



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



PROGRAM NAUCZANIA
KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH

BUD.16.2. Podstawy gazownictwa

w zakresie kwalifikacji

BUD.16. Wykonywanie robót związanych z budową, montażem oraz eksploatacją sieci i instalacji gazowych

wyodrębnionej w zawodzie

technik gazownictwa 311913

Branża: budowlana BUD

Autorzy:

mgr inż. Lucyna Kleszcz

mgr inż. Adrian Busse

mgr Robert Fleischer

Recenzenci:

Recenzent 1 – Recenzja merytoryczna (przedstawiciel pracodawców właściwy dla danego zawodu) dr inż. Jakub Miszczak

Recenzent 2 – Recenzja dydaktyczna (nauczyciel uczący w zawodzie, w którym wyodrębniono daną kwalifikację) dr inż. Michał Gajdzicki

Ekspert:

mgr inż. Joanna Gierczak

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

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 BUD.16.2. Podstawy gazownictwa

1.	Wprowadzenie.....	4
2.	Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych	10
2.1.	Pogrupowanie efektów kształcenia	10
2.2.	Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe	20
2.3.	Plan kursu umiejętności zawodowych	22
3.	Cele kształcenia kursu umiejętności zawodowych.....	23
4.	Programy poszczególnych zajęć.....	24
4.1.	Program nauczania dla przedmiotu: Wprowadzenie do gazownictwa	24
4.1.1	Cele ogólne przedmiotu	24
4.1.2	Cele szczegółowe przedmiotu	24
4.1.3	Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia	26
4.1.4	Procedury osiągania celów kształcenia	27
4.1.5	Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika	29
4.2.	Program nauczania dla przedmiotu: Paliwa gazowe.....	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	35
5.	Ewaluacja programu kursu umiejętności zawodowych	36
6.	Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych	37
6.1.	Wykaz literatury	37
6.2.	Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych	37
7.	Sposób i forma zaliczenia kursu.....	38
8.	Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć.....	39

PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH BUD.16.2. Podstawy gazownictwa

1. Wprowadzenie

Charakterystyka kursu umiejętności zawodowych

Kurs umiejętności zawodowych BUD.16.2. Podstawy gazownictwa w zakresie kwalifikacji BUD.16. Wykonywanie robót związanych z budową, montażem oraz eksploatacją sieci i instalacji gazowych może być realizowany w formie:

- dziennej – zajęcia odbywają się 7 tygodni przez 5 lub 6 dni w tygodniu 6 godz. dziennie
- stacjonarnej – (60 godzin) – zajęcia odbywają się 3 lub 4 dni w tygodniu po min. 6 godzin dziennie,
- zaocznej – (65% z 60 godzin = 40 godzin) – zajęcia odbywają się co 2 tygodnie przez 2 dni po 8 godzin dziennie, a w uzasadnionych przypadkach – co tydzień przez 2 dni po 10 godzin dziennie.

Kurs skierowany jest do osób pełnoletnich, również osób z dysfunkcjami w stopniu lekkim, którzy chcą podnieść lub rozszerzyć swoje kwalifikacje, zdobyć nowy zawód i potwierdzić kwalifikacje zawodowe. Podniesienie kwalifikacji lub zdobycie nowych umiejętności pozwala na prawidłowy rozwój zawodowy, awans zawodowy oraz może być pomocny w zdobyciu zatrudnienia. Pośrednio wspomaga to działania z zakresu prawidłowego funkcjonowania społecznego, przeciwdziałania wykluczeniom społecznym i innym negatywnym skutkom społecznym.

KUZ może być zorganizowany w formie dziennej, stacjonarnej lub zaocznej. Czas trwania określony jest w programie w godzinach, które są niezbędne do realizacji wyodrębnionych efektów.

Kształcenie na kursie umiejętności zawodowych może być realizowany w formie stacjonarnej lub zaocznej z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość (on-line). Podmioty prowadzące kształcenie ustawiczne w formach pozaszkolnych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość są zobowiązane zorganizować szkolenie dla uczestników kursu przed rozpoczęciem zajęć prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

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. Kształcenie praktyczne nie może odbywać się z wykorzystaniem tych metod i technik kształcenia na odległość. Rodzaj i wymiar godzin zajęć prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość określa podmiot prowadzący kształcenie ustawiczne z wykorzystaniem tych metod i technik. Zajęcia praktyczne i laboratoryjne realizowane w ramach kształcenia ustawicznego w formach pozaszkolnych nie mogą być prowadzone z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

Podmioty prowadzące kształcenie ustawiczne w formach pozaszkolnych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość zapewniają:

- dostęp do oprogramowania, które umożliwia synchroniczną i asynchroniczną interakcję między słuchaczami lub uczestnikami a osobami prowadzącymi zajęcia;

- materiały dydaktyczne przygotowane w formie dostosowanej do kształcenia prowadzonego z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość;
- bieżącą kontrolę postępów w nauce słuchaczy lub uczestników, weryfikację ich wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, w formie i terminach ustalonych przez podmiot prowadzący kształcenie;
- bieżącą kontrolę aktywności osób prowadzących zajęcia.

Kurs umiejętności zawodowych w zakresie jednostki efektów kształcenia BUD.16.2. Podstawy gazownictwa może być realizowany w formie:

- dziennej – nauka odbywa się przez 5 dni w tygodniu po min. 6 godzin dziennie (2 tygodnie x 30 godz. (1 tydzień) = 60 godz.)
- stacjonarnej – nauka odbywa się 3 dni w tygodniu po min. 6 godzin dziennie (3,33 tygodnia x 18 godz. (1 tydzień) = 60 godz.)
- zaocznej: nauka odbywa się co 2 tygodnie przez 2 dni, a w uzasadnionych przypadkach – co tydzień przez 2 dni po 10 godzin dziennie (minimum 65% z 60 godzin = 39 godzin).

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych BUD.16.2. Podstawy gazownictwa został opracowany do realizacji w formie:

- stacjonarnej – nauka odbywa się 3 dni w tygodniu po min. 6 godzin dziennie (3,33 tygodnia x 18 godz. (1 tydzień) = 60 godz.)

Zajęcia są realizowane na przedmiotach kształcenia teoretycznego (27 godz.) i praktycznego (33 godz.).

Formy indywidualizacji pracy uczestników powinny uwzględniać:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb uczestnika,
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości uczestnika.

Wskazane jest przeprowadzenie szczegółowej diagnozy potrzeb rozwoju uczestnika w kontekście specyfiki przedmiotu nauczania (diagnoza posiadanych kompetencji i potrzeb rozwoju uczestnika powinna być wykonana przez zespół prowadzących zajęcia i wychowawców z udziałem pedagoga, psychologa, doradcy zawodowego, rodziców) oraz ustalenie sposobu pracy z uczestnikiem. Dużą uwagę należy zwrócić na uczestników posiadających trudności z uczeniem się. Niemniej ważni są uczestnicy uzdolnieni i szczególnie zainteresowani zawodem, przedmiotem nauczania. Każdy uczestnik posiadający szczególne potrzeby i możliwości powinien mieć określone właściwe dla siebie tempo i zakres pracy w obszarze przedmiotu nauczania z zachowaniem realizacji podstawy programowej.

Ukończenie kursu umożliwia kontynuowanie nauki na kolejnych KUZ w kwalifikacji BUD.16. Wykonywanie robót związanych z budową, montażem oraz eksploatacją sieci i instalacji gazowych. Po ukończeniu poszczególnych kursów, słuchacz otrzymuje zaświadczenie ukończenia kursu i może przystąpić do egzaminu zawodowego. Egzamin składa się z części pisemnej i praktycznej. Zdający, który zdał egzamin zawodowy w danym zawodzie, otrzymuje certyfikat kwalifikacji zawodowej, wydany przez komisję okręgową.

Dla kwalifikacji BUD.16. Wykonywanie robót związanych z budową, montażem oraz eksploatacją sieci i instalacji gazowych następujące jednostki efektów kształcenia:

BUD.16.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy

BUD.16.2. Podstawy gazownictwa

BUD.16.3. Podstawy budownictwa w zakresie montażu instalacji gazowych

BUD.16.4. Podstawy inżynierii sanitarnej

BUD.16.5. Podstawy elektrotechniki

BUD.16.6. Charakteryzowanie sieci i instalacji gazowych

BUD.16.7. Wykonywanie prac związanych z budową gazociągów, przyłączy i instalacji gazowych

BUD.16.8. Wykonywanie prac związanych z eksploatacją sieci i instalacji gazowych

BUD.16.9. Język obcy zawodowy

oraz

BUD.16.10. Kompetencje personalne i społeczne

BUD.16.11. Organizacja pracy małych zespołów

Wymagania wstępne dla uczestników kursu

KUZ jest formą kształcenia ustawicznego i podstawowym kryterium uczestnictwa jest pełnoletniość i zaświadczenie lekarskie o braku przeciwwskazań do uczestnictwa w kursie wydane przez lekarza medycyny pracy. KUZ o symbolu kursu BUD.16.2. Podstawy gazownictwa mogą rozpocząć osoby, które ukończyły co najmniej szkołę podstawową lub gimnazjum. Wskazane jest posiadanie zmysłu przestrzennego i cech technicznych, które pomogą w opanowaniu zawodu i późniejszego funkcjonowania na rynku pracy.

Struktura programu

- przedmiotowy,
- spiralny.

Charakterystyka programu

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych BUD.16.2. Podstawy gazownictwa dla zawodu technik gazownictwa 311913 w branży budowlanej jest realizowany w trybie dziennym albo stacjonarnym. Jest to zawód na poziomie IV Polskiej Ramy Kwalifikacji.

Program nauczania ma strukturę przedmiotową i spiralną w układzie treści, z układem materiału nauczania zaczynającym się od zagadnień najprostszych po trudniejsze. Taki układ umożliwia powrót do treści zrealizowanych na początku edukacji, aby je powtórzyć i poszerzyć w kolejnych etapach nauki. Utrwala to zarówno wiedzę

jak i nabywane umiejętności celem przygotowania do realizacji zadań zawodowych. Dodatkowo taki układ i cykl nauczania w znaczącym stopniu niweluje braki edukacyjne, oraz pozwala na analizę materiału nauczania przez słuchaczy na różnych poziomach umiejętności. Rozkład treści nauczania uwzględnia wzajemną korelację pomiędzy przedmiotami, a kolejność zdobywania wiedzy i umiejętności pozwala na nabycie wiedzy teoretycznej, by w krótkim czasie wykorzystać ją praktycznie. Zajęcia są realizowane na przedmiotach kształcenia teoretycznego oraz praktycznego. Liczba godzin przewidziana na realizację programu wynosi 60 godzin i jest zgodna z minimalną liczbą godzin kształcenia zawodowego w zakresie jednej z części efektów kształcenia wyodrębnionych w ramach danej kwalifikacji wynikającej z podstawy programowej dla zawodu technik gazownictwa.

Zalecane są metody osiągania celów (wycieczki dydaktyczne, ćwiczenia terenowe, ćwiczenia w pracowniach i warsztatach), które mają za zadanie rozwijanie zainteresowań, umiejętności i postawy przyszłych pracowników. Wskazane jest również korzystanie z zasobów firm i instytucji wiodących w gazownictwie, poznawanie nowoczesnych technik i technologii. Jeżeli jest taka możliwość zajęcia praktyczne częściowo lub w całości powinny odbywać się u pracodawców, w rzeczywistych warunkach pracy, w kontakcie z wykształconą i doświadczoną kadrą. Program zajęć powinien być opracowany w konsultacji z pracodawcami lub organizacjami pracodawców. Zakres treści zawartych w programie zajęć praktycznych powinien odpowiadać zakresowi programu kursu i potrzebom rynku pracy. Zajęcia praktyczne i laboratoryjne realizowane w ramach kształcenia ustawicznego w formach pozaszkolnych nie mogą być prowadzone z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

Założenia programowe

Głównym celem kształcenia w zawodzie jest przygotowanie szeroko wykwalifikowanej kadry specjalistów. Przygotowanych do:

- profesjonalnego i rzetelnego wykonywania czynności zawodowych,
- pracy w ciągle zmieniającej się rzeczywistości zawodowej,
- szybkiej aktualizacji wiedzy z niezwykle dynamicznej dziedziny, jaką jest gazownictwo ze szczególnym zwróceniem uwagi na rozwój technologii w gazownictwie.

Celem kształcenia zawodowego jest przygotowanie uczących się do życia w warunkach współczesnego świata, wykonywania pracy zawodowej i aktywnego funkcjonowania na zmieniającym się rynku pracy.

Zadaniem szkoły i innych podmiotów prowadzących kształcenie zawodowe oraz sposób ich realizacji są uwarunkowane zmianami zachodzącymi w otoczeniu gospodarczo-społecznym, na które wpływają w szczególności: nowe techniki i technologie, idea gospodarki opartej na wiedzy, globalizacja procesów gospodarczych i społecznych, rosnący udział handlu międzynarodowego, mobilność geograficzna i zawodowa, a także wzrost oczekiwań pracodawców w zakresie poziomu wiedzy i umiejętności pracowników.

Głównym celem kształcenia w zawodzie technik gazownictwa jest przygotowanie szeroko wykwalifikowanej kadry specjalistów przygotowanych do:

- profesjonalnego i rzetelnego wykonywania czynności zawodowych,
- pracy w ciągle zmieniającej się rzeczywistości zawodowej,

- szybkiej aktualizacji wiedzy z niezwykle dynamicznej dziedziny, jaką jest gazownictwo ze szczególnym zwróceniem uwagi na nowoczesne technologie i nowoczesne koncepcje nauczania,
- samodzielnego podnoszenie swoich kwalifikacji,
- podejmowania własnej działalności gospodarczej zgodnej z zawodem,
- kontynuowania edukacji i uzyskanie dyplomu technika gazownictwa.

Zawód technik gazownictwa nie ma powiązania z innymi zawodami.

Podział zawodów na kwalifikacje sprawia, że system kształcenia jest elastyczny, umożliwiając uczącemu się uzupełnianie kwalifikacji stosownie do potrzeb rynku pracy, własnych potrzeb i ambicji. W przypadku zawodu technik gazownictwa wyodrębniono dwie kwalifikacje. Zawód technik gazownictwa nie ma wspólnych kwalifikacji z innymi zawodami. Posiada efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru budowlanego, stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodach: monter sieci i instalacji sanitarnych, technik inżynierii sanitarnej, technik gazownictwa.

Sieci gazowe są niezbędne do rozprowadzenia gazu do obiektów budowlanych niezależnie od ich przeznaczenia. Instalacje gazowe są integralną częścią większości obiektów budowlanych. Rynek pracy oczekuje na profesjonalnych techników gazownictwa, których wiedza i zaangażowanie przyczyni się do podniesienia standardów jakości i bezpieczeństwa infrastruktury podziemnej terenu oraz technicznego wyposażenia budowli i budynków. Osoby przedsiębiorcze mogą tworzyć własną jednoosobową firmę handlową.

Analiza sytuacji gospodarczej naszego kraju oraz sytuacji na rynku pracy i wynikające z nich potrzeby wprowadzenia zmian wykazała zapotrzebowanie na profesjonalnie przygotowanych pracowników branży gazowniczej. Coraz większe zapotrzebowanie na czyste ekologicznie nośniki energii między innymi gaz ziemny, powoduje coraz szybszy rozwój sektora gazowniczego w Polsce. Rozwój gospodarki, jak również podniesienie stopy życiowej, przyczyniają się do rozwoju sieci gazowniczej, a w związku z tym zwiększenia zapotrzebowania na gaz zarówno przez odbiorców indywidualnych, jak i przez przemysł. Prognozy zużycia gazu ziemnego wykazują tendencje rosnące. Dynamicznie rozwijający się sektor gazowniczy wymaga zwiększonej ilości kadry technicznej, która zdolna by była poprowadzić go w kierunku oczekiwanych zmian wynikających z perspektyw rozwoju rynku paliwowo-energetycznego oraz zaawansowanego rozwoju techniki i technologii.

Zawód technik gazownictwa jest zawodem, który powstał w wyniku zgłoszonego przez Spółki Gazowe i PGNiG zapotrzebowania na wykwalifikowaną średnią kadrę techniczną.

Internet pozwala na pozyskanie wiadomości, natomiast umiejętności można nabywać albo doskonalić jedynie w praktyce. Dlatego proponuje się nawiązanie współpracy z pracodawcami w ramach prowadzonych zajęć w zakresie BUD.16.2. Rodzaj i zakres współpracy zależy od indywidualnych umów i ustaleń pomiędzy stronami. Współpraca szkolnictwa zawodowego z przemysłem i rzemiosłem jest zjawiskiem pożądanym i korzystnym dla obu stron. Współpraca może przebiegać wielotorowo w zależności od możliwości i oczekiwań stron.

Podmioty prowadzące kursy chcąc zapewnić odpowiedni standard nauczania powinny nawiązać współpracę z pracodawcami i organizacjami pracodawców.

Rodzaj i zakres współpracy zależą od indywidualnych umów i ustaleń pomiędzy stronami. Współpraca szkolnictwa zawodowego z przemysłem i rzemiosłem jest zjawiskiem pożądanym i korzystnym dla obu stron. Współpraca może przebiegać wielotorowo w zależności od możliwości i oczekiwań stron. Najczęściej taka współpraca może polegać na:

- współpracy (w tym finansowaniu) w zakresie organizowania szkoleń specjalistycznych np. szkolenie dotyczące nowoczesnych trendów w zakresie zaawansowanych technologii);
- realizowaniu części lub całości zajęcia praktycznych i praktyk zawodowych;
- wspieraniu pracowni poprzez przekazywanie celowych lub rzeczowych darowizn;
- umożliwieniu udziału w konferencjach, targach czy konkursach;
- współpracy w zakresie dostosowania programu nauczania i koordynacji zajęć dodatkowych

Kurs powinien być odpowiedzią na zapotrzebowanie współczesnego rynku na wykonywanie usług z zakresu budownictwa i eksploatacji sieci i instalacji gazowych. W ostatnich latach wzrosła świadomość społeczeństwa w zakresie czystej energii i zapotrzebowanie na ekologiczne źródła energii. Zaczęto zwracać uwagę na otaczające nas środowiska zarówno w obszarze miejskim jak na obszarach podmiejskich i wiejskich, wzrosło zapotrzebowanie na fachowców w tej dziedzinie. Dlatego program kursu umożliwia poznanie podstawowej wiedzy z zakresu nowoczesnych technologii gazowniczych, jak i nabycie umiejętności praktycznych z tym związanych.

Wychodząc naprzeciw współczesnej edukacji KUZ w części zajęć teoretycznych może być prowadzony w systemie nauki zdalnej zgodnie z obowiązującymi przepisami. Zakres i rodzaj nauki zdalnej pozostają w gestii nauczycieli i dyrekcji placówki zgodnie z panującymi w danym okresie warunkami.

Taka forma realizacji kursu wiąże się z wdrożeniem platform online do nauczania zdalnego, co pozwoli na swobodne prowadzenie zajęć teoretycznych w czasie rzeczywistym, przeprowadzanie testów, ankiet oraz zadawania prac domowych i semestralnych. Zajęcia mogą odbywać się w trybie LIVE i pozwolą uczestnikom kursu na czynne uczestnictwo w zajęciach, zadawanie pytań, przedstawianie swoich uwag oraz prezentacji własnych dokonań. Możliwy jest także zapis video zajęć, co pozwala na uzupełnienie wiadomości przez osoby nieobecne na danych zajęciach. Do pracy na platformach cyfrowych potrzebny jest smartfon, tablet lub komputer oraz dostęp do Internetu. Przed rozpoczęciem pierwszych zajęć KUZ należałoby zorganizować wstępne szkolenie z zakresu samodzielnego korzystania z platformy edukacyjnej lub wskazać filmy szkoleniowe np. na platformie YouTube. Organizator kursu powinien zapewnić:

- materiały dydaktyczne przygotowane w formie dostosowanej do kształcenia prowadzonego z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość;
- bieżącą kontrolę postępów w nauce uczestników kursu;
- weryfikację ich wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, w formie i terminach ustalonych przez organizatora kursu;
- bieżącą kontrolę aktywności osób prowadzących zajęcia.

2. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych

2.1. Pogrupowanie efektów kształcenia

Tabela 1. Przyporządkowanie efektów kształcenia wraz z kryteriami weryfikacji do poszczególnych przedmiotów

Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	Liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Wprowadzenie do gazownictwa	Paliwa gazowe
BUD.16.2. Podstawy gazownictwa				
stosuje podstawy mechaniki ogólnej (ew)*	3	rozdziela podstawowe pojęcia związane ze statyką konstrukcji i wytrzymałością materiałów	X	
		analizuje zachowanie się konstrukcji i rur pod wpływem obciążeń zewnętrznych i wewnętrznych	X	
stosuje podstawy mechaniki płynów (ew)*	9	rozdziela wielkości charakteryzujące stan gazu doskonałego i rzeczywistego	X	
		wyjaśnia pojęcia i prawa związane z przepływem cieczy i gazów	X	
		opisuje właściwości płynów	X	
		rozdziela rodzaje przepływów w rurociągach	X	
		opisuje straty ciśnienia wywołane tarciem i oporami miejscowymi	X	
		opisuje zjawisko uderzenia hydraulicznego w przewodach ciśnieniowych	X	
		oblicza straty ciśnienia w odcinkach rurociągów	X	
analizuje zagadnienia związane z geologią i geochemią złóż (ek)*	10	opisuje budowę skorupy ziemskiej	X	
		opisuje rodzaje skał występujących w litosferze	X	
		posługuje się pojęciami związanymi z geologią złożową	X	
		analizuje hipotezy powstawania złóż ropy naftowej i gazu ziemnego	X	
		wymienia metody poszukiwania złóż gazu ziemnego i ropy naftowej	X	
		wymienia zasoby złóż gazu ziemnego i ropy naftowej w Rzeczypospolitej Polskiej i na świecie	X	
		opisuje budowę odwiertu gazowego		X



Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	Liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Wprowadzenie do gazownictwa	Paliwa gazowe
		wyjaśnia zasady eksploatacji złóż gazu ziemnego		X
charakteryzuje paliwa gazowe (ew)*	5	rozpoznaje rodzaje paliw gazowych i opisuje ich właściwości		X
		opisuje kryteria użyteczności paliw gazowych		X
		klasyfikuje paliwa gazowe ze względu na pochodzenie, skład i kryteria użyteczności		X
analizuje procesy spalania paliw gazowych (ek)*	12	wyjaśnia proces spalania paliw gazowych		X
		określa parametry i warunki niezbędne do prawidłowego procesu spalania		X
		rozróżnia rodzaje procesów spalania		X
		wyjaśnia wpływ nadmiaru powietrza w procesach spalania paliw gazowych		X
		oblicza ilość powietrza niezbędnego do spalania paliw gazowych		X
		określa skład spalin		X
		wyjaśnia proces powstawania tlenku węgla oraz jego wpływ na organizm człowieka		X
		oblicza ilość spalin		X
analizuje równanie stanu gazu doskonałego (ew)	7	opisuje wpływ produktów spalania na środowisko naturalne		X
		opisuje związek między ciśnieniem, temperaturą i objętością gazów		X
		opisuje gaz doskonały i rzeczywisty		X
		analizuje przemiany fazowe płynów		X
charakteryzuje technologie wydobycia, oczyszczania i rozdzielania gazu ziemnego (ew)	5	przelicza wartości ciśnienia, temperatury i objętości gazu na warunki normalne i standardowe		X
		opisuje metody poszukiwania gazu ziemnego		X
		opisuje technologie wydobycia gazu ziemnego		X
		analizuje metody oczyszczania i rozdzielania gazu ziemnego		X



Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	Liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Wprowadzenie do gazownictwa	Paliwa gazowe
przestrzega zasad skraplania i regazyfikacji gazu ziemnego (ew)	4	określa cechy skroplonego gazu ziemnego LNG (liquefied natural gas)		X
		analizuje metody skraplania i regazyfikacji gazu		X
rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych (ew)*	5	wymienia cele normalizacji krajowej	X	
		podaje definicje i cechy normy	X	
		rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej	X	
		korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności	X	
		podaje definicje i cechy normy	X	
		rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej	X	
		korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności	X	
Razem liczba godzin w jednostce efektów kształcenia	60			
BUD.16.10. Kompetencje personalne i społeczne				
przestrzega zasad kultury osobistej i etyki zawodowej		stosuje zasady kultury osobistej i ogólnie przyjęte normy zachowania w środowisku pracy	x	x
		przyjmuje odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe	x	x
		respektuje zasady dotyczące przestrzegania tajemnicy związanej z wykonywanym zawodem i miejscem pracy	x	x
		wyjaśnia, na czym polega zachowanie etyczne w zawodzie	x	x
		wskazuje przykłady zachowań etycznych w zawodzie	x	x



Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	Liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Wprowadzenie do gazownictwa	Paliwa gazowe
planuje wykonanie zadania		omawia czynności realizowane w ramach czasu pracy	x	x
		określa czas realizacji zadań	x	x
		realizuje działania w wyznaczonym czasie	x	x
		monitoruje realizację zaplanowanych działań	x	x
		dokonuje modyfikacji zaplanowanych działań	x	x
		dokonuje samooceny wykonanej pracy	x	x
ponosi odpowiedzialność za podejmowane działania		przewiduje skutki podejmowanych działań, w tym prawne	x	x
		wykazuje świadomość odpowiedzialności za wykonywaną pracę	x	x
		ocenia podejmowane działania	x	x
		przewiduje konsekwencje niewłaściwego wykonywania czynności zawodowych na stanowisku pracy, w tym posługiwania się niebezpiecznymi substancjami i niewłaściwej eksploatacji maszyn i urządzeń na stanowisku pracy	x	x
wykazuje się kreatywnością i otwartością na zmiany		wskazuje przykłady wprowadzenia zmiany i ocenia skutki jej wprowadzenia	x	x
		proponuje sposoby rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych w nieprzewidywalnych warunkach	x	x
stosuje techniki radzenia sobie ze stresem		rozpoznaje źródła stresu podczas wykonywania zadań zawodowych	x	x
		wybiera techniki radzenia sobie ze stresem odpowiednio do sytuacji	x	x
		wskazuje najczęstsze przyczyny sytuacji stresowych w pracy zawodowej	x	x
		przedstawia różne formy zachowań asertywnych jako sposobów radzenia sobie ze stresem	x	x
		rozdziela techniki rozwiązywania konfliktów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych	x	x
		określa skutki stresu	x	x

Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	Liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Wprowadzenie do gazownictwa	Paliwa gazowe
doskonali umiejętności zawodowe		pozyskuje informacje zawodoznawcze dotyczące przemysłu z różnych źródeł	x	x
		określa zakres umiejętności i kompetencji niezbędnych w wykonywaniu zawodu	x	x
		analizuje własne kompetencje	x	x
		wyznacza własne cele rozwoju zawodowego	x	x
		planuje drogę rozwoju zawodowego	x	x
		wskazuje możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	x	x
stosuje zasady komunikacji interpersonalnej		identyfikuje sygnały werbalne i niewerbalne	x	x
		stosuje aktywne metody słuchania	x	x
		prowadzi dyskusje	x	x
		udziela informacji zwrotnej	x	x
negocjuje warunki porozumień		charakteryzuje pożądaną postawę podczas prowadzenia negocjacji	x	x
		wskazuje sposób prowadzenia negocjacji warunków porozumienia	x	x
stosuje metody i techniki rozwiązywania problemów		opisuje sposób przeciwdziałania problemom w zespole realizującym zadania	x	x
		opisuje techniki rozwiązywania problemów	x	x
		wskazuje, na wybranym przykładzie, metody i techniki rozwiązywania problemu	x	x
współpracuje w zespole		pracuje w zespole, ponosząc odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania		x
		przestrzega podziału ról, zadań i odpowiedzialności w zespole		x
		angażuje się w realizację wspólnych działań zespołu		x
		modyfikuje sposób zachowania, uwzględniając stanowisko wypracowane wspólnie z innymi członkami zespołu		x



Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	Liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Wprowadzenie do gazownictwa	Paliwa gazowe
BUD.16.11. Organizacja pracy małych zespołów				
organizuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań		określa strukturę grupy		x
		przygotowuje zadania zespołu do realizacji		x
		planuje realizację zadań zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia		x
		oszacowuje czas potrzebny na realizację określonego zadania		x
		komunikuje się ze współpracownikami		x
		wskazuje wzorce prawidłowej współpracy w grupie		x
		przydziela zadania członkom zespołu zgodnie z harmonogramem planowanych prac		x
dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań		ocenia przydatność poszczególnych członków zespołu do wykonania zadania		x
		rozdziela zadania według umiejętności i kompetencji członków zespołu		x
kieruje wykonaniem przydzielonych zadań		ustala kolejność wykonywania zadań zgodnie z harmonogramem prac		x
		formułuje zasady wzajemnej pomocy		x
		koordynuje realizację zadań zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia		x
		wydaje dyspozycje osobom wykonującym poszczególne zadania		x
		monitoruje proces wykonywania zadań		x
		opracowuje dokumentację dotyczącą realizacji zadania według panujących standardów		x

Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	Liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Wprowadzenie do gazownictwa	Paliwa gazowe
ocenia jakość wykonania przydzielonych zadań		kontroluje efekty pracy zespołu		x
		ocenia pracę poszczególnych członków zespołu pod kątem zgodności z warunkami technicznymi odbioru prac		x
		udziela wskazówek w celu prawidłowego wykonania przydzielonych zadań		x
wprowadza rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakości pracy		dokonuje analizy rozwiązań technicznych i organizacyjnych warunków i jakości pracy		x
		proponuje rozwiązania techniczne i organizacyjne mające na celu poprawę warunków i jakości pracy		x

* efekty kształcenia wskazane do realizacji w kształceniu teoretycznym mogą być (po spełnieniu wymagań określonych w aktualnych przepisach oświatowych) realizowane w formie kształcenia na odległość

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

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekty kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia	Okres realizacji
BUD.16.2 Podstawy gazownictwa	stosuje podstawy mechaniki ogólnej (ew)	3	rozdzieli podstawowe pojęcia związane ze statyką konstrukcji i wytrzymałością materiałów	Wprowadzenie do gazownictwa	1, 2 tydzień
			analizuje zachowanie się konstrukcji i rur pod wpływem obciążeń zewnętrznych i wewnętrznych		
	stosuje podstawy mechaniki płynów (ew)	9	rozpoznaje wielkości charakteryzujące stan gazu doskonałego i rzeczywistego		
			wyjaśnia pojęcia i prawa związane z przepływem cieczy i gazów		
			opisuje właściwości płynów		
			rozdzieli rodzaje przepływów w rurociągach		
			opisuje straty ciśnienia wywołane tarciami i oporami miejscowymi		
			opisuje zjawisko uderzenia hydraulicznego w przewodach ciśnieniowych		
			oblicza straty ciśnienia w odcinkach rurociągów		
	analizuje zagadnienia związane z geologią i geochemią złóż (ek)	10	opisuje budowę skorupy ziemskiej		
			opisuje rodzaje skał występujących w litosferze		
			posługuje się pojęciami związanymi z geologią złożową		
			analizuje hipotezy powstawania złóż ropy naftowej i gazu ziemnego		
			wymienia metody poszukiwania złóż gazu ziemnego i ropy naftowej		
			wymienia zasoby złóż gazu ziemnego i ropy naftowej w Rzeczypospolitej Polskiej i na świecie		
			opisuje budowę odwiertu gazowego		
			wyjaśnia zasady eksploatacji złóż gazu ziemnego		

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekty kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęciach	Okres realizacji
BUD.16.2 Podstawy gazownictwa	rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych (ew)	5	wymienia cele normalizacji krajowej	Wprowadzenie do gazownictwa	
			podaje definicje i cechy normy		
			rozdziela oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej		
			korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności		
Razem liczba godzin w jednostce efektów kształcenia		27			
BUD.16.2 Podstawy gazownictwa	charakteryzuje paliwa gazowe (ew)	5	rozpoznaje rodzaje paliw gazowych i opisuje ich właściwości	Paliwa gazowe	2, 3 tydzień
			opisuje kryteria użyteczności paliw gazowych		
	analizuje procesy spalania paliw gazowych (ek)	12	wyjaśnia proces spalania paliw gazowych		
			określa parametry i warunki niezbędne do prawidłowego procesu spalania		
			rozdziela rodzaje procesów spalania		
			wyjaśnia wpływ nadmiaru powietrza w procesach spalania paliw gazowych		
			oblicza ilość powietrza niezbędnego do spalania paliw gazowych		
			określa skład spalin		
			wyjaśnia proces powstawania tlenku węgla oraz jego wpływ na organizm człowieka		
			oblicza ilość spalin		
	analizuje równanie stanu gazu doskonałego (ew)	7	opisuje związek między ciśnieniem, temperaturą i objętością gazów		
			opisuje gaz doskonały i rzeczywisty		
analizuje przemiany fazowe płynów					

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekty kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia	Okres realizacji
BUD.16.2 Podstawy gazownictwa	charakteryzuje technologie wydobycia, oczyszczania i rozdzielania gazu ziemnego (ew)	5	opisuje metody poszukiwania gazu ziemnego	Paliwa gazowe	
			opisuje technologie wydobycia gazu ziemnego		
			analizuje metody oczyszczania i rozdzielania gazu ziemnego		
	przestrzega zasad skraplania i regazyfikacji gazu ziemnego (ew)	4	określa cechy skroplonego gazu ziemnego LNG (liquefied natural gas) analizuje metody skraplania i regazyfikacji gazu		
			określa cechy skroplonego gazu ziemnego LNG (liquefied natural gas) analizuje metody skraplania i regazyfikacji gazu		
			podaje definicje i cechy normy		
			rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej		
			korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności		
	Razem liczba godzin w jednostce efektów kształcenia		60 godzin		

2.2. Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe

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

Nazwa zajęć	Liczba godzin Zajęcia teoretyczne	Liczba godzin Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia wraz z kodami - ek, ew, ep	Kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć
Wprowadzenie do gazownictwa	27		stosuje podstawy mechaniki ogólnej (ew)	rozdziela podstawowe pojęcia związane ze statyką konstrukcji i wytrzymałością materiałów
				analizuje zachowanie się konstrukcji i rur pod wpływem obciążeń zewnętrznych i wewnętrznych
			stosuje podstawy mechaniki płynów (ew)	rozpoznaje wielkości charakteryzujące stan gazu doskonałego i rzeczywistego
				wyjaśnia pojęcia i prawa związane z przepływem cieczy i gazów
				opisuje właściwości płynów
				rozdziela rodzaje przepływów w rurociągach
				opisuje straty ciśnienia wywołane tarciem i oporami miejscowymi
				opisuje zjawisko uderzenia hydraulicznego w przewodach ciśnieniowych
				oblicza straty ciśnienia w odcinkach rurociągów
				rozpoznaje wielkości charakteryzujące stan gazu doskonałego i rzeczywistego
			analizuje zagadnienia związane z geologią i geochemią złóż (ek)	opisuje budowę skorupy ziemskiej
				opisuje rodzaje skał występujących w litosferze
				posługuje się pojęciami związanymi z geologią złożową
				analizuje hipotezy powstawania złóż ropy naftowej i gazu ziemnego
				wymienia metody poszukiwania złóż gazu ziemnego i ropy naftowej
				wymienia zasoby złóż gazu ziemnego i ropy naftowej w Rzeczypospolitej Polskiej i na świecie
			rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych (ew)	opisuje budowę odwiertu gazowego
				wyjaśnia zasady eksploatacji złóż gazu ziemnego
				wymienia cele normalizacji krajowej
				podaje definicje i cechy normy
				rozdziela oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej
				korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności



Nazwa zajęć	Liczba godzin Zajęcia teoretyczne	Liczba godzin Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia wraz z kodami - ek, ew, ep	Kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć
Paliwa gazowe		33	charakteryzuje paliwa gazowe (ew)	rozpoznaje rodzaje paliw gazowych i opisuje ich właściwości
				opisuje kryteria użyteczności paliw gazowych
				klasyfikuje paliwa gazowe ze względu na pochodzenie, skład i kryteria użyteczności
			analizuje procesy spalania paliw gazowych (ek)	wyjaśnia proces spalania paliw gazowych
				określa parametry i warunki niezbędne do prawidłowego procesu spalania
				rozdziela rodzaje procesów spalania
				wyjaśnia wpływ nadmiaru powietrza w procesach spalania paliw gazowych
				oblicza ilość powietrza niezbędnego do spalania paliw gazowych
				określa skład spalin
				wyjaśnia proces powstawania tlenku węgla oraz jego wpływ na organizm człowieka
				oblicza ilość spalin
				opisuje wpływ produktów spalania na środowisko naturalne
			analizuje równanie stanu gazu doskonałego (ew)	opisuje związek między ciśnieniem, temperaturą i objętością gazów
				opisuje gaz doskonały i rzeczywisty
				analizuje przemiany fazowe płynów
			charakteryzuje technologie wydobycia, oczyszczania i rozdzielania gazu ziemnego (ew)	przelicza wartości ciśnienia, temperatury i objętości gazu na warunki normalne i standardowe
				opisuje metody poszukiwania gazu ziemnego
				opisuje technologie wydobycia gazu ziemnego
			przestrzega zasad skraplania i regazyfikacji gazu ziemnego (ew)	analizuje metody oczyszczania i rozdzielania gazu ziemnego
				określa cechy skroplonego gazu ziemnego LNG (liquefied natural gas)
				analizuje metody skraplania i regazyfikacji gazu

2.3. Plan kursu umiejętności zawodowych

Tabela 4. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych

Nazwa zajęć	Liczba godzin	Uwagi o realizacji
Wprowadzenie do gazownictwa	27	Kształcenie teoretyczne
Paliwa gazowe	33	Kształcenie praktyczne, realizacja przedmiotu po zakończeniu przedmiotu teoretycznego
Łączna liczba godzin zajęć	60	

3. Cele kształcenia kursu umiejętności zawodowych

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

- rozróżniania podstawowych pojęć z materiałoznawstwa i mechaniki gazów.
- charakteryzowania paliw gazowych,
- analizowania procesów spalania paliw gazowych,
- analizowania metod oczyszczania i rozdzielania gazu ziemnego.

4. Programy poszczególnych zajęć

4.1. Program nauczania dla przedmiotu: Wprowadzenie do gazownictwa

4.1.1 Cele ogólne przedmiotu

Cele ogólne przedmiotu to:

- stosowanie podstaw mechaniki ogólnej
- stosowanie podstaw mechaniki płynów
- analizowanie zagadnień związanych z geologią i geochemią złóż
- charakteryzowanie technologii wydobywania, oczyszczania i rozdzielania gazu ziemnego
- przestrzeganie zasad skraplania i regazyfikacji gazu ziemnego
- rozpoznawanie właściwych norm i procedur oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych.

4.1.2 Cele szczegółowe przedmiotu

Cele szczegółowe przedmiotu to:

- rozróżniać podstawowe pojęcia związane ze statyką konstrukcji i wytrzymałością materiałów
- analizować zachowanie się konstrukcji i rur pod wpływem obciążeń zewnętrznych i wewnętrznych
- rozpoznać wielkości charakteryzujące stan gazu doskonałego i rzeczywistego
- wyjaśniać pojęcia i prawa związane z przepływem cieczy i gazów
- opisać właściwości płynów
- rozróżniać rodzaje przepływów w rurociągach
- opisać straty ciśnienia wywołane tarciem i oporami miejscowymi
- opisać zjawisko uderzenia hydraulicznego w przewodach ciśnieniowych
- obliczać straty ciśnienia w odcinkach rurociągów

- opisać budowę skorupy ziemskiej
- opisać rodzaje skał występujących w litosferze
- posługiwać się pojęciami związanymi z geologią złożową
- analizować hipotezy powstawania złóż ropy naftowej i gazu ziemnego
- wymieniać metody poszukiwania złóż gazu ziemnego i ropy naftowej
- wymieniać zasoby złóż gazu ziemnego i ropy naftowej w Rzeczypospolitej Polskiej i na świecie
- opisać budowę odwiertu gazowego
- wyjaśniać zasady eksploatacji złóż gazu ziemnego
- opisać metody poszukiwania gazu ziemnego
- opisać technologie wydobycia gazu ziemnego
- analizować metody oczyszczania i rozdzielania gazu ziemnego
- określać cechy skroplonego gazu ziemnego LNG (liquefied natural gas)
- analizować metody skraplania i regazyfikacji gazu
- wymieniać cele normalizacji krajowej
- podać definicje i cechy normy
- rozróżniać oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej
- korzystać ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności.

4.1.3 Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Tabela 5. Materiał nauczania dla przedmiotu: Wprowadzenie do gazownictwa

Temat zajęć	Liczba godzin	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Stosowanie podstaw mechaniki ogólnej	3	<ul style="list-style-type: none"> – rozróżniać podstawowe pojęcia związane ze statyką konstrukcji i wytrzymałością materiałów – analizować zachowanie się konstrukcji i rur pod wpływem obciążeń zewnętrznych i wewnętrznych
Stosowanie podstaw mechaniki płynów	9	<ul style="list-style-type: none"> – rozpoznać wielkości charakteryzujące stan gazu doskonałego i rzeczywistego – opisać właściwości płynów – rozróżniać rodzaje przepływów w rurociągach – opisać straty ciśnienia wywołane tarciem i oporami miejscowymi – wyjaśniać pojęcia i prawa związane z przepływem cieczy i gazów – opisać zjawisko uderzenia hydraulicznego w przewodach ciśnieniowych – obliczać straty ciśnienia w odcinkach rurociągów
Analizowanie zagadnień związanych z geologią i geochemią złóż	10	<ul style="list-style-type: none"> – opisać budowę skorupy ziemskiej – opisać rodzaje skał występujących w litosferze – posługiwać się pojęciami związanymi z geologią złożową – wymieniać metody poszukiwania złóż gazu ziemnego i ropy naftowej – analizować hipotezy powstawania złóż ropy naftowej i gazu ziemnego – wymieniać zasoby złóż gazu ziemnego i ropy naftowej w Rzeczypospolitej Polskiej i na świecie – opisać budowę odwiertu gazowego – wyjaśniać zasady eksploatacji złóż gazu ziemnego
Rozpoznawanie właściwych norm i procedur oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych	5	<ul style="list-style-type: none"> – rozróżniać oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej – korzystać ze źródeł informacji dotyczących norm – i procedur oceny zgodności – wymieniać cele normalizacji krajowej – podać definicje i cechy normy – określać zakres umiejętności i kompetencji niezbędnych do wykonywania zawodu – wskazać możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych

4.1.4 Procedury osiągnięcia celów kształcenia

Propozycje metod nauczania

Należy stosować aktywizujące metody nauczania, ze szczególnym uwzględnieniem metod podających, eksponujących, wzrokowych i wzrokowo-słuchowych. Wybór metody należy dostosować do celów, poziomu słuchaczy predyspozycji uczącego oraz dostępnością mediów, środków dydaktycznych.

Proponowane metody nauczania:

- aplikacje internetowe
- wycieczki i filmy dydaktyczne oraz udział w prelekcjach i spotkaniach z przedstawicielami branży gazowniczej
- praktyczne (pokaz z objaśnieniem, pokaz z instruktążem, ćwiczenia przedmiotowe, metoda projektów, metoda zajęć praktycznych)
- metody podające (opis, pogadanka, wykład informacyjny, objaśnienia, praca ze źródłem drukowanym)
- metody oglądowe (pokaz, obserwacja, demonstracja)
- metody aktywizujące: metodę przypadków, metodę sytuacyjną, inscenizację,
- metody problemowe (nauczanie problemowe, wykład problemowy)
- strategia problemowa - uczący się rozwiązuje problem w sytuacji wystąpienia braku niezbędnej wiedzy. Słuchacz staje przed zadaniem (indywidualnym lub grupowym) opracowania zadania.

Rozwiązanie problemu przez uczestników powinno przebiegać według następującej kolejności:

- Tworzenie/stworzenie sytuacji problemowej.
- Propozycje rozwiązania (stawianie hipotez).
- Sprawdzenie rozwiązania (weryfikacja hipotez).

Wskazane byłoby, aby prowadzący szkolenie bhp miał na stanowisku pracy przykłady takich sytuacji z praktyki, np. wypadkoznawstwo, które może poddać analizie przez uczestników szkolenia. Warto wówczas zastosować metodę przypadków (pojedyncze zdarzenie), metodę sytuacyjną (ciąg zdarzeń, złożona sytuacja).

Obudowa dydaktyczna

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w sali lekcyjnej: wyposażonej w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym lub tablicą multimedialną. W sali lekcyjnej powinny znajdować się zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, komputerowe programy demonstracyjne i symulacyjne, czasopisma branżowe, katalogi, schematy ideowe i montażowe, normy ISO i PN, pakiety edukacyjne dla słuchaczy, karty samooceny, karty pracy dla słuchaczy i prezentacje multimedialne.

Dodatkowo do dyspozycji wskazane są tematyczne e-booki, animacje 2D/3D, atlasy interaktywne, plansze interaktywne, gry edukacyjne, filmy edukacyjne, symulatory, wirtualne laboratoria umożliwiające realizowanie treści w formie zdalnej.

Warunki realizacji

Szkoła prowadząca 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.

Oczekiwane efekty uczenia się (czynności słuchacza/uczestnika)

- rozróżniać podstawowe pojęcia związane ze statyką konstrukcji i wytrzymałością materiałów
- analizować zachowanie się konstrukcji i rur pod wpływem obciążeń zewnętrznych i wewnętrznych
- rozpoznać wielkości charakteryzujące stan gazu doskonałego i rzeczywistego
- opisać właściwości płynów
- rozróżniać rodzaje przepływów w rurociągach
- opisać straty ciśnienia wywołane tarciem i oporami miejscowymi
- wyjaśniać pojęcia i prawa związane z przepływem cieczy i gazów
- opisać zjawisko uderzenia hydraulicznego w przewodach ciśnieniowych
- obliczać straty ciśnienia w odcinkach rurociągów
- opisać budowę skorupy ziemskiej
- opisać rodzaje skał występujących w litosferze
- posługiwać się pojęciami związanymi z geologią złożową
- wymieniać metody poszukiwania złóż gazu ziemnego i ropy naftowej
- analizować hipotezy powstawania złóż ropy naftowej i gazu ziemnego
- wymieniać zasoby złóż gazu ziemnego i ropy naftowej w Rzeczypospolitej Polskiej i na świecie
- opisać budowę odwiertu gazowego
- wyjaśniać zasady eksploatacji złóż gazu ziemnego

- rozróżniać oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej
- korzystać ze źródeł informacji dotyczących norm
- i procedur oceny zgodności
- wymieniać cele normalizacji krajowej
- podać definicje i cechy normy
- określać zakres umiejętności i kompetencji niezbędnych do wykonywania zawodu
- wskazać możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych

4.1.5 Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika

Sprawdzanie opanowania przez słuchacza wymagań programowych będzie przeprowadzone na podstawie wykonanych projektów i ćwiczeń oraz na podstawie uzyskanych w trakcie kursu ocen z przedmiotu. Sprawdzanie osiągnięć powinno odbywać się przez cały okres realizacji programu zajęć na podstawie kryteriów przedstawionych na początku kursu. Osiągnięcia słuchaczy proponuje się sprawdzać różnorodnymi metodami: testy jednopoziomowe, sprawdzające zarówno wiedzę teoretyczną, jak i umiejętności praktyczne, testy pisemne zamknięte (na dobieranie, typu prawda/fałsz, wielokrotnego wyboru), testy otwarte (z luką), testy ustne. Sprawdzanie opanowania przez słuchacza wymagań programowych w zakresie umiejętności praktycznych będzie przeprowadzone na podstawie wykonanych ćwiczeń. W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: poprawność merytoryczną wykonanych ćwiczeń praktycznych, formy przedstawienia. Ważne kryteria oceny efektów kształcenia to: zaplanowanie wykonania zadania, dobór elementów oraz sporządzona dokumentacja. Możliwe są również inne sposoby i formy zaliczenia, takie jak: testy praktyczne, wykonanie projektów, próby pracy, aktywność uczącego się na zajęciach, prezentacje na forum grupy z przeprowadzonych prac.

4.2. Program nauczania dla przedmiotu: Paliwa gazowe

4.2.1 Cele ogólne przedmiotu

Cele ogólne przedmiotu to:

- charakteryzowanie paliw gazowych
- analizowanie procesów spalania paliw gazowych
- analizowanie równań stanu gazu doskonałego.

4.2.2 Cele szczegółowe przedmiotu

Cele szczegółowe przedmiotu to:

- rozpoznać rodzaje paliw gazowych i opisać ich właściwości
- opisać kryteria użyteczności paliw gazowych
- klasyfikować paliwa gazowe ze względu na pochodzenie, skład i kryteria użyteczności
- wyjaśniać proces spalania paliw gazowych
- określać parametry i warunki niezbędne do prawidłowego procesu spalania
- rozróżniać rodzaje procesów spalania
- wyjaśniać wpływ nadmiaru powietrza w procesach spalania paliw gazowych
- obliczać ilość powietrza niezbędnego do spalania paliw gazowych
- określać skład spalin
- wyjaśniać proces powstawania tlenku węgla oraz jego wpływ na organizm człowieka
- obliczać ilość spalin
- opisać wpływ produktów spalania na środowisko naturalne
- opisać związek między ciśnieniem, temperaturą i objętością gazów
- opisać gaz doskonały i rzeczywisty

- analizować przemiany fazowe płynów
- przeliczać wartości ciśnienia, temperatury i objętości gazu na warunki normalne i standardowe.

4.2.3 Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Tabela 6. Materiał nauczania dla przedmiotu: Paliwa gazowe

Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Charakteryzowanie paliw gazowych	5	<ul style="list-style-type: none"> – rozpoznać rodzaje paliw gazowych i opisać ich właściwości – opisać kryteria użyteczności paliw gazowych – klasyfikować paliwa gazowe ze względu na pochodzenie, skład i kryteria użyteczności
Analizowanie procesów spalania paliw gazowych	12	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśniać proces spalania paliw gazowych – określać parametry i warunki niezbędne do prawidłowego procesu spalania – rozróżniać rodzaje procesów spalania – wyjaśniać wpływ nadmiaru powietrza w procesach spalania paliw gazowych – obliczać ilość powietrza niezbędnego do spalania paliw gazowych – określać skład spalin – wyjaśniać proces powstawania tlenku węgla oraz jego wpływ na organizm człowieka – obliczać ilość spalin – opisać wpływ produktów spalania na środowisko naturalne
Analizowanie równania stanu gazu doskonałego	7	<ul style="list-style-type: none"> – opisać związek między ciśnieniem, temperaturą i objętością gazów – opisać gaz doskonały i rzeczywisty – analizować przemiany fazowe płynów – przeliczać wartości ciśnienia, temperatury i objętości gazu na warunki normalne i standardowe
Charakteryzowanie technologii wydobywania, oczyszczania i rozdzielania gazu ziemnego	5	<ul style="list-style-type: none"> – opisać metody poszukiwania gazu ziemnego – opisać technologie wydobywania gazu ziemnego – analizować metody oczyszczania i rozdzielania gazu ziemnego
Przestrzeganie zasad skraplania i regazyfikacji gazu ziemnego	4	<ul style="list-style-type: none"> – określać cechy skroplonego gazu ziemnego LNG (liquefied natural gas) – analizować metody skraplania i regazyfikacji gazu

4.2.4 Procedury osiągnięcia celów kształcenia

Propozycje metod nauczania

Należy stosować aktywizujące metody nauczania, ze szczególnym uwzględnieniem metod podających, eksponujących, wzrokowych i wzrokowo-słuchowych. Wybór metody należy dostosować do celów, poziomu słuchaczy predyspozycji uczącego oraz dostępnością mediów, środków dydaktycznych.

Proponowane metody nauczania:

- aplikacje internetowe
- wycieczki i filmy dydaktyczne oraz udział w prelekcjach i spotkaniach z przedstawicielami branży gazowniczej
- praktyczne (pokaz z objaśnieniem, pokaz z instruktążem, ćwiczenia przedmiotowe, metoda projektów, metoda zajęć praktycznych)
- metody podające (opis, pogadanka, wykład informacyjny, objaśnienia, praca ze źródłem drukowanym)
- metody oglądowe (pokaz, obserwacja, demonstracja)
- metody aktywizujące: metodę przypadków, metodę sytuacyjną, inscenizację,
- metody problemowe (nauczanie problemowe, wykład problemowy)
- strategia problemowa - uczący się rozwiązuje problem w sytuacji wystąpienia braku niezbędnej wiedzy. Słuchacz staje przed zadaniem (indywidualnym lub grupowym) opracowania zadania.

Rozwiązanie problemu przez uczestników powinno przebiegać według następującej kolejności:

1. Tworzenie/stworzenie sytuacji problemowej.
2. Propozycje rozwiązania (stawianie hipotez).
3. Sprawdzenie rozwiązania (weryfikacja hipotez).

Wskazane byłoby, aby prowadzący szkolenie bhp miał na stanowisku pracy przykłady takich sytuacji z praktyki, np. wypadkoznawstwo, które może poddać analizie przez uczestników szkolenia. Warto wówczas zastosować metodę przypadków (pojedyncze zdarzenie), metodę sytuacyjną (ciąg zdarzeń, złożona sytuacja).

Obudowa dydaktyczna

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w sali lekcyjnej: wyposażonej w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem oraz z projekтором multimedialnym lub tablicą multimedialną. W sali lekcyjnej powinny znajdować się zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, komputerowe programy demonstracyjne i symulacyjne, czasopisma branżowe, katalogi, schematy ideowe i montażowe, normy ISO i PN, pakiety edukacyjne dla słuchaczy, karty samooceny, karty pracy dla słuchaczy i prezentacje multimedialne.

Dodatkowo do dyspozycji wskazane są tematyczne e-booki, animacje 2D/3D, atlasy interaktywne, plansze interaktywne, gry edukacyjne, filmy edukacyjne, symulatory, wirtualne laboratoria umożliwiające realizowanie treści w formie zdalnej.

Dobór środków dydaktycznych do treści i celów nauczania – pakiet programów biurowych, oprogramowanie do wykonywania rysunków technicznych, stanowiska rysunkowe (jedno stanowisko dla jednego słuchacza/uczestnika) umożliwiające wykonywanie rysunków odręcznych, pomoce dydaktyczne do kształtowania wyobraźni przestrzennej, przykładowe dokumentacje projektowe sieci i instalacji gazowych, normy dotyczące zasad wykonywania rysunków technicznych, specyfikacje techniczne warunków wykonania i odbioru robót sieciowych i instalacyjnych, katalogi i cenniki materiałów oraz elementów sieci i instalacji gazowych, zestaw przepisów prawa budowlanego i energetycznego.

Warunki realizacji

Pracownia dokumentacji wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla nauczyciela, połączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, z urządzeniem wielofunkcyjnym, ploterem oraz z projektorem multimedialnym,
- stanowiska komputerowe dla uczestników (jedno stanowisko dla jednego słuchacza/uczestnika) wyposażone w komputery połączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, pakiet programów biurowych, oprogramowanie do wykonywania rysunków technicznych, kosztorysów,
- stanowiska rysunkowe (jedno stanowisko dla jednego uczestnika) umożliwiające wykonywanie rysunków odręcznych,
- pomoce dydaktyczne do kształtowania wyobraźni przestrzennej, przykładowe dokumentacje geodezyjno-kartograficzne, przykładowe projekty sieci i instalacji gazowych, katalogi nakładów rzeczowych dotyczące wykonywania robót montażowych i remontowych sieci oraz instalacji gazowych, specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót sieciowych oraz instalacyjnych, cenniki i katalogi materiałów oraz elementów sieci i instalacji gazowych, zestaw przepisów prawa budowlanego i energetycznego,
- digitizer, ploter, urządzenie wielofunkcyjne umożliwiające drukowanie w formacie A3 (jedna drukarka na dziesięć stanowisk komputerowych), projektor multimedialny.

Pracownia sieci gazowych wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla nauczyciela połączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, z urządzeniem wielofunkcyjnym oraz z projektorem multimedialnym, pakiet programów biurowych,
- stanowisko poglądowe wyposażone w odcinki rur i uzbrojenie, modele i przekroje elementów
- rurociągów, urządzenia gazowe, schematy technologiczne obiektów sieci gazowych, schematy budowy uzbrojenia gazociągów, gazomierzy przemysłowych, urządzeń gazowych i energetycznych stanowiących wyposażenie obiektów sieci gazowej, elementy oraz układy: elektryczne, elektroniczne, automatyki i sterowania,

- katalogi: narzędzi do prac sieciowych, lokalizatorów i wykrywaczy gazów, napędów pneumatycznych i hydraulicznych, materiałów antykorozyjnych, maszyn i urządzeń do robót ziemnych,
- przykładowe dokumentacje projektowe sieci gazowych, specyfikacje techniczne wykonania oraz odbioru gazociągów i przyłączy gazowych, katalogi, aprobaty techniczne i cenniki materiałów i uzbrojenia gazociągów,
- filmy dydaktyczne dotyczące poszukiwania, wydobywania, magazynowania paliw gazowych, technologii skraplania i uzdatniania paliw gazowych, budowy, remontów oraz prac kontrolnopomiarowych sieci gazowych.

Oczekiwane efekty uczenia się (czynności słuchacza/uczestnika)

- rozpoznać rodzaje paliw gazowych i opisać ich właściwości
- opisać kryteria użyteczności paliw gazowych
- klasyfikować paliwa gazowe ze względu na pochodzenie, skład i kryteria użyteczności
- wyjaśniać proces spalania paliw gazowych
- określać parametry i warunki niezbędne do prawidłowego procesu spalania
- rozróżniać rodzaje procesów spalania
- wyjaśniać wpływ nadmiaru powietrza w procesach spalania paliw gazowych
- obliczać ilość powietrza niezbędnego do spalania paliw gazowych
- określać skład spalin
- wyjaśniać proces powstawania tlenku węgla oraz jego wpływ na organizm człowieka
- obliczać ilość spalin
- opisać wpływ produktów spalania na środowisko naturalne
- opisać związek między ciśnieniem, temperaturą i objętością gazów
- opisać gaz doskonały i rzeczywisty
- analizować przemiany fazowe płynów
- przeliczać wartości ciśnienia, temperatury i objętości gazu na warunki normalne i standardowe
- opisać metody poszukiwania gazu ziemnego

- opisać technologie wydobycia gazu ziemnego
- analizować metody oczyszczania i rozdzielania gazu ziemnego
- określać cechy skroplonego gazu ziemnego LNG (liquefied natural gas)
- analizować metody skraplania i regazyfikacji gazu.

4.2.5 Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika

Sprawdzanie opanowania przez słuchacza wymagań programowych będzie przeprowadzone na podstawie wykonanych projektów i ćwiczeń oraz na podstawie uzyskanych w trakcie kursu ocen z przedmiotu. Sprawdzanie osiągnięć powinno odbywać się przez cały okres realizacji programu zajęć na podstawie kryteriów przedstawionych na początku kursu. Osiągnięcia słuchaczy proponuje się sprawdzać różnorodnymi metodami: testy jednopoziomowe, sprawdzające zarówno wiedzę teoretyczną, jak i umiejętności praktyczne, testy pisemne zamknięte (na dobieranie, typu prawda/fałsz, wielokrotnego wyboru), testy otwarte (z luką), testy ustne. Sprawdzanie opanowania przez słuchacza wymagań programowych w zakresie umiejętności praktycznych będzie przeprowadzone na podstawie wykonanych ćwiczeń. W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: poprawność merytoryczną wykonanych ćwiczeń praktycznych, formy przedstawienia. Ważne kryteria oceny efektów kształcenia to: zaplanowanie wykonania zadania, dobór elementów oraz sporządzona dokumentacja. Możliwe są również inne sposoby i formy zaliczenia, takie jak: testy praktyczne, wykonanie projektów, próby pracy, aktywność uczącego się na zajęciach, prezentacje na forum grupy z przeprowadzonych prac.

5. Ewaluacja programu kursu umiejętności zawodowych

Tabela 7. Ewaluacja programu kursu umiejętności zawodowych

Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu jako kluczowy dla jednostki efektów)	Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia	Metody/techniki badania	Termin badania
analizuje zagadnienia związane z geologią i geochemią złóż (ek)	Wyniki z testów pisemnych i ustnych Uzyskanie minimum poprawności 50% - przy treściach teoretycznych 75% - przy treściach praktycznych Analiza ankiet	Testy osiągnięć słuchaczy – pisemne i ustne Ankieta - opinie pracodawców Samoocena dokonywana przez prowadzącego zajęcia	W czasie trwania KUZ
analizuje procesy spalania paliw gazowych (ek)	Wyniki z testów pisemnych i ustnych Uzyskanie minimum poprawności 50% - przy treściach teoretycznych 75% - przy treściach praktycznych Analiza ankiet	Testy osiągnięć słuchaczy – pisemne i ustne Ankieta - opinie pracodawców Samoocena dokonywana przez prowadzącego zajęcia	W czasie trwania KUZ

6. Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych

6.1. Wykaz literatury

- 1) Dretkiewicz-Więch J., Materiałoznawstwo, OBRPNiSS, Warszawa 1993.
- 2) Duliński W., Rybicki Cz., Zachwieja R., Transport gazu, AGH Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2007.
- 3) Kuczyński A., Lenkiewicz W., Zarys budownictwa ogólnego, WSiP, Warszawa 1999.
- 4) Lebedowski M., Uzbrojenie terenu, Politechnika Łódzka, Łódź 2004.

6.2. Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych

Pracownia sieci gazowych wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, z urządzeniem wielofunkcyjnym oraz z projektorem multimedialnym, pakiet programów biurowych,
- stanowisko pogładowe wyposażone w odcinki rur i uzbrojenie, modele i przekroje elementów
- rurociągów, urządzenia gazowe, schematy technologiczne obiektów sieci gazowych, schematy budowy uzbrojenia gazociągów, gazomierzy przemysłowych, urządzeń gazowych i energetycznych stanowiących wyposażenie obiektów sieci gazowej, elementy oraz układy: elektryczne, elektroniczne, automatyki i sterowania,
- katalogi: narzędzi do prac sieciowych, lokalizatorów i wykrywaczy gazów, napędów pneumatycznych i hydraulicznych, materiałów antykorozyjnych, maszyn i urządzeń do robót ziemnych,
- przykładowe dokumentacje projektowe sieci gazowych, specyfikacje techniczne wykonania oraz odbioru gazociągów i przyłączy gazowych, katalogi, aprobaty techniczne i cenniki materiałów i uzbrojenia gazociągów,
- filmy dydaktyczne dotyczące poszukiwania, wydobywania, magazynowania paliw gazowych, technologii skraplania i uzdatniania paliw gazowych, budowy, remontów oraz prac kontrolnopomiarowych sieci gazowych.

Pracownia instalacji gazowych wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla nauczyciela z dostępem do internetu, z urządzeniem wielofunkcyjnym z projektorem multimedialnym, pakiet programów biurowych,
- odcinki rur, uzbrojenie instalacji, schematy budowy urządzeń gazowych, schematy instalacji gazowych, schematy technologiczne kotłowni gazowych, schematy budowy palników i gazomierzy domowych, schematy instalacji elektrycznych,
- przykładowe dokumentacje projektowe instalacji gazowych, katalogi nakładów rzeczowych robót montażowych i remontowych, specyfikacje techniczne wykonania i odbioru instalacji gazowych, filmy instruktażowe dotyczące eksploatacji instalacji gazowych, katalogi, aprobaty techniczne i cenniki materiałów oraz wyrobów instalacyjnych.

7. Sposób i forma zaliczenia kursu

Kurs Umiejętności Zawodowych kończy się zaliczeniem w formie walidacji osiągnięć uczestnika kursu, polegającej na ocenie wykonywanych w trakcie nauki projektów i ćwiczeń oraz na podstawie uzyskanych w trakcie kursu ocen z poszczególnych przedmiotów.

Do oceny osiągnięć edukacyjnych słuchaczy proponuje się stosowanie testów wielokrotnego wyboru, zadań z luką, ocenę aktywności uczestnika kursu podczas wykonywania zadań w grupie, ocenę jakości wykonania zadań przez uczestnika kursu. Proponuje się, aby osiągnięcia uczestników kursu oceniać w zakresie zaplanowanych, uszczegółowionych celów kształcenia na podstawie:

- obserwacji wykonanych ćwiczeń,
- testu pisemnego.

Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać na podstawie obserwacji czynności wykonywanych przez uczestnika kursu w trakcie realizacji ćwiczeń. Podczas obserwacji należy zwrócić uwagę na:

- wyszukiwanie i przetwarzanie rzetelnych informacji pozyskanych z różnych źródeł,
- poprawność merytoryczną wykonanych ćwiczeń praktycznych,
- umiejętność pracy w zespole.

Ważne kryteria oceny efektów kształcenia to: zaplanowanie wykonania zadania, dobór elementów upraw oraz sporządzona dokumentacja realizowanych zadań. Możliwe są również inne sposoby i formy zaliczenia, takie jak: testy praktyczne, wykonanie projektów, próby pracy, aktywność uczącego się na zajęciach, prezentacje na forum grupy z przeprowadzonych prac.

8. Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć

Tabela 8. Weryfikacja programu nauczania KUZ pod kątem zgodności z przepisami prawa oświatowego

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

Tabela 9. Weryfikacja programu KUZ pod kątem kompletności efektów kształcenia

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		
BUD.16.2 Podstawy gazownictwa		
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	
stosuje podstawy mechaniki ogólnej (ew)	rozdziela podstawowe pojęcia związane ze statyką konstrukcji i wytrzymałością materiałów analizuje zachowanie się konstrukcji i rur pod wpływem obciążeń zewnętrznych i wewnętrznych	Mechanika ogólna i mechanika płynów
stosuje podstawy mechaniki płynów (ew)	rozpoznaje wielkości charakteryzujące stan gazu doskonałego i rzeczywistego wyjaśnia pojęcia i prawa związane z przepływem cieczy i gazów opisuje właściwości płynów rozdziela rodzaje przepływów w rurociągach opisuje straty ciśnienia wywołane tarciem i oporami miejscowymi opisuje zjawisko uderzenia hydraulicznego w przewodach ciśnieniowych oblicza straty ciśnienia w odcinkach rurociągów	Mechanika ogólna i mechanika płynów
analizuje zagadnienia związane z geologią i geochemią złóż (ek)	opisuje budowę skorupy ziemskiej opisuje rodzaje skał występujących w litosferze posługuje się pojęciami związanymi z geologią złożową analizuje hipotezy powstawania złóż ropy naftowej i gazu ziemnego wymienia metody poszukiwania złóż gazu ziemnego i ropy naftowej wymienia zasoby złóż gazu ziemnego i ropy naftowej w Rzeczypospolitej Polskiej i na świecie	Geologia i geochemia złóż



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		
BUD.16.2 Podstawy gazownictwa		
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	
charakteryzuje paliwa gazowe (ew)	opisuje budowę odwiertu gazowego	Paliwa gazowe
	wyjaśnia zasady eksploatacji złóż gazu ziemnego	
	rozpoznaje rodzaje paliw gazowych i opisuje ich właściwości	
	opisuje kryteria użyteczności paliw gazowych	
analizuje procesy spalania paliw gazowych (ek)	klasyfikuje paliwa gazowe ze względu na pochodzenie, skład i kryteria użyteczności	Paliwa gazowe
	wyjaśnia proces spalania paliw gazowych	
	określa parametry i warunki niezbędne do prawidłowego procesu spalania	
	rozróżnia rodzaje procesów spalania	
	wyjaśnia wpływ nadmiaru powietrza w procesach spalania paliw gazowych	
	oblicza ilość powietrza niezbędnego do spalania paliw gazowych	
	określa skład spalin	
	wyjaśnia proces powstawania tlenku węgla oraz jego wpływ na organizm człowieka	
	oblicza ilość spalin	
analizuje równanie stanu gazu doskonałego (ew)	opisuje wpływ produktów spalania na środowisko naturalne	Paliwa gazowe
	opisuje związek między ciśnieniem, temperaturą i objętością gazów	
	opisuje gaz doskonały i rzeczywisty	
	analizuje przemiany fazowe płynów	
charakteryzuje technologie wydobycia, oczyszczania i rozdzielania gazu ziemnego (ew)	przelicza wartości ciśnienia, temperatury i objętości gazu na warunki normalne i standardowe	Gaz ziemny
	opisuje metody poszukiwania gazu ziemnego	
	opisuje technologie wydobycia gazu ziemnego	
	analizuje metody oczyszczania i rozdzielania gazu ziemnego	
przestrzega zasad skraplania i regazyfikacji gazu ziemnego (ew)	określa cechy skroplonego gazu ziemnego LNG (liquefied natural gas)	Gaz ziemny
	analizuje metody skraplania i regazyfikacji gazu	



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		
BUD.16.2 Podstawy gazownictwa		
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	
rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych (ew)	wymienia cele normalizacji krajowej	Normy i procedury oceny zgodności
	podaje definicje i cechy normy	
	rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej	
	korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności	