



**Fundusze
Europejskie**
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH

ELE.07.4. Montaż i rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej

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.07.04. Montaż i rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej | 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 | 19 |
| 2.3 Plan kursu umiejętności zawodowych | 21 |
| 3 Cele kształcenia KUZ | 21 |
| 4 Programy poszczególnych zajęć | 22 |
| 4.1 Program nauczania dla przedmiotu: ENERGETYKA cz.2 | 22 |
| 4.1.1 Cele ogólne przedmiotu | 22 |
| 4.1.2 Cele szczegółowe przedmiotu | 22 |
| 4.1.3 Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia | 22 |
| 4.1.4 Procedury osiągania celów kształcenia | 23 |
| 4.1.5 Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika | 25 |
| 4.2 Program nauczania dla przedmiotu: URZĄDZENIA I INSTALACJE ENERGETYKI cz.3 | 25 |
| 4.2.1 Cele ogólne przedmiotu | 25 |
| 4.2.2 Cele szczegółowe przedmiotu | 25 |
| 4.2.3 Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia | 26 |
| 4.2.4 Procedury osiągania celów kształcenia | 27 |
| 4.2.5 Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika | 29 |
| 4.3 Program nauczania dla przedmiotu: MONTAŻ URZĄDZEŃ I INSTALACJI ENERGETYKI cz.2 | 29 |
| 4.3.1 Cele ogólne przedmiotu | 29 |
| 4.3.2 Cele szczegółowe przedmiotu | 29 |
| 4.3.3 Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia | 30 |
| 4.3.4 Procedury osiągania celów kształcenia | 30 |
| 4.3.5 Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika | 32 |
| 5 Ewaluacja programu KUZ | 32 |
| 6 Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych | 32 |
| 6.1 Wykaz literatury | 32 |
| 6.2 Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych | 34 |
| 7 Sposób i forma zaliczenia kursu | 35 |
| 8 Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć | 35 |

PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODYCH ELE.07.04. Montaż i rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej

1 Wprowadzenie

Charakterystyka kursu umiejętności zawodowych

Nazwa i oznaczenie kursu: Montaż i rozruch instalacji urządzeń do wytwarzania energii cieplnej – ELE.07.4

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 cieplnej – ELE.07.4 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.07.4 trwa 1 miesiąc.

Długość cyklu dla formy stacjonarnej planowana w programie nauczania ELE.07.4 trwa 2 miesiące.

Długość cyklu dla formy zaocznej planowana w programie nauczania ELE.07.4 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.07.4. Montaż i rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej 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,
- 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.07.4 Montaż i rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

- montażu instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej,
- wykonywania rozruchu instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej.

Odniesienie do rynku pracy

Branża elektroenergetyczna (ELE) zajmuje się zagadnieniami związanymi z wytwarzaniem, przetwarzaniem, przesyłaniem, rozdziałem, magazynowaniem i użytkowaniem energii elektrycznej i cieplnej. 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 cieplnej w układach konwencjonalnych i niekonwencjonalnych. Biorąc pod uwagę ciągle zaostrenienia 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 cieplnej.

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 wyodrębnieniu 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 cieplnej – ELE.07.4 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:

- scharakteryzować energię odnawialną,
- rozróżniać energię pozyskiwaną z konwencjonalnych źródeł,
- określać etapy wytwarzania energii cieplnej,
- scharakteryzować zasadę działania elektrociepłowni,

w odniesieniu do umiejętności kursant powinien:

- wykonywać montaż ciepłociągów na modelu;
- sporządzać plan pracy związany z uruchomieniem instalacji;
- przeprowadzać rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej
- kierować małym zespołem pracowników przy realizacji zadań zawodowych;
- nadzorować obieg informacji związanych z wykonywaniem złożonych zadań zawodowych;
- współpracować z innymi osobami lub zespołami przy wykonywaniu złożonych zadań zawodowych;
- 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 cieplnej 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 Energetyka cz.2 | Przedmiot 2 Urządzenia i instalacje energetyki cz.3 | Przedmiot 3 Montaż urządzeń i instalacji energetyki cz.2 |
|---|---|---|---------------------------------------|---|--|
| A | B | C | D | E | F |
| ELE.07.4. MONTAŻ I ROZRUCH INSTALACJI I URZĄDZEŃ DO WYTWARZANIA ENERGII CIEPLNEJ | | | | | |
| charakteryzuje konwencjonalne i jądrowe źródła ciepła (Ew) | 16 | <ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia energię pozyskiwaną z konwencjonalnych źródeł (węgiel kamienny i brunatny, gaz ziemny, ropa naftowa i pochodne alternatywne) – wskazuje etapy wytwarzania energii cieplnej w siłowniach cieplnych, elektrowniach kondensacyjnych, elektrociepłowniach i ciepłowniach – wymienia parametry charakteryzujące konwencjonalne i jądrowe źródła ciepła – wskazuje różnice między rodzajami konwencjonalnych i jądrowych źródeł ciepła | | 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 Energetyka cz.2 | Przedmiot 2 Urządzenia i instalacje energetyki cz.3 | Przedmiot 3 Montaż urządzeń i instalacji energetyki cz.2 |
|---|---|---|--|--|---|
| charakteryzuje odnawialne źródła ciepła (Ep) | 9 | <ul style="list-style-type: none"> – określa energię organiczną (biomasa) – określa energię geotermalną (pompy ciepła, geotermia) – określa energię słoneczną (ogniwa i kolektory słoneczne) – wymienia parametry charakteryzujące odnawialne źródła ciepła – wskazuje różnice między rodzajami odnawialnych źródeł ciepła – wskazuje obszary zastosowań odnawialnych źródeł ciepła | X | | |
| charakteryzuje proces wytwarzania energii cieplnej z różnych źródeł energii (Ep) | 6 | <ul style="list-style-type: none"> – określa etapy wytwarzania energii cieplnej w ciepłowniach wykorzystujących źródła konwencjonalne – określa etapy wytwarzania energii cieplnej w elektrociepłowniach wykorzystujących źródła konwencjonalne – określa etapy wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących źródła jądrowe – określa etapy wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących odnawialne źródła energii | | X | |
| charakteryzuje budowę i zasadę działania ciepłowni i elektrociepłowni (Ek) | 25 | <ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia procesy termodynamiczne i obiegi (w tym Rankina, Carnota) ciepłowni i elektrociepłowni konwencjonalnych i jądrowych – określa procesy termodynamiczne w ciepłowniach i elektrociepłowniach wykorzystujących odnawialne źródła energii – określa elementy budowy elektrociepłowni wykorzystujących różne źródła energii – określa funkcje poszczególnych bloków elektrociepłowni wykorzystujących różne źródła energii – przedstawia budowę ciepłowni i elektrociepłowni wykorzystujących różne źródła energii – wskazuje urządzenia w ciepłowni wykorzystujące proces Kogeneracji – określa funkcje poszczególnych urządzeń w ciepłowni wykorzystujących proces Kogeneracji | | X | |
| charakteryzuje urządzenia wytwarzające energię cieplną (Ew) | 16 | <ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia urządzenia wytwarzające energię cieplną stosowane w ciepłowniach wykorzystujących źródła konwencjonalne – rozróżnia urządzenia wytwarzające energię cieplną stosowane w elektrociepłowniach | | 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 Energetyka cz.2 | Przedmiot 2 Urządzenia i instalacje energetyki cz.3 | Przedmiot 3 Montaż urządzeń i instalacji energetyki cz.2 |
|---|---|--|--|--|---|
| | | wykorzystujących źródła konwencjonalne <ul style="list-style-type: none"> – omawia zasady działania kotłów energetycznych – określa zjawiska, na których opiera się działanie turbiny energetycznej – wskazuje urządzenia wytwarzające energię cieplną w elektrociepłowniach wykorzystujących źródła jądrowe – wymienia urządzenia wytwarzające energię cieplną, wykorzystujące odnawialne źródła energii | | | |
| charakteryzuje rodzaje instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej (Ew) | 18 | <ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia rodzaje instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej, wykorzystujących źródła konwencjonalne (paleniska rusztowe, paleniska komorowe, paleniska fluidalne) – rozróżnia elementy i urządzenia wchodzące w skład instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej, wykorzystujących źródła konwencjonalne (paleniska rusztowe, paleniska komorowe, paleniska fluidalne) – rozróżnia rodzaje instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących źródła jądrowe – rozróżnia elementy i urządzenia wchodzące w skład instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących źródła jądrowe – rozróżnia rodzaje instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących odnawialne źródła energii – rozróżnia elementy i urządzenia wchodzące w skład instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących odnawialne źródła energii | | X | |
| wykonuje montaż instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej (Ek) | 30 | <ul style="list-style-type: none"> – sporządza plan prac związanych z podłączaniem instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej – wykonuje montaż ciepłociągów na modelu – wymienia urządzenia wspomagające przesył energii cieplej – określa sposoby doboru izolacji cieplnej – dobiera izolację cieplną | | | X |
| przeprowadza rozruch instalacji i | 30 | <ul style="list-style-type: none"> – sporządza plan prac związanych z uruchomieniem instalacji i urządzeń do przesyłania | | | 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 Energetyka cz.2 | Przedmiot 2 Urządzenia i instalacje energetyki cz.3 | Przedmiot 3 Montaż urządzeń i instalacji energetyki cz.2 |
|---|---|--|---------------------------------------|---|--|
| urządzeń do wytwarzania energii cieplnej (Ek) | | energii cieplnej – wskazuje systemy rozruchowe i przesyłowe energii cieplnej – określa sposób uruchomienia instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej – przeprowadza rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej | | | |
| Razem liczba godzin w jednostce efektów kształcenia | 150 | | | | |
| ELE.07.8. KOMPETENCJE PERSONALNE I SPOŁECZNE | | | | | |
| przestrzega zasad kultury osobistej i etyki zawodowej | | – stosuje zasady kultury osobistej i ogólnie przyjęte normy zachowania w środowisku pracy – przyjmuje odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe – respektuje zasady dotyczące przestrzegania tajemnicy związanej z wykonywanym zawodem i miejscem pracy – wyjaśnia, na czym polega zachowanie etyczne w zawodzie – wskazuje przykłady zachowań etycznych w zawodzie | X | X | X |
| planuje wykonanie zadania | | – omawia czynności realizowane w ramach czasu pracy – określa czas realizacji zadań – realizuje działania w wyznaczonym czasie – monitoruje realizację zaplanowanych działań – dokonuje modyfikacji zaplanowanych działań – dokonuje samooceny wykonanej pracy | X | X | X |
| ponosi odpowiedzialność za podejmowane działania | | – przewiduje skutki podejmowanych działań, w tym prawne – wykazuje świadomość odpowiedzialności za wykonywaną pracę – ocenia podejmowane działania – 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 |
| wykazuje się kreatywnością i otwartością na zmiany | | – wskazuje przykłady wprowadzenia zmiany i ocenia skutki jej wprowadzenia | X | 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 Energetyka cz.2 | Przedmiot 2 Urządzenia i instalacje energetyki cz.3 | Przedmiot 3 Montaż urządzeń i instalacji energetyki cz.2 |
|---|---|---|--|--|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> proponuje sposoby rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych w nieprzewidywalnych warunkach | | | |
| stosuje techniki radzenia sobie ze stresem | | <ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje źródła stresu podczas wykonywania zadań zawodowych wybiera techniki radzenia sobie ze stresem odpowiednio do sytuacji wskazuje najczęstsze przyczyny sytuacji stresowych w pracy zawodowej przedstawia różne formy zachowań asertywnych jako sposobów radzenia sobie ze stresem wyraża swoje emocje, uczucia i poglądy zgodnie z ogólnie przyjętymi normami i zasadami współżycia społecznego rozróżnia techniki rozwiązywania konfliktów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych określa skutki stresu | X | X | X |
| doskonali umiejętności zawodowe | | <ul style="list-style-type: none"> pozyskuje informacje zawodoznawcze dotyczące przemysłu z różnych źródeł określa zakres umiejętności i kompetencji niezbędnych do wykonywania zawodu analizuje własne kompetencje wyznacza własne cele rozwoju zawodowego planuje drogę rozwoju zawodowego wskazuje możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych | X | X | X |
| stosuje zasady komunikacji interpersonalnej | | <ul style="list-style-type: none"> identyfikuje sygnały werbalne i niewerbalne stosuje aktywne metody słuchania prowadzi dyskusje udziela informacji zwrotnej | X | X | X |
| negocjuje warunki porozumień | | <ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje pożądaną postawę podczas prowadzenia negocjacji wskazuje sposób prowadzenia negocjacji warunków porozumienia | X | X | X |
| stosuje metody i techniki rozwiązywania problemów | | <ul style="list-style-type: none"> opisuje sposób przeciwdziałania problemom w zespole realizującym zadania opisuje techniki rozwiązywania problemów | X | 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 Energetyka cz.2 | Przedmiot 2 Urządzenia i instalacje energetyki cz.3 | Przedmiot 3 Montaż urządzeń i instalacji energetyki cz.2 |
|---|---|--|--|--|---|
| | | – wskazuje, na wybranym przykładzie, metody i techniki rozwiązywania problemu | | | |
| współpracuje w zespole | | <ul style="list-style-type: none"> – pracuje w zespole, ponosząc odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania – przestrzega podziału ról, zadań i odpowiedzialności w zespole – angażuje się w realizację wspólnych działań zespołu – modyfikuje sposób zachowania, uwzględniając stanowisko wypracowane wspólnie z innymi członkami zespołu | X | 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"> – określa strukturę grupy – przygotowuje zadania zespołu do realizacji – planuje realizację zadań zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia – szacuje czas potrzebny na realizację określonego zadania – komunikuje się ze współpracownikami – wskazuje wzorce prawidłowej współpracy w grupie – przydziela zadania członkom zespołu zgodnie z harmonogramem planowanych prac | X | X | X |
| dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań | | <ul style="list-style-type: none"> – ocenia przydatność poszczególnych członków zespołu do wykonania zadania – rozdziela zadania według umiejętności i kompetencji członków zespołu | X | X | X |
| kieruje wykonaniem przydzielonych zadań | | <ul style="list-style-type: none"> – ustala kolejność wykonywania zadań zgodnie z harmonogramem prac – formułuje zasady wzajemnej pomocy – koordynuje realizację zadań zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia – wydaje dyspozycje osobom wykonującym poszczególne zadania – monitoruje proces wykonywania zadań – opracowuje dokumentację dotyczącą realizacji zadania według przyjętych standardów | X | 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 Energetyka cz.2 | Przedmiot 2 Urządzenia i instalacje energetyki cz.3 | Przedmiot 3 Montaż urządzeń i instalacji energetyki cz.2 |
|---|---|--|--|--|---|
| ocenia, jakość wykonania przydzielonych zadań | | <ul style="list-style-type: none"> – kontroluje efekty pracy zespołu – ocenia pracę poszczególnych członków zespołu pod względem zgodności z warunkami technicznymi odbioru prac – udziela wskazówek w celu prawidłowego wykonania przydzielonych zadań | X | X | X |
| wprowadza rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakości pracy | | <ul style="list-style-type: none"> – dokonuje analizy rozwiązań technicznych i organizacyjnych warunków i jakości pracy – proponuje rozwiązania techniczne i organizacyjne mające na celu poprawę warunków i jakości pracy | X | X | X |
| <p>Prowadzący wszystkie obowiązkowe zajęcia edukacyjne z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać słuchaczom\uczestnikom warunki do nabywania kompetencji personalnych i społecznych.</p> <p>Efekty z zakresu kompetencji personalnych i społecznych są kształtowane w czasie całego okresu kształcenia w ramach poszczególnych zajęć.</p> <p>Efekty z zakresu organizacji małych zespołów powinny być realizowane przez wszystkich prowadzących zajęcia w ramach 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.07.4. Montaż i rozruch | charakteryzuje odnawialne źródła ciepła (Ep) | 9 | <ul style="list-style-type: none"> – energię organiczną (biomasa) – określa energię geotermalną (pomp ciepła, geotermia) | Energetyka cz.2 | 1 miesiąc |

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych
ELE.07.4 Montaż i rozruch instalacji i urządzeń energii cieplnej

| 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 |
|---|--|---------------|--|---|------------------|
| instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej. | | | <ul style="list-style-type: none"> – określa energię słoneczną (ogniwa i kolektory słoneczne) – wymienia parametry charakteryzujące odnawialne źródła ciepła – wskazuje różnice między rodzajami odnawialnych źródeł ciepła – wskazuje obszary zastosowań odnawialnych źródeł ciepła | | |
| ELE.07.4. Montaż i rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej | charakteryzuje konwencjonalne i jądrowe źródła ciepła (Ew) | 16 | <ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia energię pozyskiwaną z konwencjonalnych źródeł (węgiel kamienny i brunatny, gaz ziemny, ropa naftowa i pochodne alternatywne) – wskazuje etapy wytwarzania energii cieplnej w siłowniach cieplnych, elektrowniach kondensacyjnych, elektrociepłowniach i ciepłowniach – wymienia parametry charakteryzujące konwencjonalne i jądrowe źródła ciepła – wskazuje różnice między rodzajami konwencjonalnych i jądrowych źródeł ciepła | Urządzenia i instalacje energetyki cz.3 | 1 i 2 miesiąc |
| ELE.07.4. Montaż i rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej | charakteryzuje proces wytwarzania energii cieplnej z różnych źródeł energii (Ep) | 6 | <ul style="list-style-type: none"> – określa etapy wytwarzania energii cieplnej w ciepłowniach wykorzystujących źródła konwencjonalne – określa etapy wytwarzania energii cieplnej w elektrociepłowniach wykorzystujących źródła konwencjonalne – określa etapy wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących źródła jądrowe – określa etapy wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących odnawialne źródła energii | Urządzenia i instalacje energetyki cz.3 | 1 i 2 miesiąc |
| ELE.07.4. Montaż i rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej | charakteryzuje budowę i zasadę działania ciepłowni i elektrociepłowni (Ek) | 25 | <ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia procesy termodynamiczne i obiegi (w tym Rankina, Carnota) ciepłowni i elektrociepłowni konwencjonalnych i jądrowych – określa procesy termodynamiczne w ciepłowniach i elektrociepłowniach wykorzystujących odnawialne źródła energii – określa elementy budowy elektrociepłowni wykorzystujących różne źródła energii – określa funkcje poszczególnych bloków elektrociepłowni wykorzystujących różne źródła energii – przedstawia budowę ciepłowni i elektrociepłowni wykorzystujących różne źródła energii – wskazuje urządzenia w ciepłowni wykorzystujące proces Kogeneracji | Urządzenia i instalacje energetyki cz.3 | 1 i 2 miesiąc |

| 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 |
|---|---|---------------|---|---|------------------|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> określa funkcje poszczególnych urządzeń w ciepłowni wykorzystujących proces Kogeneracji | | |
| ELE.07.4. Montaż i rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej | charakteryzuje urządzenia wytwarzające energię cieplną (Ew) | 16 | <ul style="list-style-type: none"> rozróżnia urządzenia wytwarzające energię cieplną stosowane w ciepłowniach wykorzystujących źródła konwencjonalne rozróżnia urządzenia wytwarzające energię cieplną stosowane w elektrociepłowniach wykorzystujących źródła konwencjonalne omawia zasady działania kotłów energetycznych określa zjawiska, na których opiera się działanie turbiny energetycznej wskazuje urządzenia wytwarzające energię cieplną w elektrociepłowniach wykorzystujących źródła jądrowe wymienia urządzenia wytwarzające energię cieplną, wykorzystujące odnawialne źródła energii | Urządzenia i instalacje energetyki cz.3 | 1 i 2 miesiąc |
| ELE.07.4. Montaż i rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej | charakteryzuje rodzaje instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej (Ew) | 8 | <ul style="list-style-type: none"> rozróżnia rodzaje instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej, wykorzystujących źródła konwencjonalne (paleniska rusztowe, paleniska komorowe, paleniska fluidalne) rozróżnia elementy i urządzenia wchodzące w skład instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej, wykorzystujących źródła konwencjonalne (paleniska rusztowe, paleniska komorowe, paleniska fluidalne) | Urządzenia i instalacje energetyki cz.3 | 1 i 2 miesiąc |
| ELE.07.4. Montaż i rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej | charakteryzuje rodzaje instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej (Ew) | 10 | <ul style="list-style-type: none"> rozróżnia rodzaje instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących źródła jądrowe rozróżnia elementy i urządzenia wchodzące w skład instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących źródła jądrowe rozróżnia rodzaje instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących odnawialne źródła energii rozróżnia elementy i urządzenia wchodzące w skład instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących odnawialne źródła energii | Urządzenia i instalacje energetyki cz.3 | 1 i 2 miesiąc |
| ELE.7.4. Montaż i rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej | wykonuje montaż instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej (Ek) | 30 | <ul style="list-style-type: none"> sporządza plan prac związanych z podłączaniem instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej wykonuje montaż ciepłociągów na modelu wymienia urządzenia wspomagające przesył energii cieplej określa sposoby doboru izolacji cieplnej | Montaż urządzeń i instalacji energetyki cz.2 | 1 i 2 miesiąc |



| 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 |
|--|---|---------------|--|---|------------------|
| | | | – dobiera izolację cieplną | | |
| ELE.7.4. Montaż i rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej | przeprowadza rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej (Ek) | 30 | <ul style="list-style-type: none"> – sporządza plan prac związanych z uruchomieniem instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej – wskazuje systemy rozruchowe i przesyłowe energii cieplnej – określa sposób uruchomienia instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej – przeprowadza rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej | Montaż urządzeń i instalacji energetyki cz.2 | 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 zajęć teoretycznych | Liczba godzin zajęć praktycznych | Efekty kształcenia wraz z kodami –ek, ew, ep realizowane w ramach zajęć E | Kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć |
|---|-----------------------------------|----------------------------------|--|--|
| Energetyka cz.2 | 9 | 0 | charakteryzuje odnawialne źródła ciepła (Ep) | <ul style="list-style-type: none"> – energię organiczną (biomasa) – określa energię geotermalną (pompy ciepła, geotermia) – określa energię słoneczną (ogniwa i kolektory słoneczne) – wymienia parametry charakteryzujące odnawialne źródła ciepła – wskazuje różnice między rodzajami odnawialnych źródeł ciepła – wskazuje obszary zastosowań odnawialnych źródeł ciepła |
| Urządzenia i instalacje energetyki cz.3 | 81 | 0 | charakteryzuje konwencjonalne i jądrowe źródła ciepła (Ew) | <ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia energię pozyskiwaną z konwencjonalnych źródeł (węgiel kamienny i brunatny, gaz ziemny, ropa naftowa i pochodne alternatywne) – wskazuje etapy wytwarzania energii cieplnej w siłowniach cieplnych, elektrowniach kondensacyjnych, elektrociepłowniach i ciepłowniach – wymienia parametry charakteryzujące konwencjonalne i jądrowe źródła ciepła – wskazuje różnice między rodzajami konwencjonalnych i jądrowych źródeł ciepła |
| | | | charakteryzuje proces wytwarzania energii cieplnej z różnych źródeł energii (Ep) | <ul style="list-style-type: none"> – określa etapy wytwarzania energii cieplnej w ciepłowniach wykorzystujących źródła konwencjonalne – określa etapy wytwarzania energii cieplnej w elektrociepłowniach wykorzystujących źródła konwencjonalne – określa etapy wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących źródła jądrowe – określa etapy wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących odnawialne źródła energii |
| | | | charakteryzuje budowę i zasadę działania ciepłowni i elektrociepłowni (Ek) | <ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia procesy termodynamiczne i obiegi (w tym Rankina, Carnota) ciepłowni i elektrociepłowni konwencjonalnych i jądrowych – określa procesy termodynamiczne w ciepłowniach i elektrociepłowniach wykorzystujących odnawialne źródła energii – określa elementy budowy elektrociepłowni wykorzystujących różne źródła energii – określa funkcje poszczególnych bloków elektrociepłowni wykorzystujących różne źródła energii – przedstawia budowę ciepłowni i elektrociepłowni wykorzystujących różne źródła energii – wskazuje urządzenia w ciepłowni wykorzystujące proces Kogeneracji |



| Nazwa zajęć | Liczba godzin zajęć teoretycznych | Liczba godzin zajęć praktycznych | Efekty kształcenia wraz z kodami –ek, ew, ep realizowane w ramach zajęć E | Kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć |
|--|-----------------------------------|----------------------------------|---|--|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> – określa funkcje poszczególnych urządzeń w ciepłowni wykorzystujących proces Kogeneracji |
| | | | charakteryzuje urządzenia wytwarzające energię cieplną (Ew) | <ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia urządzenia wytwarzające energię cieplną stosowane w ciepłowniach wykorzystujących źródła konwencjonalne – rozróżnia urządzenia wytwarzające energię cieplną stosowane w elektrociepłowniach wykorzystujących źródła konwencjonalne – omawia zasady działania kotłów energetycznych – określa zjawiska, na których opiera się działanie turbiny energetycznej – wskazuje urządzenia wytwarzające energię cieplną w elektrociepłowniach wykorzystujących źródła jądrowe – wymienia urządzenia wytwarzające energię cieplną, wykorzystujące odnawialne źródła energii |
| | | | charakteryzuje rodzaje instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej (Ew) | <ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia rodzaje instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej, wykorzystujących źródła konwencjonalne (paleniska rusztowe, paleniska komorowe, paleniska fluidalne) – rozróżnia elementy i urządzenia wchodzące w skład instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej, wykorzystujących źródła konwencjonalne (paleniska rusztowe, paleniska komorowe, paleniska fluidalne) – rozróżnia rodzaje instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących źródła jądrowe – rozróżnia elementy i urządzenia wchodzące w skład instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących źródła jądrowe – rozróżnia rodzaje instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących odnawialne źródła energii – rozróżnia elementy i urządzenia wchodzące w skład instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących odnawialne źródła energii |
| Montaż urządzeń i instalacji energetyki cz.2 | 0 | 60 | wykonuje montaż instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej (Ek) | <ul style="list-style-type: none"> – sporządza plan prac związanych z podłączaniem instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej – wykonuje montaż ciepłociągów na modelu – wymienia urządzenia wspomagające przesył energii cieplej – określa sposoby doboru izolacji cieplnej – dobiera izolację cieplną |

| Nazwa zajęć | Liczba godzin zajęć teoretycznych | Liczba godzin zajęć praktycznych | Efekty kształcenia wraz z kodami –ek, ew, ep realizowane w ramach zajęć E | Kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć |
|-------------|-----------------------------------|----------------------------------|---|--|
| | | | przeprowadza rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej (Ek) | <ul style="list-style-type: none"> – sporządza plan prac związanych z uruchomieniem instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej – wskazuje systemy rozruchowe i przesyłowe energii cieplnej – określa sposób uruchomienia instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej – przeprowadza rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej |

2.3 Plan kursu umiejętności zawodowych

Tabela 4 Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych

| Nazwa zajęć | Liczba godzin | Uwagi o realizacji |
|---|---------------------------|---------------------|
| Energetyka cz.2 | 9 | Zajęcia teoretyczne |
| Urządzenia i instalacje energetyki cz.3 | 81 | Zajęcia teoretyczne |
| Montaż urządzeń i instalacji energetyki cz.2 | 60 | 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 cieplnej ELE.07.4 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:

- sporządzania planu prac związanych z podłączaniem instalacji do przesyłania energii;

- sporządzania planu prac związanych z uruchomieniem instalacji do przesyłania energii;
- przeprowadzania rozruchu instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej

4 Programy poszczególnych zajęć

4.1 Program nauczania dla przedmiotu: ENERGETYKA cz.2

4.1.1 Cele ogólne przedmiotu

Cele ogólne przedmiotu to:

- Poznanie odnawialnych źródeł ciepła (energii organicznej, geotermalnej, słonecznej).

4.1.2 Cele szczegółowe przedmiotu

Słuchacz/uczestnik kursu potrafi:

- scharakteryzować energię organiczną, słoneczną, geotermalną;
- wskazywać różnice między odnawialnymi źródłami ciepła;
- wskazywać obszary zastosowań odnawialnych źródeł ciepła

4.1.3 Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Tabela 5 Materiał nauczania z przedmiotu Energetyka cz.2

| Temat zajęć | Liczba godzin | Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji) |
|--|---------------|---|
| Temat: Odnawialne źródła ciepła z biomasy. | 3 | <p>Słuchacz / uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> – scharakteryzować energię organiczną (biomasa) – wyznaczać parametry charakteryzujące odnawialne źródła ciepła – wskazywać różnice między rodzajami odnawialnych źródeł ciepła (– wskazywać obszary zastosowań odnawialnych źródeł ciepła |

| Temat zajęć | Liczba godzin | Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji) |
|--|---------------|--|
| Temat: Odnawialne źródła ciepła z ziemi i powietrza. | 3 | <p>Słuchacz / uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> – scharakteryzować energię geotermalną (pompy ciepła, geotermia) – wyznaczać parametry charakteryzujące odnawialne źródła ciepła – wskazywać różnice między rodzajami odnawialnych źródeł ciepła – wskazywać obszary zastosowań odnawialnych źródeł ciepła |
| Temat: Odnawialne źródła ciepła ze słońca. | 3 | <p>Słuchacz / uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> – określać energię słoneczną (ogniwa i kolektory słoneczne) – Wyznaczać parametry charakteryzujące odnawialne źródła ciepła – wskazywać różnice między rodzajami odnawialnych źródeł ciepła – wskazywać obszary zastosowań odnawialnych źródeł ciepła |

4.1.4 Procedury osiągnięcia celów kształcenia

Propozycje metod nauczania

Zajęcia z przedmiotu Energetyka 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 Energetyka 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 Podstaw energetyki powinny znajdować się następujące pomoce i materiały dydaktyczne:

- prezentacje multimedialne,
- filmy dydaktyczne przedstawiające budowę i zasadę działania pomp ciepła, ogniw i kolektorów słonecznych
- literatura branżowa związana z zagadnieniami z zakresu odnawialnych źródeł energii
- tematyczne e-booki z zakresu energetyki (nauczanie zdalne),
- atlasy interaktywne energetyki odnawialnej (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 Energetyka 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 ciepłą z odnawialnych 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: URZĄDZENIA I INSTALACJE ENERGETYKI cz.3

4.2.1 Cele ogólne przedmiotu

Cele ogólne przedmiotu to:

- Poznanie konwencjonalnych i jądrowych źródeł ciepła.
- Poznanie metod określania etapów wytwarzania energii cieplnej z różnych źródeł.
- Poznanie budowy i zasady działania ciepłowni i elektrociepłowni.

4.2.2 Cele szczegółowe przedmiotu

Słuchacz\uczestnik kursu potrafi:

- rozróżniać energię pozyskiwaną z konwencjonalnych źródeł energii,
- rozróżniać procesy termodynamiczne,
- określać funkcje urządzeń w ciepłowni,

- omawiać zasady działania kotłów energetycznych.

4.2.3 Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Tabela 6 Materiał nauczania z przedmiotu Urządzenia i instalacje energetyki cz.3

| Temat zajęć | Liczba godzin | Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji) |
|---|---------------|--|
| Temat: Konwencjonalne i jądrowe źródła ciepła. | 16 | <p>Słuchacz / uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> – rozróżniać energię pozyskiwaną z konwencjonalnych źródeł (węgiel kamienny i brunatny, gaz ziemny, ropa naftowa i pochodne alternatywne) – wyznaczać parametry charakteryzujące konwencjonalne i jądrowe źródła ciepła – scharakteryzować etapy wytwarzania energii cieplnej w siłowniach cieplnych, elektrowniach kondensacyjnych, elektrociepłowniach i ciepłowniach – wskazywać różnice między rodzajami konwencjonalnych i jądrowych źródeł ciepła |
| Temat: Proces wywarzania energii cieplnej. | 6 | <p>Słuchacz / uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> – rozróżniać etapy wytwarzania energii cieplnej w ciepłowniach wykorzystujących źródła konwencjonalne – scharakteryzować etapy wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących źródła jądrowe – scharakteryzować etapy wytwarzania energii cieplnej w elektrociepłowniach wykorzystujących źródła konwencjonalne – scharakteryzować etapy wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących odnawialne źródła energii |
| Temat: Budowę i zasadę działania ciepłowni i elektrociepłowni | 41 | <p>Słuchacz / uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> – rozróżniać procesy termodynamiczne i obiegi (w tym Rankina, Carnota) ciepłowni i elektrociepłowni konwencjonalnych i jądrowych – określać funkcję elementów budowy elektrociepłowni wykorzystujących różne źródła energii – przedstawiać budowę ciepłowni i elektrociepłowni wykorzystujących różne źródła energii – rozróżniać urządzenia wytwarzające energię cieplną stosowane w ciepłowniach wykorzystujących źródła konwencjonalne – rozróżniać urządzenia wytwarzające energię cieplną stosowane w elektrociepłowniach wykorzystujących źródła konwencjonalne – scharakteryzować urządzenia wytwarzające energię cieplną, wykorzystujące odnawialne źródła energii – określać procesy termodynamiczne w ciepłowniach i elektrociepłowniach wykorzystujących odnawialne źródła energii |

| Temat zajęć | Liczba godzin | Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji) |
|--|---------------|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> – określać funkcje poszczególnych bloków elektrociepłowni wykorzystujących różne źródła energii – wskazywać urządzenia w ciepłowni wykorzystujące proces Kogeneracji – określać funkcje poszczególnych urządzeń w ciepłowni wykorzystujących proces Kogeneracji – opisywać zasady działania kotłów energetycznych – określać zjawiska, na których opiera się działanie turbiny energetycznej – wskazywać urządzenia wytwarzające energię ciepłą w elektrociepłowniach wykorzystujących źródła jądrowe |
| Temat: Instalacje i urządzenia do wytwarzania energii cieplnej | 18 | <p>Słuchacz / uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> – rozróżniać rodzaje instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej, wykorzystujących źródła konwencjonalne (paleniska rusztowe, paleniska komorowe, paleniska fluidalne) – rozróżniać rodzaje instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących źródła jądrowe – rozróżniać rodzaje instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących odnawialne źródła energii – rozróżniać elementy i urządzenia wchodzące w skład instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej, wykorzystujących źródła konwencjonalne (paleniska rusztowe, paleniska komorowe, paleniska fluidalne) – rozróżniać elementy i urządzenia wchodzące w skład instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących źródła jądrowe – rozróżniać elementy i urządzenia wchodzące w skład instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących odnawialne źródła energii |

4.2.4 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:

- wykłady problemowe
- opisy,
- dyskusje dydaktyczne- burze mózgów
- filmy dydaktyczne

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

- metody podające: pogadanki, 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 Urządzeń i instalacji energetyki powinny znajdować się następujące pomoce i materiały dydaktyczne:

- prezentacje multimedialne,
- filmy dydaktyczne przedstawiające budowę i zasadę działania ciepłowni i elektrociepłowni,
- literatura branżowa związana z zagadnieniami z zakresu energetyki cieplnej
- tematyczne e-booki z zakresu energetyki cieplnej (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 Energetyka 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 ciepłą z konwencjonalnych i jądrowych źródeł ciepłą.

4.2.5 Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika

Sprawdzanie opanowania przez słuchacza/uczestnika wymagań programowych będzie przeprowadzone na podstawie 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.

4.3 Program nauczania dla przedmiotu: MONTAŻ URZĄDZEŃ I INSTALACJI ENERGETYKI cz.2

4.3.1 Cele ogólne przedmiotu

Cele ogólne przedmiotu to:

- Wykonywanie montażu instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej.
- Przeprowadzanie rozruchu instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej.

4.3.2 Cele szczegółowe przedmiotu

Słuchacz/ kursant potrafi:

- wykonywać montaż ciepłociągów,
- sporządzać plan prac związanych montażem urządzeń wspomagających przesył energii cieplnej,

- sporządzać plan prac związanych uruchamianiem instalacji
- określać sposób uruchamiania instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej.

4.3.3 Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Tabela 7 Materiał nauczania z przedmiotu Montaż urządzeń i instalacji energetyki cz.2

| Temat zajęć | Liczba godzin | Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji) |
|-----------------------------------|---------------|---|
| Temat: Montaż instalacji cieplnej | 30 | <p>Śluchacz / uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wykonywać montaż ciepłociągów na modelu – Określać funkcję urządzeń wspomagające przesył energii – sporządzać plan prac związanych z podłączaniem instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej – określać sposoby doboru izolacji cieplnej – dobierać izolację cieplną |
| Temat: Przeprowadzanie rozruchu | 30 | <p>Śluchacz / uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wskazywać systemy rozruchowe i przesyłowe energii cieplnej – określać sposób uruchomienia instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej – sporządzać plan prac związanych z uruchomieniem instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej – przeprowadzać rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej |

4.3.4 Procedury osiągnięcia 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. Nauczyciel 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 cieplnej;
- 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 ciepłą na modelach,

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.

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 8 Ewaluacja programu KUZ

| Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu, jako kluczowy dla kwalifikacji lub jednostki efektów) | Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia | Metody/techniki badania | Termin badania |
|---|--|--|----------------------------------|
| ELE.07.4.4. charakteryzuje budowę i zasadę działania ciepłowni i elektrociepłowni (Ek) | Program nauczania umożliwia przygotowanie do egzaminu zawodowego. | badanie dokumentów, wywiad z nauczycielem | Wg uzgodnień zespołu nauczycieli |
| ELE.07.4.7. wykonuje montaż instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej, (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.07.4.8. przeprowadza rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej (Ek) | Program nauczania umożliwia przygotowanie do egzaminu zawodowego. | badanie dokumentów, 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

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych
ELE.07.4 Montaż i rozruch instalacji i urządzeń energii cieplnej

- 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., Ergoelektronika, 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, 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 ciepłą,
- literatura branżowa związana z zagadnieniami z zakresu energetyki cieplnej,
- tematyczne e-booki z zakresu Podstaw energetyki i Urządzeń i instalacji energetyki (nauczanie zdalne),
- symulatory instalacji energetyki cieplnej (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 cieplnej

- 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 cieplnej oraz elementy instalacji i urządzenia do wytwarzania energii cieplnej, modele kotłów do wytwarzania energii cieplnej, specjalistyczne oprogramowanie umożliwiające symulację rozruchu instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej,

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

| Lp. | Program kursu umiejętności zawodowych uwzględnia | Zawartość opracowanego programu zajęć (T/N) |
|-----|---|---|
| 1 | Cele kształcenia (zadania zawodowe) | T |
| 2 | Efekty kształcenia | T |
| 3 | Kryteria weryfikacji | T |
| 4 | Warunki realizacji kształcenia w kwalifikacji (lub niezbędne do realizacji danej jednostki efektów) | T |
| 5 | Minimalna liczba godzin kształcenia zawodowego dla jednostki efektów 98 godz. | T |

Tabela 10 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.07.4.1. charakteryzuje konwencjonalne i jądrowe źródła ciepła (Ew) | <ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia energię pozyskiwaną z konwencjonalnych źródeł (węgiel kamienny i brunatny, gaz ziemny, ropa naftowa i pochodne alternatywne) – wskazuje etapy wytwarzania energii cieplnej w siłowniach cieplnych, elektrowniach kondensacyjnych, elektrociepłowniach i ciepłowniach – wymienia parametry charakteryzujące konwencjonalne i jądrowe źródła ciepła | Temat: Konwencjonalne i jądrowe źródła ciepła. |



| Efekty kształcenia określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie | Kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie | Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć) |
|---|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> wskazuje różnice między rodzajami konwencjonalnych i jądrowych źródeł ciepła | |
| ELE.07.4.2. charakteryzuje odnawialne źródła ciepła (Ep) | <ul style="list-style-type: none"> określa energię organiczną (biomasa) | Temat: Odnawialne źródła ciepła z biomasy. |
| ELE.07.4.2. charakteryzuje odnawialne źródła ciepła (Ep) | <ul style="list-style-type: none"> określa energię geotermalną (pompy ciepła, geotermia) | Temat: odnawialne źródła ciepła z ziemi i powietrza. |
| ELE.07.4.2. charakteryzuje odnawialne źródła ciepła (Ep) | <ul style="list-style-type: none"> określa energię słoneczną (ogniwa i kolektory słoneczne) | Temat: Odnawialne źródła ciepła ze słońca. |
| ELE.07.4.2. charakteryzuje odnawialne źródła ciepła (Ep) | <ul style="list-style-type: none"> wymienia parametry charakteryzujące odnawialne źródła ciepła | Temat: Odnawialne źródła ciepła z biomasy. Temat: odnawialne źródła ciepła z ziemi i powietrza. Temat: Odnawialne źródła ciepła ze słońca. |
| ELE.07.4.2. charakteryzuje odnawialne źródła ciepła (Ep) | <ul style="list-style-type: none"> wskazuje różnice między rodzajami odnawialnych źródeł ciepła | Temat: Odnawialne źródła ciepła z biomasy. Temat: odnawialne źródła ciepła z ziemi i powietrza. Temat: Odnawialne źródła ciepła ze słońca. |
| ELE.07.4.2. charakteryzuje odnawialne źródła ciepła (Ep) | <ul style="list-style-type: none"> wskazuje obszary zastosowań odnawialnych źródeł ciepła | Temat: Odnawialne źródła ciepła ze słońca. |
| ELE.07.4.3. charakteryzuje proces wytwarzania energii cieplnej z różnych źródeł energii (Ep) | <ul style="list-style-type: none"> określa etapy wytwarzania energii cieplnej w ciepłowniach wykorzystujących źródła konwencjonalne określa etapy wytwarzania energii cieplnej w elektrociepłowniach wykorzystujących źródła konwencjonalne określa etapy wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących źródła jądrowe określa etapy wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących odnawialne źródła energii | Temat: Proces wytwarzania energii cieplnej. |



| 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.07.4.4. charakteryzuje budowę i zasadę działania ciepłowni i elektrociepłowni (Ek) | <ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia procesy termodynamiczne i obiegi (w tym Rankina, Carnota) ciepłowni i elektrociepłowni konwencjonalnych i jądrowych – określa procesy termodynamiczne w ciepłowniach i elektrociepłowniach wykorzystujących odnawialne źródła energii – określa elementy budowy elektrociepłowni wykorzystujących różne źródła energii – określa funkcje poszczególnych bloków elektrociepłowni wykorzystujących różne źródła energii – przedstawia budowę ciepłowni i elektrociepłowni wykorzystujących różne źródła energii – wskazuje urządzenia w ciepłowni wykorzystujące proces Kogeneracji – określa funkcje poszczególnych urządzeń w ciepłowni wykorzystujących proces Kogeneracji | Temat: Budowa i zasada działania ciepłowni i elektrociepłowni. |
| ELE.07.4.5. charakteryzuje urządzenia wytwarzające energię cieplną (Ew) | <ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia urządzenia wytwarzające energię cieplną stosowane w ciepłowniach wykorzystujących źródła konwencjonalne – rozróżnia urządzenia wytwarzające energię cieplną stosowane w elektrociepłowniach wykorzystujących źródła konwencjonalne – omawia zasady działania kotłów energetycznych – określa zjawiska, na których opiera się działanie turbiny energetycznej – wskazuje urządzenia wytwarzające energię cieplną w elektrociepłowniach wykorzystujących źródła jądrowe – wymienia urządzenia wytwarzające energię cieplną, wykorzystujące odnawialne źródła energii | Temat: Budowa i zasada działania ciepłowni i elektrociepłowni. |
| ELE.07.4.6. charakteryzuje rodzaje instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej (Ew) | <ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia rodzaje instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej, wykorzystujących źródła konwencjonalne (paleniska rusztowe, paleniska komorowe, paleniska fluidalne) – rozróżnia elementy i urządzenia wchodzące w skład instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej, wykorzystujących źródła konwencjonalne (paleniska rusztowe, paleniska komorowe, paleniska fluidalne) | Temat: Instalacje i urządzenia do wytwarzania energii cieplnej |



| Efekty kształcenia określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie | Kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie | Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć) |
|--|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia rodzaje instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących źródła jądrowe – rozróżnia elementy i urządzenia wchodzące w skład instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących źródła jądrowe – rozróżnia rodzaje instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących odnawialne źródła energii – rozróżnia elementy i urządzenia wchodzące w skład instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących odnawialne źródła energii | |
| ELE.07.4.7. wykonuje montaż instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej (Ek) | <ul style="list-style-type: none"> – sporządza plan prac związanych z podłączaniem instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej – wykonuje montaż ciepłociągów na modelu – wymienia urządzenia wspomagające przesył energii ciepłej – określa sposoby doboru izolacji cieplnej – dobiera izolację cieplną | Temat: Montaż instalacji cieplnej. |
| ELE.07.4.8. przeprowadza rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej (Ek) | <ul style="list-style-type: none"> – sporządza plan prac związanych z uruchomieniem instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej – wskazuje systemy rozruchowe i przesyłowe energii cieplnej – określa sposób uruchomienia instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej | Temat: Przeprowadzanie rozruchu. |