikające ze stosowania energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych	1) omawia korzyści wynikające z instalacji kolektorów słonecznych do przygotowania ciepłej wody użytkowej i centralnego ogrzewania	Temat: Korzyści wynikające z instalacji odnawialnych źródeł energii.

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
	2) omawia korzyści wynikające z instalacji pomp ciepła do ogrzewania budynków 3) omawia korzyści wynikające z instalacji biogazowni rolniczych i przemysłowych 4) omawia korzyści wynikające z instalacji fotowoltaicznych 5) omawia korzyści wynikające z instalacji elektrowni wiatrowej i elektrowni wodnej 6) omawia korzyści wynikające z instalacji kotłów na biomasę	
ELE.10.2.11. sporządza schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych	1) rozróżnia symbole elementów elektrycznych	Temat: Symbole elementów układów i urządzeń elektrycznych
	2) rozróżnia symbole układów i urządzeń elektrycznych	
	3) rozróżnia symbole przyrządów pomiarowych stosowanych w elektrotechnice	
	4) odczytuje rysunki techniczne	Temat: Rysunek techniczny.
	5) wykonuje rysunek techniczny montażowy, schematyczny, wykonawczy	Temat: Rysunek montażowy. Temat: Rysunek wykonawczy.
	6) sporządza szkice i rysunki instalacji elektrycznych zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami	Temat: Rysunek schematyczne.
	7) sporządza schematy montażowe urządzeń i systemów energetyki odnawialnej	Temat: Rysunek montażowy. Temat: Rysunek schematyczne.
	8) sporządza kompletne rysunki techniczne i projekty z wykorzystaniem technik komputerowych	Temat: Rysunek komputerowy.
	9) drukuje rysunki techniczne wykonane w programach komputerowych	
ELE.10.2.12. rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych	1) wymienia cele normalizacji krajowej 2) podaje definicję i cechy normy 3) rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej 4) korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności	Temat: Normy.