**PROJEKT PROGRAMU NAUCZANIA ZAWODU**

**TECHNIK WIERTNIK**

**opracowany w oparciu o Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 16 maja 2019 r.**

**w sprawie podstaw programowych kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego**

**oraz dodatkowych umiejętności zawodowych w zakresie wybranych zawodów szkolnictwa branżowego**

**w ramach projektu „Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3. Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy”, współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego, realizowanego w latach 2018–2019**

Program przedmiotowy o strukturze spiralnej

**SYMBOL CYFROWY ZAWODU 311707**

**KWALIFIKACJE WYODRĘBNIONE W ZAWODZIE:**

GIW.12. Wykonywanie prac wiertniczych

GIW.13. Organizacja i prowadzenie prac wiertniczych

Warszawa 2019

**STRUKTURA PROGRAMU NAUCZANIA ZAWODU**

1. Plan nauczania zawodu
2. Wstęp do programu
3. Opis zawodu
4. Charakterystyka programu
5. Założenia programowe
6. Wykaz przedmiotów w toku kształcenia w zawodzie
7. Cele kierunkowe zawodu
8. Programy nauczania do poszczególnych przedmiotów
* nazwa przedmiotu
* cele ogólne
* cele operacyjne
* materiał nauczania
	+ procedury osiągania celów kształcenia, propozycje metod nauczania, proponowane środki dydaktyczne oraz obudowa dydaktyczna
	+ warunki realizacji programu przedmiotu
	+ propozycje metod sprawdzania osiągnięć ucznia/słuchacza
	+ propozycja ewaluacji przedmiotu
1. Propozycja sposobu ewaluacji programu nauczania zawodu
2. Zalecana literatura do zawodu

**I. PLAN NAUCZANIA ZAWODU**

|  |
| --- |
| **Nazwa i symbol cyfrowy zawodu: Technik wiertnik 311707** |
| **Nazwa i symbol kwalifikacji: Wykonywanie prac wiertniczych GIW.12.** |
| **Nazwa i symbol kwalifikacji: Organizacja i prowadzenie prac wiertniczych GIW.13.** |
| **Lp.** | **Kształcenie zawodoweNazwa przedmiotu**(Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora) | Tygodniowy wymiar godzin w klasie | **Razem w 5-letnim okresie nauczania** | **Uwagi o realizacji\*** |
| **I** | **II** | **III** | **IV** | **V** |
|  | **GIW.12. Wykonywanie prac wiertniczych** |
|  | Bezpieczeństwo i higiena pracy w wiertnictwie |  |  |  |  |  |  | **T** |
|  | Prawo geologiczne i górnicze |  |  |  |  |  |  | **T** |
|  | Podstawy techniki |  |  |  |  |  |  | **T** |
|  | Podstawy rysunku technicznego |  |  |  |  |  |  | **T** |
|  | Podstawy geologii |  |  |  |  |  |  | **T** |
|  | Dowiercanie i awarie wiertnicze |  |  |  |  |  |  | **T** |
|  | Geofizyka |  |  |  |  |  |  | **T** |
|  | Język obcy zawodowy w wiertnictwie |  |  |  |  |  |  | **T** |
|  | Wiertnictwo |  |  |  |  |  |  | **P** |
|  | Maszyny i urządzenia wiertnicze |  |  |  |  |  |  | **P** |
|  | Badania techniczne płynów wiertniczych |  |  |  |  |  |  | **P** |
|  | Prace i projekty w wiertnictwie |  |  |  |  |  |  | **P** |
|  | Zajęcia praktyczne |  |  |  |  |  |  | **P** |
|  | Razem liczba godzin w kwalifikacji **GIW.12** :  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **GIW.13. Organizacja i prowadzenie prac wiertniczych** |
|  | Dokumentacja wiertnicza |  |  |  |  |  |  | **T** |
|  | Dowiercanie i awarie wiertnicze |  |  |  |  |  |  | **T** |
|  | Geofizyka |  |  |  |  |  |  | **T** |
|  | Język obcy zawodowy w wiertnictwie |  |  |  |  |  |  | **T** |
|  | Wiertnictwo |  |  |  |  |  |  | **P** |
|  | Maszyny i urządzenia wiertnicze |  |  |  |  |  |  | **P** |
|  | Badania techniczne płynów wiertniczych |  |  |  |  |  |  | **p** |
|  | Prace i projekty w wiertnictwie |  |  |  |  |  |  | **P** |
|  | Wspomaganie komputerowe w wiertnictwie |  |  |  |  |  |  | **P** |
|  | Zajęcia praktyczne |  |  |  |  |  |  | **P** |
|  | Razem liczba godzin w kwalifikacji **GIW.13.**:  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **Razem** liczba godzin **kształcenia w zawodzie:** |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **Praktyka zawodowa** | **semestr II klasy III****semestr I klasa IV** |  | **powinna odbywać się na wiertni prowadzącej wiercenia za ropą naftową i gazem ziemnym** |
|  | **Egzamin zawodowy w zakresie kwalifikacji GIW.12. – II półrocze klasy III** |
|  | **Egzamin zawodowy po drugiej kwalifikacji GIW.13. –** I półrocze klasy V |

**\*)Uwagi o realizacji:**

T - przedmioty w kształceniu zawodowym teoretycznym

P - przedmioty w kształceniu zawodowym organizowane w formie zajęć praktycznych

|  |
| --- |
| **„ § 4.** 5. Godziny stanowiące różnicę między sumą godzin obowiązkowych zajęć edukacyjnych z zakresu kształcenia zawodowego określoną w ramowym planie nauczania dla danego typu szkoły a minimalną liczbą godzin kształcenia zawodowego dla kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie określoną w podstawie programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego przeznacza się na:1) zwiększenie liczby godzin obowiązkowych zajęć edukacyjnych z zakresu kształcenia w zawodzie lub2) realizację obowiązkowych zajęć edukacyjnych:a) przygotowujących uczniów do uzyskania dodatkowych umiejętności zawodowych związanych z nauczanym zawodem, …….. lubb) przygotowujących uczniów do uzyskania kwalifikacji rynkowej funkcjonującej w Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji, związanej z nauczanym zawodem, lubc) przygotowujących uczniów do uzyskania dodatkowych uprawnień zawodowych przydatnych do wykonywania nauczanego zawodu, lubd) uzgodnionych z pracodawcą, których treści nauczania ustalone w formie efektów kształcenia są przydatne do wykonywania nauczanego zawodu.”*Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 3 kwietnia 2019 r. w sprawie ramowych planów nauczania dla publicznych szkół* [***Dz.U. z 2019 r. poz. 639***](http://prawo.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20190000639) |
|  |
| *Kompetencje personalne i społeczne* | *Nauczyciele wszystkich obowiązkowych zajęć edukacyjnych z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać uczniom warunki do nabywania kompetencji personalnych i społecznych.**W programie nauczania zawodu muszą być uwzględnione wszystkie efekty kształcenia z zakresu Kompetencji personalnych i społecznych*  |
| *Organizacja pracy małych zespołów* | Nauczyciele wszystkich obowiązkowych zajęć edukacyjnych z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać uczniom warunki do nabywania umiejętności w zakresie organizacji pracy małych zespołów.*W programie nauczania zawodu muszą być uwzględnione wszystkie efekty kształcenia z zakresu* |

**II. WSTĘP DO PROGRAMU**

Przedmiotowe kształcenie zawodowe

Typ szkoły: pięcioletnie technikum

Podbudowa programowa: ośmioletnia szkoła podstawowa

Nazwa zawodu: **Technik wiertnik**, symbol cyfrowy zawodu **311707**

1. **OPIS ZAWODU**

TECHNIK WIERTNIK

SYMBOL CYFROWY ZAWODU 311707

Branża górniczo-wiertnicza (GIW)

Poziom IV Polskiej Ramy Kwalifikacji określony dla zawodu jako kwalifikacji pełnej

Kwalifikacje wyodrębnione w zawodzie:

GIW.12. Wykonywanie prac wiertniczych – Poziom 3 Polskiej Ramy Kwalifikacji określony dla kwalifikacji

GIW.13. Organizacja i prowadzenie prac wiertniczych – Poziom 4 Polskiej Ramy Kwalifikacji określony dla kwalifikacji

**Technik wiertnik** to zawód zajmujący się poszukiwaniem i udostępnianiem [złóż](https://pl.wikipedia.org/wiki/Z%C5%82o%C5%BCe_mineralne) [kopaln](https://pl.wikipedia.org/wiki/Kopalina)ianych poprzez [otwory wiertnicze](https://pl.wikipedia.org/wiki/Otw%C3%B3r_wiertniczy). Zawód ten zaczyna odgrywać coraz większą rolę ze względu na poszukiwanie i eksploatację surowców energetycznych (ropa naftowa i gaz ziemny) jak również wykorzystanie technik wiertniczych w pozyskiwaniu i wykorzystaniu zasobów energii odnawialnej, np. energii cieplnej Ziemi (otwory i odwierty geotermalne czy tzw. pompy ciepła). Technika wiertnicza jest stosowana przy wykonywaniu różnorakich prac inżynieryjnych takich jak tunele (np. tunele metra w Warszawie czy planowany tunel w Świnoujściu pomiędzy wyspami Uznam i Wolin). Coraz częściej techniki wiertnicze wykorzystuje się do prowadzenia magistrali rurociągowych pod rzekami czy jeziorami. Przy budowie dróg lokalnych jak i autostrad wykorzystuje się technikę wiertniczą do wykonywania przewiertów sterowanych i mikrotunelingu.

Przygotowanie do zawodu technik wiertnik wymaga nie tylko wiedzy teoretycznej, ale również wiedzy praktycznej.

**W trakcie kształcenia w zawodzie uczeń nabywa następujące umiejętności:**

* **w zakresie kwalifikacji – GIW.12. Wykonywanie prac wiertniczych:**
1. wykonywania prac związanych z montażem i demontażem urządzeń wiertniczych;
2. dobierania narzędzi, elementów zestawu przewodu wiertniczego i osprzętu wiertniczego;
3. obsługiwania urządzeń stosowanych w procesie wiercenia;
4. dobierania parametrów technologicznych procesu wiercenia;
5. wykonywania zabiegów specjalistycznych związanych z procesem wiercenia, opróbowania i udostępniania złoża;
6. rozpoznawania zagrożeń naturalnych oraz stosowania zasad profilaktyki przeciwerupcyjnej w procesie wiercenia;
7. zapobiegania oraz usuwania awarii i komplikacji wiertniczych;
8. prowadzenia prac związanych z wykonaniem przewiertów i otworów geotechnicznych, geoinżynierskich, geotermalnych i specjalnych;
* **w zakresie kwalifikacji – GIW.13. Organizacja i prowadzenie prac wiertniczych:**
1. prowadzenia dokumentacji wiercenia;
2. nadzorowania prac montażowych i demontażowych;
3. projektowania dolnej części zestawu przewodu wiertniczego oraz dobierania i optymalizacji parametrów technologicznych procesu wiercenia;
4. projektowania płuczki wiertniczej;
5. projektowania zabiegów cementowania rur okładzinowych i wykonywania korków cementowych;
6. doboru elementów wyposażenia przeciwerupcyjnego wylotu otworu i przewodu wiertniczego;
7. organizowania i prowadzenia procesu wiercenia;
8. nadzorowania procesu wiercenia.
9. **CHARAKTERYSTYKA PROGRAMU**

Program nauczania zawodu technik wiertnik 311707 dla technikum przeznaczony jest dla osób posiadających wykształcenie podstawowe. Umożliwia uzyskanie certyfikatu kwalifikacji zawodowych wyodrębnionych w zawodzie po zdaniu egzaminów zawodowych. Program nauczania jest o strukturze przedmiotowej i spiralnym układzie treści, gdzie materiał nauczania ułożony został od najprostszych treści po bardziej trudne. Umożliwia to powrót do treści zrealizowanych na początku edukacji w technikum, aby je poszerzyć w kolejnym roku nauki w celu kształtowania umiejętności wykonania czynności związanych z realizacją zadań zawodowych. Ponadto taki układ treści utrwala poznane wcześniej wiadomości i ułatwia zdanie egzaminu zawodowego. Treści korelują ze sobą w ramach teoretycznych przedmiotów zawodowych i przedmiotów zawodowych organizowanych w formie zajęć praktycznych.

* **Etapy realizacji programu**

Materiał będzie realizowany przez okres 5 lat. Egzamin zawodowy w zakresie kwalifikacji GIW.12. Wykonywanie prac wiertniczych – w klasie IV; GIW.13. Organizacja i prowadzenie prac wiertniczych – w klasie V.

1. **ZAŁOŻENIA PROGRAMOWE**

Program nauczania realizowany jest w ramach przedmiotów zawodowych – **teoretycznych przedmiotów zawodowych i przedmiotów zawodowych organizowanych w formie zajęć praktycznych** oraz praktyk zawodowych. Przedmioty te podzielone zostały na działy. Przyjęto spiralny układ treści. Kształcenie odbywać się będzie w ciągu 5 lat. W zawodzie technik wiertnik wyodrębniono dwie kwalifikacje **GIW.12. Wykonywanie prac wiertniczych** i **GIW.13. Organizacja i prowadzenie prac wiertniczych**. Egzamin zawodowy w zakresie kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie odbędzie się w klasie III (kwalifikacja GIW.12) i w klasie V (kwalifikacja GIW.13.).

Głównym zadaniem dla podmiotów realizujących kształcenie w zawodzie technik wiertnik jest to, aby po zakończeniu kształcenia absolwent był przygotowany do wykonywania prac wiertniczych. W ramach kształcenia w zawodzie uczniowie nabywają gruntowną i zaawansowaną wiedzę teoretyczną i praktyczną w dziedzinie geologii, geofizyki, wiertnictwa, obsługi maszyn i urządzeń stosowanych w procesie wiercenia, przepisów prawnych i zasad bhp obowiązujących w wiertnictwie.

Odpowiedni poziom wiedzy zawodowej w powiązaniu z wiedzą ogólną zdobytą w procesie kształcenia w pięcioletnim technikum przyczyni się do podniesienia umiejętności zawodowych absolwenta szkoły, a tym samym zapewni mu możliwość sprostania wyzwaniom zmieniającego się rynku pracy.

1. **WYKAZ PRZEDMIOTÓW W TOKU KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE TECHNIK WIERTNIK 311707**

**GIW.12. Wykonywanie prac wiertniczych**

**Teoretyczne przedmioty zawodowe:**

1. Bezpieczeństwo i higiena pracy w wiertnictwie
2. Prawo geologiczne i górnicze
3. Podstawy techniki
4. Podstawy rysunku technicznego
5. Podstawy geologii

Praktyka zawodowa

**GIW.12. Wykonywanie prac wiertniczych**

**GIW.13. Organizacja i prowadzenie prac wiertniczych**

**Teoretyczne przedmioty zawodowe:**

1. Dowiercanie i awarie wiertnicze
2. Geofizyka
3. Język obcy zawodowy w wiertnictwie

**Przedmioty zawodowe organizowane w formie zajęć praktycznych:**

1. Wiertnictwo
2. Maszyny i urządzenia wiertnicze
3. Badania techniczne płynów wiertniczych
4. Prace i projekty w wiertnictwie

**GIW.13. Organizacja i prowadzenie prac wiertniczych**

**Teoretyczne przedmioty zawodowe:**

1. Dokumentacja wiertnicza

**Przedmioty zawodowe organizowane w formie zajęć praktycznych:**

1. Wspomaganie komputerowe w wiertnictwie
2. Zajęcia praktyczne

Praktyka zawodowa

**III. CELE KIERUNKOWE ZAWODU**

**W zakresie kwalifikacji GIW.12. Wykonywanie prac wiertniczych:**

1. Wykonywanie prac związanych z montażem i demontażem urządzeń wiertniczych.
2. Dobieranie narzędzi, elementów zestawu przewodu wiertniczego i osprzętu wiertniczego.
3. Obsługiwanie urządzeń stosowanych w procesie wiercenia.
4. Dobieranie parametrów technologicznych procesu wiercenia.
5. Wykonywanie zabiegów specjalistycznych związanych z procesem wiercenia, opróbowania i udostępniania złoża.
6. Rozpoznawanie zagrożeń naturalnych oraz stosowanie zasad profilaktyki przeciwerupcyjnej w procesie wiercenia.
7. Zapobieganie awariom i komplikacjom wiertniczym oraz ich usuwania.
8. Prowadzenie prac związanych z wykonaniem przewiertów i otworów geotechnicznych, geoinżynierskich, geotermalnych i specjalnych.

**W zakresie kwalifikacji GIW.13. Organizacja i prowadzenie prac wiertniczych:**

1. Prowadzenie dokumentacji wiercenia.
2. Nadzorowanie prac montażowych i demontażowych.
3. Projektowanie dolnej części zestawu wiertniczego oraz dobieranie i optymalizacja parametrów technologicznych procesu wiercenia.
4. Projektowanie płuczki wiertniczej.
5. Projektowanie zabiegów cementowania rur okładzinowych i wykonywania korków cementowych.
6. Dobieranie elementów wyposażenia przeciwerupcyjnego wylotu otworu i przewodu wiertniczego.
7. Organizowanie i prowadzenie procesu wiercenia.
8. Nadzorowanie procesu wiercenia.

**IV. PROGRAMY NAUCZANIA DO POSZCZEGÓLNYCH PRZEDMIOTÓW**

**1. BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY W WIERTNICTWIE**

**Cele ogólne**

* 1. Poznanie pojęć związanych z bezpieczeństwem i higieną pracy.
	2. Kształtowanie świadomości wpływu zagrożeń na życie i zdrowie człowieka.
	3. Podejmowanie działań związanych z udzieleniem pierwszej pomocy poszkodowanemu.
	4. Dobieranie środków ochrony indywidualnej i zbiorowej przy występowaniu określonych zagrożeń.

**Cele operacyjne**

1. definiować pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią,
2. identyfikować zadania instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce,
3. wymieniać prawa i obowiązki pracodawcy i pracownika w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy,
4. identyfikować zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka związane z wykonywaniem zadań zawodowych,
5. określać skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka,
6. przestrzegać zasad bezpieczeństwa i higieny pracy,
7. udzielać pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia,
8. dobierać środki ochrony indywidualnej i zbiorowej w stosunku do danego typu zagrożenia.

**MATERIAŁ NAUCZANIA Bezpieczeństwo i higiena pracy w wiertnictwie**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe**Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe**Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| I. Prawnaochrona pracy | 1. Podstawowe pojęcia związane z bhp, ergonomią, ochroną przeciwpożarową i ochroną środowiska |  | * wyjaśnić pojęcia dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy, ergonomii, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska
* wymienić instytucje działające w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy przepisów przeciwpożarowych i ochrony środowiska w Polsce
* opisać uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i środowiska w Polsce
* scharakteryzować system ochrony pracy w Polsce
* wymienić prawa i obowiązki pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy
* wymienić prawa i obowiązki pracownika w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy
 | * wymienić konsekwencje nieprzestrzegania obowiązków przez pracownika
* wymienić konsekwencje nieprzestrzegania obowiązków przez pracodawcę
 | Klasa I |
| 2. System ochrony pracy w Polsce. |
| 3. Uprawnienia i zadania instytucji odpowiedzialnych za ochronę pracy |
| 4. Prawa i obowiązki pracodawcy i pracownika w zakresie bhp |
| II. Podstawowe czynniki zagrożeń w środowisku pracy | 1. Rodzaje zagrożeń występujących w środowisku pracy |  | * wymienić rodzaje czynników szkodliwych występujących w środowisku pracy
* rozpoznać źródła czynników szkodliwych w miejscu pracy
* wymienić rodzaje chorób zawodowych
* wymienić sposoby zapobiegania chorobom zawodowym
* zastosować zasady resuscytacji, reanimacji i sztucznego oddychania
* zaplanować wykonanie zadania
* przestrzegać zasad etyki zawodowej i kultury
 | * omówić wskaźniki raportowania bezpieczeństwa w pracy
* określić koszty wdrażania i utrzymania zarządzania bhp w przedsiębiorstwie
 | Klasa I |
| 2. Skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka |
| 3.Wypadki przy pracy i profilaktyka wypadkowa |
| 4. Choroby zawodowe i stosowana profilaktyka |
| 5. Pierwsza pomoc w stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego lub życia człowieka |  |
| III. Ergonomia, psychofizyka pracy i ryzyko zawodowe | 1. Ergonomia w organizacji stanowiska pracy |  | * opisać wymagania dotyczące ergonomii pracy
* zorganizować stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska
* zastosować zasady bezpiecznej pracy w trakcie wykonywania prac geologicznych zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy
* stosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych
* scharakteryzować wyposażenie grupy przebywającej na ćwiczeniach terenowych umożliwiające bezpieczną pracę, przemieszczanie się i lokalizację grupy
 | * wykonać proste pomiary antropometryczne
* opisać metody oceny obciążenia fizycznego (REBA)
 | Klasa I |
| 2. Środki ochrony indywidualnej i zbiorowej |
| 3. Ocena ryzyka zawodowego |
| 4. Zarządzania bezpieczeństwem w pracy |
| Kompetencje personalne i społeczne | 1. Zasady kultury osobistej i etyki zawodowej  |  | * zastosować zasady kultury osobistej i ogólnie przyjęte normy zachowania w środowisku pracy
* przyjąć odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe
* respektować zasady dotyczące przestrzegania tajemnicy związanej z wykonywanym zawodem i miejscem pracy
 | * wyjaśnić, na czym polega zachowanie etyczne w zawodzie
* wskazać przykłady zachowań etycznych w zawodzie
 |  |
| 2. Odpowiedzialność za podejmowane działania  |  | * przewidzieć skutki podejmowanych działań, w tym prawne
* wykazać świadomość odpowiedzialności za wykonywaną pracę
* ocenić podejmowane działania
* przewidzieć konsekwencje niewłaściwego wykonywania czynności zawodowych na stanowisku pracy, w tym posługiwania się niebezpiecznymi substancjami i niewłaściwej eksploatacji maszyn i urządzeń na stanowisku pracy
 |  |  |
| 3. Współpraca w zespole  |  | * pracować w zespole, ponosząc odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania
* przestrzegać podziału ról, zadań i odpowiedzialności w zespole
* zaangażować się w realizację wspólnych działań zespołu
 | * zmodyfikować sposób zachowania, uwzględniając stanowisko wypracowane wspólnie z innymi członkami zespołu
 |  |
| Organizacja pracy małych zespołów | 1. Organizacja pracy zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań |  | * określić strukturę grupy
* przygotować zadania zespołu do realizacji
* zaplanować realizację zadań zapobiegających
* zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
* komunikować się ze współpracownikami
* przydzielić zadania członkom zespołu zgodnie z harmonogramem planowanych prac
 | * oszacować czas potrzebny na realizację określonego zadania
* wskazać wzorce prawidłowej współpracy w grupie
 |  |
| 2. Kierowanie wykonaniem przydzielonych zadań  |  | * ustalić kolejność wykonywania zadań zgodnie z harmonogramem prac
* sformułować zasady wzajemnej pomocy
* koordynować realizację zadań zapobiegających
* zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
* wydać dyspozycje osobom wykonującym poszczególne zadania
 | * monitować proces wykonywania zadań
* opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania według panujących standardów
 |  |
| **Razem** |  |  |  |  |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA**

Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych w zawodzie technik wiertnik wymaga od uczącego się, m.in.

* opanowania wiedzy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy,
* opanowania podstawowych zagadnień z zakresu ochrony pracy w Polsce,
* doskonalenia umiejętności z zakresu przygotowania stanowiska pracy zgodnie z zasadami ergonomii,
* kształtowania motywacji wewnętrznej,
* odkrywania predyspozycji zawodowych.

Organizacja pracy nauczyciela polega na doborze odpowiednich metod kształcenia w zależności od realizowanej jednostki tematycznej oraz zaangażowania i wieku uczniów. Celem zajęć jest zainteresowanie uczniów wiertnictwem jako nauką oraz przygotowanie do samodzielnej pracy w zawodzie. W związku z tym nauczyciel powinien w dużej mierze opierać się na metodach aktywizujących nakierowanych na samodzielne dążenie uczniów do rozwiązania określonego problemu.
Zajęcia powinny być prowadzone w dowolnej pracowni, która jest wyposażona w zestawy filmów dydaktycznych oraz fachową literaturę.

**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA**

Proponowane metody:

* ćwiczenia,
* metoda przypadków,
* metoda tekstu przewodniego,
* metoda projektu edukacyjnego.

Polecane środki dydaktyczne:

* zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, teksty przewodnie, karty pracy dla uczniów, fachowa literatura, czasopisma, filmy i prezentacje multimedialne dotyczące między innymi środków ochrony indywidualnej i zbiorowej itp.,
* stanowisko komputerowe z dostępem do internetu,
* wyposażenie odpowiednie do realizacji założonych efektów kształcenia.

Efektywność procesu kształcenia jest zależna między innymi od:

* stosowanych przez nauczyciela metod pracy i środków dydaktycznych,
* zaangażowania i motywacji wewnętrznej uczniów,
* warunków technodydaktycznych prowadzenia procesu nauczania.

W celu sprawdzenia osiągnięć edukacyjnych ucznia proponuje się zastosować:

* karty obserwacji w trakcie wykonywanych ćwiczeń praktycznych, w ocenie należy uwzględnić następujące kryteria merytoryczne oraz ogólne: dokładność wykonanych czynności, samoocenę oraz czas wykonania zadania,
* test praktyczny z kryteriami oceny określonymi w karcie obserwacji.

**PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Wariant I

W celu sprawdzenia osiągnięć edukacyjnych ucznia proponuje się zastosować:

* ocenę wykonywanych czynności w ramach zadań zawodowych,
* karty obserwacji w trakcie wykonywanych ćwiczeń praktycznych,
* test praktyczny z kryteriami oceny określonymi w karcie obserwacji.

Wariant II

Ewaluacja ma na celu doskonalenie stosowanych metod w celu osiągania założonych celów edukacyjnych. Do pozyskania danych od uczniów należy zastosować testy oraz kwestionariusze ankietowe, np.:

* test pisemny dla uczniów,
* test praktyczny dla uczniów,
* kwestionariusz ankietowy skierowany do uczniów (mający na celu doskonalenie procesu kształcenia i osiągania celów programowych).

W ocenie rezultatów procesu dydaktycznego należy zastosować metody ilościowe – ilu uczniów uzyska wyniki testu pisemnego powyżej 50% oraz ilu uczniów uzyska wynik testu praktycznego powyżej 75%. Metody jakościowe pozwolą zbadać osiąganie kwalifikacji przez uczących się w zawodzie oraz do oceny stopnia korelacji celów i treści programu nauczania.

**2. PRAWO GEOLOGICZNE I GÓRNICZE**

**Cele ogólne**

1. Poznanie przepisów Prawa Geologicznego i Górniczego w zakresie prowadzenia robót wiertniczych.
2. Poznawanie przepisów prawa ochrony środowiska i prawa wodnego.
3. Zrozumienie aktów prawnych i poznanie sposobu ich publikowania.

**Cele operacyjne**

1. omawiać kwalifikacje i zakres obowiązków osób dozoru i nadzoru geologicznego i górniczego,
2. charakteryzować zasady poszukiwania, rozpoznawania i eksploatowania kopalin.

**MATERIAŁ NAUCZANIA Prawo geologiczne i górnicze**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe**Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe**Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| I. Wiadomości wstępne | 1. Rodzaje aktów normatywnych i ich publikowanie |  | * wymienić i omówić gałęzie prawa w Polsce
* scharakteryzować gałęzie prawa geologicznego i górniczego w Polsce
* omówić zakres stosowania PGG w Polsce
 |  | Klasa III |
| 2. Gałęzie prawa w Polsce i zakres ich obowiązywania |
| 3. Prawo Geologiczne i Górnicze w Polsce |
| II. Ustawa Prawo Geologiczne i Górnicze | 1. Rodzaje kopalin i złóż |  | * omówić pojęcia związane z prawem geologicznym i górniczym
* scharakteryzować rodzaje kopalin
* opisać zasady koncesjonowania
* rozróżnić i scharakteryzować główne rodzaje dokumentacji geologicznej
* omówić elementy projektu zagospodarowania złoża
* scharakteryzować zasady prowadzenia ruchu zakładu górniczego
* omówić kwalifikacje i zakres obowiązków administracji geologicznej i nadzoru górniczego
* scharakteryzować przepisy wykonawcze do prawa geologicznego i górniczego
* wymienić i opisać kwalifikacje w zakresie geologii i górnictwa
* określić i omówić zakres obowiązków struktur ratownictwa górniczego
 | * obliczać wysokość opłaty eksploatacyjnej
* scharakteryzować zadania organów koncesyjnych
 | Klasa III |
| 2. Podstawowe pojęcia prawa PGG |
| 3. Własność i użytkowanie górnicze. |
| 4. Koncesje i zasady ich udzielania |
| 5. Rodzaje dokumentacji geologicznej |
| 6. Bilans zasobów złóż kopalin i wód podziemnych |
| 7. Wyznaczanie i rejestrowanie obszarów górniczych |
| 8. Teren górniczy i miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego |
| 9. Ruch zakładu górniczego |
| 10. Organy państwowej administracji geologicznej i zakres ich działania |
| 11. Organy nadzoru górniczego |
| 12. Rodzaje kar za nieprzestrzeganie przepisów prawa geologicznego i górniczego |
| 13. Przepisy wykonawcze do prawa geologicznego i górniczego |
| Kompetencje personalne i społeczne | 1. Umiejętności zawodowe |  | * pozyskać informacje zawodoznawcze dotyczące przemysłu z różnych źródeł
* określić zakres umiejętności i kompetencji niezbędnych do wykonywania zawodu
* wyznaczyć własne cele rozwoju zawodowego
* zaplanować drogę rozwoju zawodowego
 | * dokonać analizy własnych kompetencji
* wskazać możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
 |  |
| 2. Metody i techniki rozwiązania problemów  |  | * opisać sposób przeciwdziałania problemom w zespole realizującym zadania
* opisać techniki rozwiązywania problemów
 | * wskazać, na wybranym przykładzie, metody i techniki rozwiązywania problemu
 |  |
| Organizacja pracy małych zespołów | 1. Dobór osób do wykonania przydzielonych zadań  |  | * ocenić przydatność poszczególnych członków zespołu do wykonania zadań
* rozdzielić zadania według umiejętności i kompetencji członków zespołu
 |  |  |
| 2. Rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakość pracy  |  | * -dokonać analizy rozwiązań technicznych i organizacyjnych warunków i jakości pracy
* zaproponować rozwiązania techniczne i organizacyjne mające na celu poprawę warunków i jakość pracy
 |  |  |
| **Razem** |  |  |  |  |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA**

Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych w zawodzie technik wiertnik wymaga od uczącego się, m.in.

* opanowania wiedzy w zakresie przepisów prawa geologicznego i górniczego, prawa ochrony środowiska, prawa wodnego i przestrzega norm,
* opanowania podstawowych zagadnień z zakresu uzyskiwania kwalifikacji w zawodzie,
* wykształcenia umiejętności z zakresu przygotowania dokumentacji niezbędnej do prowadzenia wierceń,
* kształtowania motywacji wewnętrznej,
* odkrywania predyspozycji zawodowych.

Organizacja pracy nauczyciela polega na doborze odpowiednich metod kształcenia w zależności od realizowanej jednostki tematycznej oraz zaangażowania i wieku uczniów. Celem zajęć jest zainteresowanie uczniów wiertnictwem jako nauką oraz przygotowanie do samodzielnej pracy w zawodzie. W związku z tym nauczyciel powinien w dużej mierze opierać się na metodach aktywizujących nakierowanych na samodzielne dążenie uczniów do rozwiązania określonego problemu.
Zajęcia powinny być prowadzone w dowolnej pracowni, która jest wyposażona w zestawy filmów dydaktycznych oraz fachową literaturę.

**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA**

Proponowane metody:

* ćwiczenia,
* metoda przypadków,
* metoda tekstu przewodniego,
* metoda projektu edukacyjnego

Polecane środki dydaktyczne:

* zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, teksty przewodnie, karty pracy dla uczniów, fachowa literatura, czasopisma, filmy i prezentacje multimedialne dotyczące między innymi koncesjonowania, dokumentacji geologicznej itp.,
* stanowisko komputerowe z dostępem do internetu,
* wyposażenie odpowiednie do realizacji założonych efektów kształcenia.

Efektywność procesu kształcenia jest zależna między innymi od:

* stosowanych przez nauczyciela metod pracy i środków dydaktycznych,
* zaangażowania i motywacji wewnętrznej uczniów,
* warunków dydaktycznych prowadzenia procesu nauczania.

W celu sprawdzenia osiągnięć edukacyjnych ucznia proponuje się zastosować:

* karty obserwacji w trakcie wykonywanych ćwiczeń praktycznych, w ocenie należy uwzględnić następujące kryteria merytoryczne oraz ogólne: dokładność wykonanych czynności, samoocenę oraz czas wykonania zadania,
* test praktyczny z kryteriami oceny określonymi w karcie obserwacji.

**PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Wariant I

W celu sprawdzenia osiągnięć edukacyjnych ucznia proponuje się zastosować:

* ocenę wykonywanych czynności w ramach zadań zawodowych,
* karty obserwacji w trakcie wykonywanych ćwiczeń praktycznych,
* test praktyczny z kryteriami oceny określonymi w karcie obserwacji.

Wariant II

Ewaluacja ma na celu doskonalenie stosowanych metod w celu osiągania założonych celów edukacyjnych. Do pozyskania danych od uczniów należy zastosować testy oraz kwestionariusze ankietowe, np.:

* test pisemny dla uczniów,
* test praktyczny dla uczniów,
* kwestionariusz ankietowy skierowany do uczniów (mający na celu doskonalenie procesu kształcenia i osiągania celów programowych).

W ocenie rezultatów procesu dydaktycznego należy zastosować metody ilościowe – ilu uczniów uzyska wyniki testu pisemnego powyżej 50% oraz ilu uczniów uzyska wynik testu praktycznego powyżej 75%. Metody jakościowe pozwolą zbadać osiąganie kwalifikacji przez uczących się w zawodzie oraz do oceny stopnia korelacji celów i treści programu nauczania

**3. PODSTAWY TECHNIKI**

**Cele ogólne**

1. Poznanie rodzajów i zasad działania układów mechatronicznych stosowanych w procesie wiercenia.
2. Poznanie rodzajów i zasad działania układów elektrycznych i elektronicznych stosowanych w procesie wiercenia.
3. Poznanie rodzajów i zasad działania elementów oraz układów hydraulicznych i pneumatycznych stosowanych w systemach mechatronicznych.
4. Poznanie właściwych norm i procedur oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych.

**Cele operacyjne**

1. rozróżniać elementy struktury układu mechatronicznego,
2. rozróżniać elementy układu elektrycznego oraz układu elektronicznego,
3. wyjaśniać zasadę działania elementów oraz układów hydraulicznych,
4. omawiać normy i procedury oceny zgodności.

**MATERIAŁ NAUCZANIA Podstawy techniki**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe**Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe**Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| I. Układy mechatroniczne | 1. Podstawowe pojęcia z dziedziny mechatroniki |  | – rozróżnić elementy struktury układu mechatronicznego– omówić zasadę działania układów mechatronicznych– posługiwać się podstawowymi pojęciami z dziedziny mechatroniki– wyjaśnić znaczenie mechatroniki we współczesnej technice i gospodarce– omówić układy sterowania i automatycznej regulacji– omówić przykłady stosowania układów automatycznej regulacji w maszynach i urządzeniach– omówić budowę i funkcję elementów automatycznej regulacji– rozpoznać symbole i analizować schematy układów mechatronicznych | – określić wykorzystanie układów mechatronicznych używanych w podzespołach urządzeń wiertniczych | Klasa I |
| 2. Układy sterowania i automatycznej regulacji  |
| 3. Elementy struktury układu mechatronicznego |
| 4. Działania układów mechatronicznych |
| 5. Budowa i funkcja elementów automatycznej regulacji |
| 6. Rozpoznanie symbolów i analiza schematów układów mechatronicznych |
| II. Układy elektryczne oraz układy elektroniczne | 1. Układy elektryczne oraz układy elektroniczne |  | – posługiwać się podstawowymi wielkościami charakteryzującymi prąd stały i przemienny oraz ich jednostkami– rozróżnić elementy układu elektrycznego oraz układu elektronicznego – scharakteryzować elementy układów elektrycznych i elektronicznych – przeprowadzić analizę schematów układów elektrycznych i elektronicznych – wymienić i scharakteryzować materiały stosowane w elektrotechnice i elektronice– omówić działanie i zastosowanie analogowych i cyfrowych przyrządów pomiarowych do pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych – wykonać pomiary podstawowych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych– omówić funkcję i zastosowanie w układach elektrycznych i elektronicznych: styczników, przekaźników, sygnalizatorów, regulatorów i prostowników | – odczytać schematy układów elektrycznych– wskazać zastosowanie elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych– interpretować działanie układu elektrycznego i układu elektronicznego na podstawie dokumentacji technicznej  | Klasa I |
| 2. Schematy układów elektrycznych |
| III. Układy hydrauliczne i pneumatyczne stosowane w systemach mechatronicznych | 1. Działanie elementów oraz układów hydraulicznych stosowanych w systemach mechatronicznych |  | – wyjaśnić zasadę działania elementów oraz układów hydraulicznych– wyjaśnić zasadę działania układów pneumatycznych– posługiwać się podstawowymi wielkościami fizycznymi oraz ich jednostkami– podać i omówić przykłady stosowania układów hydraulicznych i pneumatycznych w systemach mechatronicznych– omówić budowę i zastosowanie elementów układów hydraulicznych: silników, pomp, siłowników, zaworów regulacyjnych i elektrozaworów– omówić budowę i zastosowanie elementów układów pneumatycznych: sprężarek, siłowników, zaworów regulacyjnych i elektrozaworów– rozpoznać symbole i analizować schematy układów hydraulicznych i pneumatycznych | – wskazać zastosowanie elementów oraz układów hydraulicznych i pneumatycznych stosowanych w podzespołach urządzeń wiertniczych | Klasa II |
| 2. Działanie elementów oraz układów pneumatycznych stosowanych w systemach mechatronicznych |
| IV. Normy i procedury oceny zgodności | 1. Normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych |  | – wymienić cele normalizacji krajowej– zdefiniować normy– rozróżnić oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej– korzystać ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności |  | Klasa II |
| Kompetencje personalne i społeczne | 1. Kreatywność i otwarcie się na zmiany |  | – podać przykłady wpływu zmiany na różne sytuacje życia społecznego i gospodarczego– wskazać przykłady wprowadzenia zmiany i ocenia skutki jej wprowadzenia | - zaproponować sposoby rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych w nieprzewidywalnych warunkach |  |
| 2. Zasady komunikacji interpersonalnej  |  | – zidentyfikować sygnały werbalne i niewerbalne – zastosować aktywne metody słuchania – przeprowadzić dyskusję – udzielić informacji zwrotnej | – wyrazić swoje emocje, uczucia i poglądy zgodnie z ogólnie przyjętymi normami i zasadami współżycia społecznego |  |
| Organizacja pracy małych zespołów | 1. Dobór osób do wykonania przydzielonych zadań  |  | – ocenić przydatność poszczególnych członków zespołu do wykonania zadań – rozdzielić zadania według umiejętności i kompetencji członków zespołu |  |  |
| 2. Kierowanie wykonaniem przydzielonych zadań |  | – ustalić kolejność wykonywania zadań zgodnie z harmonogramem prac– sformułować zasady wzajemnej pomocy – koordynować realizację zadań zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia – wydać dyspozycje osobom wykonującym poszczególne zadania  | – monitować proces wykonywania zadań– opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania według panujących standardów |  |
| **Razem** |  |  |  |  |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA**

Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych w zawodzie technik wiertnik wymaga od uczącego się, m.in.:

* opanowania wiedzy w zakresie zasad działania układów mechatronicznych, elektrycznych i elektronicznych,
* opanowania wiedzy w zakresie zastosowania elementów oraz układów pneumatycznych i hydraulicznych stosowanych w podzespołach urządzeń wiertniczych,
* wykształcenia umiejętności korzystania z norm branżowych,
* kształtowania motywacji wewnętrznej,
* odkrywania predyspozycji zawodowych.

Organizacja pracy nauczyciela polega na doborze odpowiednich metod kształcenia w zależności od realizowanej jednostki tematycznej oraz zaangażowania i wieku uczniów. Celem zajęć jest zainteresowanie uczniów wiertnictwem jako nauką oraz przygotowanie do samodzielnej pracy w zawodzie. W związku z tym nauczyciel powinien w dużej mierze opierać się na metodach aktywizujących nakierowanych na samodzielne dążenie uczniów do rozwiązania określonego problemu.

Zajęcia powinny być prowadzone w pracowni mechanicznej, która jest wyposażona w zestawy elementów automatyki wiertniczej, schematy maszyn i urządzeń elektrycznych, próbki materiałów konstrukcyjnych, dokumentacje techniczne maszyn i urządzeń wiertniczych, poradniki obsługi maszyn i urządzeń wiertniczych, katalogi maszyn i urządzeń wiertniczych.

**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA**

Proponowane metody:

* ćwiczenia,
* metoda przypadków,
* metoda tekstu przewodniego,
* metoda projektu edukacyjnego.

Polecane środki dydaktyczne:

* zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, teksty przewodnie, karty pracy dla uczniów, fachowa literatura, czasopisma, filmy i prezentacje multimedialne,
* stanowisko komputerowe z dostępem do internetu,
* wyposażenie odpowiednie do realizacji założonych efektów kształcenia.

Efektywność procesu kształcenia jest zależna między innymi od:

* stosowanych przez nauczyciela metod pracy i środków dydaktycznych,
* zaangażowania i motywacji wewnętrznej uczniów,
* warunków technodydaktycznych prowadzenia procesu nauczania.

W celu sprawdzenia osiągnięć edukacyjnych ucznia/słuchacza proponuje się zastosować:

* karty obserwacji w trakcie wykonywanych ćwiczeń praktycznych. W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria merytoryczne oraz ogólne: dokładność wykonanych czynności, samoocenę oraz czas wykonania zadania,
* test praktyczny z kryteriami oceny określonymi w karcie obserwacji.

**PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Wariant I

W celu sprawdzenia osiągnięć edukacyjnych ucznia proponuje się zastosować:

* ocenę wykonywanych czynności w ramach zadań zawodowych,
* karty obserwacji w trakcie wykonywanych ćwiczeń praktycznych, test praktyczny z kryteriami oceny określonymi w karcie obserwacji.

Wariant II

Ewaluacja ma na celu doskonalenie stosowanych metod w celu osiągania założonych celów edukacyjnych. Do pozyskania danych od uczniów należy zastosować testy oraz kwestionariusze ankietowe, np.:

* test pisemny dla uczniów,
* test praktyczny dla uczniów,
* kwestionariusz ankietowy skierowany do uczniów (mający na celu doskonalenie procesu kształcenia i osiągania celów programowych).

W ocenie rezultatów procesu dydaktycznego należy zastosować metody ilościowe – ilu uczniów uzyska wyniki testu pisemnego powyżej 50% oraz ilu uczniów uzyska wynik testu praktycznego powyżej 75%. Metody jakościowe pozwolą zbadać osiąganie kwalifikacji przez uczących się w zawodzie oraz do oceny stopnia korelacji celów i treści programu nauczania.

1. **PODSTAWY RYSUNKU TECHNICZNEGO**

**Cele ogólne**

1. Kształtowanie umiejętności wykonywania konstrukcji geometrycznych.

2. Nabywanie umiejętności sporządzania rysunku technicznego maszynowego.

3. Poznanie zasad wymiarowaniai opisurysunku technicznego.

**Cele operacyjne**

1) wykreślać linie proste i prostopadle,

2) wykreślać konstrukcję kątów oraz figur płaskich,

3) zastosować pismo techniczne przy wykonywaniu rysunku technicznego zawodowego,

4) zastosować zasady rysunku technicznego.

**MATERIAŁ NAUCZANIA Podstawy rysunku technicznego**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe**Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe**Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| I. Rysunek techniczny | 1. Zasady szkicowania |  | – wyjaśnić zasady normalizacji w rysunku technicznym– zastosować pismo techniczne w opisie rysunku technicznego– wykonać szkice techniczne– wykonać rysunki z zastosowaniem zasad rzutowania prostokątnego– wykonać rysunki części maszyn w widokach i przekrojach– wykonać wymiarowanie części maszyn w widokach i przekrojach– wykonać wymiarowanie z zastosowaniem tolerancji i pasowań– zastosować na rysunkach części maszyn i oznaczanie stanu powierzchni– wykonać pomiary i sporządzić rysunki części maszyn– wykonać rysunki wykonawcze podstawowych części maszyn– wykonać rysunki połączeń elementów maszynowych– dokonać analizy rysunków wykonawczych i złożonych części maszyn i urządzeń– rozpoznać symbole i przeprowadzić analizę schematów mechanicznych, elektrycznych, hydraulicznych i pneumatycznych– przeprowadzić analizę schematów kinematycznych maszyn i urządzeń– sporządzić proste rysunki schematyczne z zastosowaniem symboli stosowanych na schematach mechanicznych, elektrycznych, hydraulicznych i pneumatycznych | – dokonać interpretacji rysunków technicznych elementów maszynowych | Klasa I |
| 2. Rzutowanie prostokątne i aksonometryczne |
| 3. Rysunki i uproszczenia |
| 4. Wymiarowanie |
| 5. Połączenia części maszyn |
| 6. Mechanizmy maszyn i urządzeń |
| 7. Postawy metrologii |
| 8. Tolerancje i pasowania |
| 9. Wykonywanie pomiarów |
| 10. Rysunek techniczny maszynowy |
| Kompetencje personalne i społeczne | 1. Planowanie wykonania zadań  |  | – omówić czynności realizowane w ramach czasu pracy – określić czas realizacji zadań– realizować działania w wyznaczonym czasie– monitorować realizację zaplanowanych działań | – dokonać modyfikacji zaplanowanych działań– dokonać samooceny wykonanej pracy |  |
| 2. Odpowiedzialność za podejmowane działania  |  | – przewidzieć skutki podejmowanych działań, w tym prawne– wykazać świadomość i odpowiedzialność za wykonywaną pracę– ocenić podejmowane działania– przewidzieć konsekwencje niewłaściwego wykonywania czynności zawodowych na stanowisku pracy, w tym posługiwania się niebezpiecznymi substancjami i niewłaściwej eksploatacji maszyn i urządzeń na stanowisku pracy |  |  |
| Organizacja pracy małych zespołów | 1. Dobór osób do wykonania przydzielonych zadań |  | – ocenić przydatność poszczególnych członków zespołu do wykonania zadań– rozdzielić zadania według umiejętności i kompetencji członków zespołu |  |  |
| 2.Ocena jakości wykonania przydzielonych zadań |  | – skontrolować efekty pracy zespołu– ocenić pracę poszczególnych członków zespołu pod względem zgodności z warunkami technicznymi odbioru prac | – udzielić wskazówek w celu prawidłowego wykonania przydzielonych zadań |  |
| **Razem** |  |  |  |  |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA**

Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych w zawodzie technik wiertnik wymaga od uczącego się, m.in.:

* opanowania wiedzy w zakresie wykonywania rysunku technicznego i maszynowego oraz przestrzegania norm,
* opanowania podstawowych zagadnień z zakresu podstaw metrologii,
* wykształcenia umiejętności analizy schematów: mechanicznych, elektrycznych, hydraulicznych i pneumatycznych
* kształtowania motywacji wewnętrznej,
* odkrywania predyspozycji zawodowych.

Organizacja pracy nauczyciela polega na doborze odpowiednich metod kształcenia w zależności od realizowanej jednostki tematycznej oraz zaangażowania i wieku uczniów. Celem zajęć jest zainteresowanie uczniów wiertnictwem jako nauką oraz przygotowanie do samodzielnej pracy w zawodzie. W związku z tym nauczyciel powinien w dużej mierze opierać się na metodach aktywizujących nakierowanych na samodzielne dążenie uczniów do rozwiązania określonego problemu.

Zajęcia powinny być prowadzone w pracowni rysunku technicznego, która jest wyposażona w modele brył geometrycznych, normy dotyczące zasad wykonywania rysunku technicznego, przykładowe rysunki wykonawcze, złożeniowe oraz montażowe maszyn i urządzeń wiertniczych.

**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA**

Proponowane metody:

* ćwiczenia,
* metoda przypadków,
* metoda tekstu przewodniego,
* metoda projektu edukacyjnego.

Polecane środki dydaktyczne:

* zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, teksty przewodnie, karty pracy dla uczniów, fachowa literatura, czasopisma, filmy i prezentacje multimedialne,
* stanowisko komputerowe z dostępem do internetu,
* wyposażenie odpowiednie do realizacji założonych efektów kształcenia.

Efektywność procesu kształcenia jest zależna między innymi od:

* stosowanych przez nauczyciela metod pracy i środków dydaktycznych,
* zaangażowania i motywacji wewnętrznej uczniów,
* warunków technodydaktycznych prowadzenia procesu nauczania.

W celu sprawdzenia osiągnięć edukacyjnych ucznia/słuchacza proponuje się zastosować:

* karty obserwacji w trakcie wykonywanych ćwiczeń praktycznych. W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria merytoryczne oraz ogólne: dokładność wykonanych czynności, samoocenę, czas wykonania zadania,
* test praktyczny z kryteriami oceny określonymi w karcie obserwacji.

**PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Wariant I

W celu sprawdzenia osiągnięć edukacyjnych ucznia proponuje się zastosować:

* ocenę wykonywanych czynności w ramach zadań zawodowych,
* karty obserwacji w trakcie wykonywanych ćwiczeń praktycznych. W ocenie należy uwzględnić takie kryteria, jak: dokładność wykonanych czynności, przestrzeganie zasad bhp, samoocenę, zaangażowanie, kompetencje społeczne i zainteresowanie realizowaną tematyką zajęć,
* test praktyczny z kryteriami oceny określonymi w karcie obserwacji.

Wariant II

Ewaluacja ma na celu doskonalenie stosowanych metod w celu osiągania założonych celów edukacyjnych. Do pozyskania danych od uczniów należy zastosować testy oraz kwestionariusze ankietowe, np.:

* test pisemny dla uczniów,
* test praktyczny dla uczniów,
* kwestionariusz ankietowy skierowany do uczniów (mający na celu doskonalenie procesu kształcenia i osiągania celów programowych).

W ocenie rezultatów procesu dydaktycznego należy zastosować metody ilościowe – ilu uczniów uzyska wyniki testu pisemnego powyżej 50% oraz ilu uczniów uzyska wynik testu praktycznego powyżej 75%. Metody jakościowe pozwolą zbadać osiąganie kwalifikacji przez uczących się w zawodzie oraz do oceny stopnia korelacji celów i treści programu nauczania.

1. **PODSTAWY GEOLOGII**

**Cele ogólne**

1. Kształtowanie umiejętności rozróżniania zjawisk i procesów geologicznych.

2. Kształtowanie umiejętności rozpoznawania podstawowych grup minerałów.

3. Kształtowanie umiejętności rozpoznawania podstawowych grup genetycznych skał.

4. Poznanie podstawowych zagadnień z zakresu geologii historycznej i stratygrafii.

5. Poznanie struktur geologicznych Polski.

6. Poznanie elementów złoża i warunków eksploatacji kopalin.

**Cele operacyjne**

1) definiować podstawowe pojęcia związane z geologią,

2) rozróżniać zjawiska i procesy geologiczne,

3) charakteryzować czynniki wywołujące procesy endogeniczne,

4) określać czynniki powodujące procesy egzogeniczne,

5) charakteryzować poszczególne rodzaje wietrzenia,

6) omawiać formy wietrzenia,

7) omawiać erozyjną i akumulacyjną działalność eoliczną,

8) charakteryzować erozję rzeczną,

9) charakteryzować erozyjną i akumulacyjną działalność lodowców,

10) rozróżniać poszczególne cechy fizyczne i optyczne minerałów,

11) omawiać poszczególne grupy minerałów,

12) omawiać procesy prowadzące do powstawania skał magmowych,

13) omawiać procesy prowadzące do powstawania skał osadowych,

14) omawiać procesy prowadzące do powstawania skał metamorficznych,

15) dokonywać podziału dziejów Ziemi,

16) określać wiek względny i bezwzględny skał i procesów geologicznych,

17) charakteryzować królestwo roślin i zwierząt na przestrzeni dziejów Ziemi,

18) omawiać piętrowość budowy geologicznej Polski,

20) charakteryzować wybrane złoża surowców energetycznych, metalicznych i chemicznych,

21) wymieniać ogólne zasady oceny wielkości i obliczania zasobów złóż węglowodorów.

**MATERIAŁ NAUCZANIA Podstawy geologii i górnictwa otworowego**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe**Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe**Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| I. Ziemia jako planeta | 1. Podział procesów geologicznych |  | – omówić ruchy Ziemi i ich konsekwencje – opisać grawitację i masę Ziemi– scharakteryzować kształt i wymiary Ziemi– opisać magnetyzm ziemski– scharakteryzować stan termiczny Ziemi | – opisać pochodzenie pola magnetycznego Ziemi– analizować zmianę wartości gradientu geotermicznego | Klasa I |
| 2. Fizyka i chemizm Ziemi |  |
| II. Procesy geologiczne | 1. Procesy geologiczne wywołane energią wnętrza Ziemi – endogeniczne
 |  | – scharakteryzować procesy wulkaniczne i omówić produkty wybuchów wulkanów– scharakteryzować plutonizm i jego rodzaje– omówić procesy sejsmiczne– omówić procesy lądotwórcze i górotwórcze– scharakteryzować rodzaje wietrzenia i określić czynniki je wywołujące– wyjaśnić pojęcie i rodzaje erozji– omówić erozyjną i akumulacyjną działalność rzek– omówić erozyjną i akumulacyjną działalność wód podziemnych– omówić erozyjną i akumulacyjną działalność morza– omówić erozyjną i akumulacyjną działalność lodowców i wód fluwioglacjalnych– omówić procesy masowe |  | Klasa I |
| 1. Procesy zewnętrzne – egzogeniczne
 |
| III. Tektonika | 1. Ułożenie warstw skalnych  w skorupie ziemskiej |  | – narysować i opisać elementy geometryczne i przestrzenne warstwy– dokonać podziału deformacji tektonicznych– narysować i opisać budowę fałdu– narysować i opisać budowę uskoku | – scharakteryzować mechanizmy powstawania fałdów i uskoków | Klasa I |
| 2. Deformacje ciągłe  |
| 3. Deformacje nieciągłe |
| 4. Współczesne ruchy tektoniczne |
| IV. Hydrogeologia i geologia inżynierska | 1. Pochodzenie wód podziemnych |  | – omówić obieg wody w przyrodzie– omówić wpływ wody na przebieg procesów geologicznych– omówić takie własności jak: barwa, przezroczystość, mętność wody, zapach, smak i posmak wody– wyjaśnić związek geologii inżynierskiej z innymi dziedzinami nauki i jej znaczenie dla gospodarki– omówić własności fizyczne i mechaniczne gruntów  | – omówić kształtowanie się składu chemicznego wody– omówić klasyfikacje gruntów | Klasa I |
| 2. Klasyfikacja wód podziemnych |
| 3. Własności fizyczne wód podziemnych  |
| 4. Własności chemiczne wód podziemnych |
| 5. Własności hydrogeologiczne skał |
| 6. Własności inżynierskie skał |
| V. Historia Ziemi | 1. Podział dziejów Ziemi |  | – opisać zmiany klimatyczne, rozwój flory i fauny w poszczególnych erach geologicznych– opisać zmiany w paleogeografii, ruchy tektoniczne i wulkaniczne w poszczególnych erach i okresach geologicznych– omówić kopaliny użyteczne w poszczególnych erach i okresach geologicznych oraz zlokalizować je na terenie Polski | – opisać przyczyny i skutki wielkich wymierań w historii geologicznej Ziemi | Klasa I |
| 2. Ogólna charakterystyka er geologicznych. |
| 3. Charakterystyka skał i surowców poszczególnych okresów geologicznych |
| VI. Geologia Polski | 1. Prowincje geologiczne Europy |  | – określić pozycję Polski na tle głównych jednostek tektonicznych Europy– scharakteryzować skorupę ziemską w obrębie polskich części jednostek tektonicznych | – zaznaczyć na mapie wszystkie jednostki tektoniczne Polski | Klasa I |
| 2. Polska na tle prowincji geologicznych Europy |
| 3. Charakterystyka jednostek geologicznych Polski |
| VII. Geologia złóż | 1. Genetyczny podział złóż |  | – zdefiniować podstawowe pojęcia geologii złożowej– dokonać podział kopalin ze względu na genezę– dokonać podziału kopalin ze względu na formę i kształt– opisać cechy pułapek ropno- gazowych– wymienić rodzaje pułapek węglowodorowych– scharakteryzować złoża surowców mineralnych | – narysować przestrzenne formy występowania złóż – narysować rodzaje pułapek ropno-gazowych | Klasa I i II |
| 2. Przestrzenne formy występowania złóż surowców |
| 3. Charakterystyka podstawowych rodzajów złóż |
| 4. Geneza ropy naftowej  |
| 5. Migracja węglowodorów  |
| 6. Skały macierzyste  i zbiornikowe złóż ropy naftowej i gazu ziemnego  |
| 7. Pułapki ropno-gazowe  |
| 8.Podział i klasyfikacja złóż według genezy powstawania pułapek |
| 9.Rozmieszczenie ropy i gazu w złożu  |
| VIII. Mineralogia  | 1. Cechy i własności minerałów |  | – zdefiniować pojęcia związane z przedmiotem oraz podać zadania mineralogii– scharakteryzować właściwości fizyczne minerałów– wymienić układy krystalograficzne i podać podstawowe cechy układów | – scharakteryzować układy krystalograficzne | Klasa II |
| 2. Elementy symetrii kryształów |
| 3. Układy krystalograficzne |
| XIX. Petrografia | 1. Procesy prowadzące do powstawania skał magmowych  |  | – scharakteryzować procesy prowadzące do powstawania skał magmowych– scharakteryzować minerały skał magmowych– scharakteryzować struktury skał magmowych– scharakteryzować tekstury skał magmowych– sklasyfikować skały magmowe– opisać typowe skały magmowe– scharakteryzować procesy prowadzące do powstania skał osadowych– charakteryzować skład mineralny skał osadowych– scharakteryzować struktury skał osadowych– scharakteryzować tekstury skał osadowych– sklasyfikować skały osadowe– wyjaśnić pojęcie metamorfizmu oraz podać jego czynniki– scharakteryzować rodzaje metamorfizmu– scharakteryzować minerały skał metamorficznych– scharakteryzować struktury i tekstury skał metamorficznych– sklasyfikować skały metamorficzne | – narysować struktury i tekstury skał magmowych– narysować struktury i tekstury skał osadowych– narysować struktury i tekstury skał metamorficznych | Klasa III |
| 2. Budowa wewnętrzna skał magmowych |
| 3. Klasyfikacja i opis skał magmowych |
| 4. Procesy prowadzące do powstania skał osadowych |
| 5. Struktury i tekstury skał osadowych |
| 6. Klasyfikacja i charakterystyka skał osadowych |
| 7. Rodzaje metamorfizmu |
| 8. Struktury i tekstury skał metamorficznych |
| 9. Klasyfikacja i opis skał metamorficznych |
| Kompetencje personalne i społeczne | 1. Planowanie wykonania zadań |  | – omówić czynności realizowane w ramach czasu pracy – określić czas realizacji zadań – zrealizować działania w wyznaczonym czasie – monitorować realizację zaplanowanych działań | – dokonać modyfikacji zaplanowanych działań– dokonać samooceny wykonanej pracy |  |
| 2. Zasady komunikacji interpersonalnej |  | – zidentyfikować sygnały werbalne i niewerbalne– zastosować aktywne metody słuchania– przeprowadzić dyskusję– udzielić informacji zwrotnej | – wyrazić swoje emocje, uczucia i poglądy zgodnie z ogólnie przyjętymi normami i zasadami współżycia społecznego |  |
| Organizacja pracy małych zespołów | 1. Dobór osób do wykonania przydzielonych zadań |  | – ocenić przydatność poszczególnych członków zespołu do wykonania zadań – rozdzielić zadania według umiejętności i kompetencji członków zespołu |  |  |
| 2. Kierowanie wykonaniem przydzielonych zadań |  | – ustalić kolejność wykonywania zadań zgodnie z harmonogramem prac– sformułować zasady wzajemnej pomocy– koordynować realizację zadań zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia – wydać dyspozycje osobom wykonującym poszczególne zadania | – monitować proces wykonywania zadań– opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania według panujących standardów |  |
| **Razem** |  |  |  |  |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA**

Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych w zawodzie technik wiertnik wymaga od uczącego się, m.in.:

* opanowania wiedzy w zakresie geologii dynamicznej,
* opanowania podstawowych zagadnień z zakresu tektoniki i neotektoniki,
* opanowania podstawowych zagadnień z mineralogii i petrografii,
* opanowania wiedzy w zakresie historii Ziemi,
* opanowania wiedzy w zakresie geologii regionalnej Polski,
* opanowania wiedzy w zakresie geologii złożowej,
* kształtowania motywacji wewnętrznej,
* odkrywania predyspozycji zawodowych.

Organizacja pracy nauczyciela polega na doborze odpowiednich metod kształcenia w zależności od realizowanej jednostki tematycznej oraz zaangażowania i wieku uczniów. Celem zajęć jest zainteresowanie uczniów wiertnictwem jako nauką oraz przygotowanie do samodzielnej pracy w zawodzie. W związku z tym nauczyciel powinien w dużej mierze opierać się na metodach aktywizujących nakierowanych na samodzielne dążenie uczniów do rozwiązania określonego problemu.

Zajęcia powinny być prowadzone w pracowni geologiczno-geofizycznej, która jest wyposażona w przykładowe przekroje i mapy złóż kopalin stałych, mapy geologiczne złóż ropy naftowej i gazu ziemnego, mapy hydrogeologiczne, plansze przedstawiające podstawowe elementy tektoniki, przykładowe przekroje różnych struktur geologicznych, przekroje typowych złóż ropy naftowej i gazu ziemnego, wód podziemnych, siarki i soli kamiennej, zestawy filmów dydaktycznych oraz fachową literaturę.

**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA**

Proponowane metody:

* ćwiczenia,
* metoda przypadków,
* metoda tekstu przewodniego,
* metoda projektu edukacyjnego.

Polecane środki dydaktyczne:

* zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, teksty przewodnie, karty pracy dla uczniów, fachowa literatura, czasopisma, filmy i prezentacje multimedialne dotyczące między innymi koncesjonowania, dokumentacji geologicznej itp.,
* stanowisko komputerowe z dostępem do internetu,
* wyposażenie odpowiednie do realizacji założonych efektów kształcenia.

Efektywność procesu kształcenia jest zależna między innymi od:

* stosowanych przez nauczyciela metod pracy i środków dydaktycznych,
* zaangażowania i motywacji wewnętrznej uczniów,
* warunków technodydaktycznych prowadzenia procesu nauczania.

W celu sprawdzenia osiągnięć edukacyjnych ucznia/słuchacza proponuje się zastosować:

* karty obserwacji w trakcie wykonywanych ćwiczeń praktycznych,
* test praktyczny z kryteriami oceny określonymi w karcie obserwacji.

**PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Wariant I

W celu sprawdzenia osiągnięć edukacyjnych ucznia proponuje się zastosować:

* ocenę wykonywanych czynności w ramach zadań zawodowych,
* karty obserwacji w trakcie wykonywanych ćwiczeń praktycznych,
* test praktyczny z kryteriami oceny określonymi w karcie obserwacji.

Wariant II

Ewaluacja ma na celu doskonalenie stosowanych metod w celu osiągania założonych celów edukacyjnych. Do pozyskania danych od uczniów należy zastosować testy oraz kwestionariusze ankietowe, np.:

* test pisemny dla uczniów,
* test praktyczny dla uczniów,
* kwestionariusz ankietowy skierowany do uczniów (mający na celu doskonalenie procesu kształcenia i osiągania celów programowych).

W ocenie rezultatów procesu dydaktycznego należy zastosować metody ilościowe – ilu uczniów uzyska wyniki testu pisemnego powyżej 50% oraz ilu uczniów uzyska wynik testu praktycznego powyżej 75%. Metody jakościowe pozwolą zbadać osiąganie kwalifikacji przez uczących się w zawodzie oraz do oceny stopnia korelacji celów i treści programu nauczania.

1. **DOWIERCANIE I AWARIE WIERTNICZE**

**Cele ogólne**

1. Poznanie zasad rurowania i cementowania otworu wiertniczego.

2. Poznanie podstawowych zagadnień z zakresu prac i zabiegów wiertniczych wykonanych podczas dowiercania.

3. Kształtowanie umiejętności rozpoznawania komplikacji i awarii wiertniczych.

4. Dobieranie narzędzi do prowadzenia robót instrumentacyjnych.

**Cele operacyjne**

1) wyjaśniać podstawowe pojęcia z dowiercania,

2) rozróżniać poszczególne kolumny rur okładzinowych,

3) opisywać typowe konstrukcje otworów wiertniczych,

4) charakteryzować metody cementowania,

5) wymieniać zasady bezpiecznego wykonywania rurowania i cementowania rur okładzinowych,

6) charakteryzować metody dowiercania do złoża,

7) charakteryzować metody opróbowania, wywołania produkcji i intensyfikacji wydobycia,

8) charakteryzować rodzaje perforatorów i przebieg zabiegu perforacji,

9) charakteryzować rodzaje próbników złoża i przebieg perforacji,

10) wyjaśniać pojęcia komplikacje i awarie wiertnicze i określić ich przyczyny,

11) rozróżniać narzędzia instrumentacyjne i określić zakres ich stosowania,

12) określać rodzaj prac podczas likwidacji komplikacji wiertniczych.

**MATERIAŁ NAUCZANIA Dowiercanie i awarie wiertnicze**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe**Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe**Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| I. Rurowanie i cementowanie kolumn rur okładzinowych | 1. Konstrukcja otworu wiertniczego, rodzaje i zadania kolumn rur okładzinowych |  | – scharakteryzować konstrukcje otworów wiertniczych– omówić typowe konstrukcje otworów i odwiertów wiertniczych– opisać uzbrojenie wgłębne i napowierzchniowe kolumny rur okładzinowych– określić zadania poszczególnych elementów uzbrojenia napowierzchniowego i wgłębnego otworu wiertniczego– sporządzić metrykę rur okładzinowych– określić zasady przygotowania otworu wiertniczego do zabiegu rurowania i cementowania– wymienić rodzaje pomiarów geofizycznych wykonywanych przed rurowaniem i cementowaniem– omówić metody cementowania rur okładzinowych– omówić zabieg docementowania rur okładzinowych– omówić sposoby oceny jakości i stopnia zacementowania rur– omówić warunki i cel stosowania korków cementowych– omówić technologię wykonania korków cementowych– omówić warunki i cel stosowania zabiegu docementowania– omówić przebieg zabiegu docementowania– omówić warunki i cel stosowania cementowania pod ciśnieniem– omówić technologię wykonania cementowania pod ciśnieniem |  | Klasa II |
| 2. Warunki wgłębne panujące w otworze |
| 3. Osprzęt i wyposażenie napowierzchniowe stosowane przy zabiegu cementowania |
| 4. Technologia wykonania zabiegu cementowania rur okładzinowych |
| 5. Wykonanie korków cementowych |
| 6. Cementowanie pod ciśnieniem i zabieg docementowania |
| 7. Badanie skuteczności cementowania, próba szczelności kolumny rur okładzinowych |
| II. Dowiercanie i opróbowanie horyzontów produktywnych | 1. Metody dowiercania do złoża |  | – omówić wzajemną zależność ciśnienia złożowego i ciśnienia hydrostatycznego płuczki– określić zakres prac podczas procesu dowiercania do złoża– omówić przebieg i warunki stosowania dowiercania na granicy równowagi ciśnień– omówić przebieg i warunki stosowania dowiercania z naddatkiem ciśnienia– scharakteryzować wpływ płuczki na proces dowiercania– określić uszkodzenie strefy przyotworowej i zasięg strefy uszkodzenia– określić właściwości i rodzaje płuczek stosowanych w procesie dowiercania i opróbowania– omówić wpływ filtratu i osadu iłowego na strefę przyotworową – kolmatacja– omówić cel i rodzaje opróbowania złoża– określić wady i zalety zabiegów opróbowania złoża– scharakteryzować technologie opróbowania– omówić budowę rurowych próbników złoża– scharakteryzować uzbrojenie wylotu otworu podczas opróbowania– omówić profilaktykę przeciwerupcyjną w czasie dowiercania i opróbowania złoża– określić zasady bhp stosowane podczas dowiercania i opróbowania | – opisać zasady pomiaru trajektorii otworu za pomocą sygnałów z płuczki | Klasa II  |
| 2. Właściwości płuczek stosowanych w czasie dowiercania i opróbowania |
| 3. Opróbowanie w czasie wiercenia i po jego zakończeniu |
| III. Udostępnianie horyzontów i wywoływanie produkcji | 1. Perforatory kablowe i rurowe |  | – określić zadania i sposoby perforacji– omówić budowę, rodzaje i zasadę działania perforatorów– określić skuteczność i gęstość perforacji– omówić technologie zabiegu perforacji przy represji lub depresji ciśnienia hydrostatycznego– wykonać korelację usytuowania perforatora w rurach okładzinowych– omówić przebieg perforacji zintegrowanej z użyciem pakera zabiegowego, pakera produkcyjnego lub rurowego próbnika złoża– określić zalety perforacji zintegrowanej– scharakteryzować metodyintensyfikacji przypływu płynu złożowego do otworu– omówić hydrauliczne szczelinowanie i kwasowanie skał– określić warunki stosowania zabiegu szczelinowania i kwasowania– scharakteryzować sprzęt stosowany podczas szczelinowania i kwasowania– omówić zasady bhp przy udostępnianiu horyzontów i wywoływaniu produkcji – określić rodzaj rurek eksploatacyjnych i konstrukcje kolumny wydobywczej– omówić budowę głowicy eksploatacyjnej– omówić cel i zasady próbnego wydobycia– omówić test hydrodynamiczny– omówić procedury przekazania odwiertu do eksploatacji– scharakteryzować prace likwidacyjne na otworze wiertniczym– prowadzić prace związane z udostępnianiem horyzontów i wywołaniem produkcji zgodnie z zasadami bhp |  | Klasa III |
| 2. Technologia wykonania zabiegu perforacji  |
| 3. Perforacja zintegrowana |
| 4. Zabiegi zwiększające przepuszczalność strefy przyodwiertowej |
| 5. Wywoływanie produkcji  |
| IV. Awariei komplikacje wiertnicze | 1. Pojęcie komplikacji i awarii wiertniczej oraz przyczyny ich powstania |  | – wyjaśnić pojęcie komplikacji i awarii wiertniczej– scharakteryzować przyczyny występowania awarii wiertniczych– opisać sposoby zapobiegania awariom wiertniczym– scharakteryzować sposoby likwidacji awarii wiertniczych– dobrać narzędzia ratunkowe do danego rodzaju awarii |  | Klasa III i IV |
| 2. Rodzaje i zapobieganie awariom wiertniczym |
| 3. Narzędzia instrumentacyjne stosowane przy usuwaniu awarii wiertniczych |
| 4. Pomiary i metody geofizyczne stosowane przy lokalizacji miejsc awarii i ich usuwaniu |
| V. Erupcje płynów wiertniczych | 1. Rodzaje i charakterystyka płynów złożowych |  | – zdefiniować pojęcia erupcji wstępnej i otwartej– scharakteryzować ciśnienia związane z wykonywaniem otworu– określić warunki równowagi ciśnień w otworze wiertniczym– opisać przyczyny powstawania erupcji wstępnej i otworowej– określić zasady profilaktyki przeciwerupcyjnej | – wypełniać kartę marszowania– używać przyrządów pomiarowych do kontroli stężeń gazów toksycznych i kontroli mieszanin wybuchowych | Klasa V |
| 2. Przyczyny powstawania i rodzaje erupcji płynów złożowych |
| 3. Zabezpieczenia przeciwerupcyjne, zestawy głowic przeciwerupcyjnych,  |
| 4. Wyposażenie przeciwerupcyjne przewodu wiertniczego |
| 5. Metody przywrócenia równowagi ciśnień w otworze |
| 6. Erupcje otwarte i sposoby ich opanowania |
| 7. Profilaktyka przeciwerupcyjna na wiertni |
| 8. Organizacja służby ratowniczej |
| Kompetencje personalne i społeczne | 1. Zasady kultury osobistej i etyki zawodowej |  | – zastosować zasady kultury osobistej i ogólnie przyjęte normy zachowania w środowisku pracy – przyjąć odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe– respektować zasady dotyczące przestrzegania tajemnicy związanej z wykonywanym zawodem i miejscem pracy | – wyjaśnić na czym polega zachowanie etyczne w zawodzie– wskazać przykłady zachowań etycznych w zawodzie |  |
| 2. Technik radzenia sobie ze stresem |  | – rozpoznać źródła stresu podczas wykonywania zadań zawodowych– wybrać techniki radzenia sobie ze stresem odpowiednio do sytuacji – wskazać najczęstsze przyczyny sytuacji stresowych w pracy zawodowej– rozpoznać źródła stresu podczas wykonywania zadań zawodowych– wybrać techniki radzenia sobie ze stresem odpowiednio do sytuacji – wskazać najczęstsze przyczyny sytuacji stresowych w pracy zawodowej | – przedstawić różne formy zachowań asertywnych, jako sposobów radzenia sobie ze stresem-– wyrazić swoje emocje, uczucia i poglądy zgodnie z ogólnie przyjętymi normami i zasadami współżycia społecznego– rozróżnić techniki rozwiązywania konfliktów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych – określić skutki stresu |  |
| 3. Współpraca w zespole |  | – pracować w zespole, ponosząc odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania– przestrzegać podziału ról, zadań i odpowiedzialności w zespole – zaangażować się w realizację wspólnych działań zespołu  | – zmodyfikować sposób zachowania, uwzględniając stanowisko wypracowane wspólnie z innymi członkami zespołu |  |
| Organizacja pracy małych zespołów | 1. Dobór osób do wykonania przydzielonych zadań  |  | – ocenić przydatność poszczególnych członków zespołu do wykonania zadań – rozdzielić zadania według umiejętności i kompetencji członków zespołu |  |  |
| 2.Ocena jakości wykonania przydzielonych zadań |  | – skontrolować efekty pracy zespołu– ocenić pracę poszczególnych członków zespołu pod względem zgodności z warunkami technicznymi odbioru prac | – udzielić wskazówek w celu prawidłowego wykonania przydzielonych zadań |  |
| **Razem** |  |  |  |  |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA**

Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych w zawodzie technik wiertnik wymaga od uczącego się, m.in.:

* opanowania wiedzy w zakresie wykonywania prac wiertniczych podczas dowiercania, opróbowania i udostępniania złoża,
* scharakteryzowania wyposażenia wgłębnego i napowierzchniowego otworów eksploatacyjnych,
* scharakteryzowania warunków równowagi ciśnień w otworze wiertniczym,
* wykształcenia umiejętności rozpoznania przyczyn awarii i komplikacji wiertniczych,
* stosowania zasad profilaktyki przeciwerupcyjnej,
* kształtowanie motywacji wewnętrznej,
* odkrywania predyspozycji zawodowych.

Organizacja pracy nauczyciela polega na doborze odpowiednich metod kształcenia w zależności od realizowanej jednostki tematycznej oraz zaangażowania i wieku uczniów. Celem zajęć jest zainteresowanie uczniów wiertnictwem jako nauką oraz przygotowanie do samodzielnej pracy w zawodzie. W związku z tym nauczyciel powinien w dużej mierze opierać się na metodach aktywizujących nakierowanych na samodzielne dążenie uczniów do rozwiązania określonego problemu.

Zajęcia powinny być prowadzone w pracowni wiertniczej, która jest wyposażona w filmy dydaktyczne dotyczące narzędzi i osprzętu wiertniczego, narzędzia i osprzęt wiertniczy, elementy przewodu wiertniczego, schematy technologiczne, schematy maszyn, urządzeń, narzędzi, osprzętu wiertniczego oraz fachową literaturę.

**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA**

Proponowane metody:

* ćwiczenia,
* metoda przypadków,
* metoda tekstu przewodniego,
* metoda projektu edukacyjnego.

Polecane środki dydaktyczne:

* zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, teksty przewodnie, karty pracy dla uczniów, fachowa literatura, czasopisma, filmy i prezentacje multimedialne dotyczące między innymi koncesjonowania, dokumentacji geologicznej itp.,
* stanowisko komputerowe z dostępem do internetu,
* wyposażenie odpowiednie do realizacji założonych efektów kształcenia.

Efektywność procesu kształcenia jest zależna między innymi od:

* stosowanych przez nauczyciela metod pracy i środków dydaktycznych,
* zaangażowania i motywacji wewnętrznej uczniów,
* warunków technodydaktycznych prowadzenia procesu nauczania.

W celu sprawdzenia osiągnięć edukacyjnych ucznia/słuchacza proponuje się zastosować:

* karty obserwacji w trakcie wykonywanych ćwiczeń praktycznych,
* test praktyczny z kryteriami oceny określonymi w karcie obserwacji.

**PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Wariant I

W celu sprawdzenia osiągnięć edukacyjnych ucznia proponuje się zastosować:

* ocenę wykonywanych czynności w ramach zadań zawodowych,
* karty obserwacji w trakcie wykonywanych ćwiczeń praktycznych,
* test praktyczny z kryteriami oceny określonymi w karcie obserwacji.

Wariant II

Ewaluacja ma na celu doskonalenie stosowanych metod w celu osiągania założonych celów edukacyjnych. Do pozyskania danych od uczniów należy zastosować testy oraz kwestionariusze ankietowe, np.:

* test pisemny dla uczniów,
* test praktyczny dla uczniów,
* kwestionariusz ankietowy skierowany do uczniów (mający na celu doskonalenie procesu kształcenia i osiągania celów programowych).

W ocenie rezultatów procesu dydaktycznego należy zastosować metody ilościowe – ilu uczniów uzyska wyniki testu pisemnego powyżej 50% oraz ilu uczniów uzyska wynik testu praktycznego powyżej 75%. Metody jakościowe pozwolą zbadać osiąganie kwalifikacji przez uczących się w zawodzie oraz do oceny stopnia korelacji celów i treści programu nauczania.

1. **GEOFIZYKA**

**Cele ogólne**

1. Poznanie rodzajów badań geofizycznych wykonywanych w otworze wiertniczym.

2. Nabywanie umiejętności rozpoznawania przyrządów geofizycznych.

3. Poznanie podstawowych zagadnień z zakresu fizycznych właściwości skał.

4. Kształtowanie umiejętności analizowania i interpretowania wyników badań geofizycznych.

**Cele operacyjne**

1) wyjaśniać podstawowe pojęcia z geofizyki,

2) rozróżniać poszczególne metody badań w otworze wiertniczym,

3) charakteryzować przyrządy pomiarowe,

4) interpretować wyniki badań.

**MATERIAŁ NAUCZANIA Geofizyka**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe**Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe**Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| I. Geofizyka powierzchniowa | 1. Fizyczne własności skał |  | – opisać właściwości fizyko-chemiczne skał wykorzystywanych w badaniach geofizycznych |  | Klasa III |
| 2. Badania grawimetryczne |
| 3. Badania magnetyczne |
| 4. Badania sejsmiczne |
| 5. Badania geoelektryczne |
| II. Geofizyka wiertnicza (otworowa) | 1. Radiometria wiertnicza |  | – dobrać metody badań geofizycznych w zależności od procesu wiercenia i stanu technicznego otworu– scharakteryzować metody geofizyki wiertniczej służące do badania właściwości skał– omówić budowę przyrządów geofizycznych stosowanych w poszczególnych profilowaniach– omówić procedury pomiarów geofizycznych– przeprowadzić analizę wykresów profilowań– zinterpretować wyniki profilowań przeprowadzonych w otworze wiertniczym | – zdefiniować parametry kolektorskie i techniczne skał– określić zasady doboru parametrów przyrządów geofizycznych | Klasa III i IV  |
| 2. Elektrometria wiertnicza |
| 3. Profilowania akustyczne |
| 4. Analiza i interpretacja wyników badań |
| Kompetencje personalne i społeczne | 1. Zasad kultury osobistej i etyki zawodowej |  | – zastosować zasady kultury osobistej i ogólnie przyjęte normy zachowania w środowisku pracy – przyjąć odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe– respektować zasady dotyczące przestrzegania tajemnicy związanej z wykonywanym zawodem i miejscem pracy | – wyjaśnić, na czym polega zachowanie etyczne w zawodzie– wskazać przykłady zachowań etycznych w zawodzie |  |
| 2. Umiejętności zawodowe |  | – pozyskać informacje zawodoznawcze dotyczące przemysłu z różnych źródeł – określić zakres umiejętności i kompetencji niezbędnych do wykonywania zawodu – wyznaczyć własne cele rozwoju zawodowego – zaplanować drogę rozwoju zawodowego | – dokonać analizy własnych kompetencji – wskazać możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych |  |
| Organizacja pracy małych zespołów | 1. Dobór osób do wykonania przydzielonych zadań  |  | – ocenić przydatność poszczególnych członków zespołu do wykonania zadań – rozdzielić zadania według umiejętności i kompetencji członków zespołu |  |  |
| 2.Ocena jakości wykonania przydzielonych zadań |  | – skontrolować efekty pracy zespołu– ocenić pracę poszczególnych członków zespołu pod względem zgodności z warunkami technicznymi odbioru prac | – udzielić wskazówek w celu prawidłowego wykonania przydzielonych zadań |  |
| **Razem** |  |  |  |  |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA**

Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych w zawodzie technik wiertnik wymaga od uczącego się, m.in.

* opanowania wiedzy w zakresie badań geofizycznych,
* opanowania podstawowych wiadomości z zakresu geofizyki powierzchniowej i wiertniczej,
* charakterystyki metod pomiarowych w otworze,
* kształtowania motywacji wewnętrznej,
* odkrywania predyspozycji zawodowych.

Organizacja pracy nauczyciela polega na doborze odpowiednich metod kształcenia w zależności od realizowanej jednostki tematycznej oraz zaangażowania i wieku uczniów. Celem zajęć jest zainteresowanie uczniów wiertnictwem jako nauką oraz przygotowanie do samodzielnej pracy w zawodzie. W związku z tym nauczyciel powinien w dużej mierze opierać się na metodach aktywizujących nakierowanych na samodzielne dążenie uczniów do rozwiązania określonego problemu.

Zajęcia powinny być prowadzone w pracowni geologiczno-geofizycznej, która jest wyposażona w przykładowe przekroje i mapy złóż kopalin stałych, mapy geologiczne złóż ropy naftowej i gazu ziemnego, mapy hydrogeologiczne, plansze przedstawiające podstawowe elementy tektoniki, przykładowe przekroje różnych struktur geologicznych, przekroje typowych złóż ropy naftowej i gazu ziemnego, wód podziemnych, siarki i soli kamiennej, zestawy filmów dydaktycznych oraz fachową literaturę.

**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA**

Proponowane metody:

* ćwiczenia,
* metoda przypadków,
* metoda tekstu przewodniego,
* metoda projektu edukacyjnego.

Polecane środki dydaktyczne:

* zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, teksty przewodnie, karty pracy dla uczniów, fachowa literatura, czasopisma, filmy i prezentacje multimedialne dotyczące między innymi koncesjonowania, dokumentacji geologicznej itp.,
* stanowisko komputerowe z dostępem do internetu,
* wyposażenie odpowiednie do realizacji założonych efektów kształcenia.

Efektywność procesu kształcenia jest zależna między innymi od:

* stosowanych przez nauczyciela metod pracy i środków dydaktycznych,
* zaangażowania i motywacji wewnętrznej uczniów,
* warunków technodydaktycznych prowadzenia procesu nauczania.

W celu sprawdzenia osiągnięć edukacyjnych ucznia/słuchacza proponuje się zastosować:

* karty obserwacji w trakcie wykonywanych ćwiczeń praktycznych,
* test praktyczny z kryteriami oceny określonymi w karcie obserwacji.

**PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Wariant I

W celu sprawdzenia osiągnięć edukacyjnych ucznia proponuje się zastosować:

* ocenę wykonywanych czynności w ramach zadań zawodowych,
* karty obserwacji w trakcie wykonywanych ćwiczeń praktycznych,
* test praktyczny z kryteriami oceny określonymi w karcie obserwacji.

Wariant II

Ewaluacja ma na celu doskonalenie stosowanych metod w celu osiągania założonych celów edukacyjnych. Do pozyskania danych od uczniów należy zastosować testy oraz kwestionariusze ankietowe, np.:

* test pisemny dla uczniów,
* test praktyczny dla uczniów,
* kwestionariusz ankietowy skierowany do uczniów (mający na celu doskonalenie procesu kształcenia i osiągania celów programowych).

W ocenie rezultatów procesu dydaktycznego należy zastosować metody ilościowe – ilu uczniów uzyska wyniki testu pisemnego powyżej 50% oraz ilu uczniów uzyska wynik testu praktycznego powyżej 75%. Metody jakościowe pozwolą zbadać osiąganie kwalifikacji przez uczących się w zawodzie oraz do oceny stopnia korelacji celów i treści programu nauczania

1. **JĘZYK OBCY ZAWODOWY W WIERTNICTWIE**

**Cele ogólne**

1. Porozumiewanie się w języku obcym.
2. Analizowanie tekstów technicznych w języku obcym.
3. Zapisywanie informacji w języku obcym związanych z prowadzeniem wierceń.

**Cele operacyjne**

1. przeprowadzać rozmowę z pracownikiem i pracodawcą w języku obcym,
2. stosować zwroty grzecznościowe w rozmowie z pracownikiem i pracodawcą,
3. stosować określenia zawodowe przy omawianiu zagadnień z zakresu wiertnictwa,
4. rozumieć wypowiedzi pracowników posługujących się językiem technicznym,
5. tłumaczyć odsłuchany materiał tematyczny,
6. dokonywać analizy informacji zawartych w folderach obcojęzycznych,
7. tłumaczyć teksty techniczne,
8. dokonywać analizy instrukcji w języku obcym,
9. opracowywać dokumentację techniczną w języku obcym.

**MATERIAŁ NAUCZANIA Język obcy zawodowy w wiertnictwie**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe**Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe**Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| I. Obcojęzyczna terminologia techniczna | 1. Terminologia techniczna w wiertnictwie |  | – udzielić ogólnych informacji o osobach, miejscach oraz przedmiotach związanych z wykonywanym zawodem– zastosować nazwy maszyn, urządzeń i narzędzi stosowanych w wiertnictwie– posługiwać się terminologią związaną z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy– posługiwać się terminologią ogólnotechniczną w branży wiertniczej– porozumieć się z uczestnikami procesu pracy, wykorzystując słownictwo ogólne i strategie kompensacyjne  | – tłumaczyć sprawnie teksty obcojęzyczne | Klasa III |
| 2. Terminologia związana z bezpieczeństwem i higieną pracy |
| 3. Porozumiewanie się podczas wykonywania zadań zawodowych |
| II. Porozumiewanie się w języku obcym podczas realizacji zadań zawodowych | 1. Rozumienie poleceń dotyczących wykonywania różnych czynności zawodowych |  | – zrozumieć i zastosować się do ustnie wypowiedzianych informacji dotyczących obowiązków i oczekiwań pracodawcy– zrozumieć i zastosować ustnie wypowiedziane zasady związane z obsługą maszyn i urządzeń wiertniczych– określić kontekst wypowiedzi dotyczących wykonywania czynności zawodowych– zinterpretować polecenia pisemne dotyczące wykonywania czynności zawodowych– odczytać i analizować podane w sposób pisemny instrukcje obsługi maszyn i urządzeń– przełożyć język instrukcji na czynności wykonywania zadań zawodowych – prowadzić korespondencję formalną, nieformalną i mailową– zabrać głos w dyskusji i argumentować własne poglądy dotyczące wykonywania zawodu– wyrazić swoje opinie i pomysły związane z wykonywaną pracą– przeprowadzić rozmowę z przełożonym i podwładnym w zakresie wykonywania zadań zawodowych– korzystać ze słowników jedno- i dwujęzycznych ogólnych i branżowych– odszukać w prasie, literaturze fachowej i na stronach internetowych potrzebne informacje związane z wykonywaniem zawodu– przekazać w języku polskim główne myśli lub wybrane informacje z tekstu w języku obcym | – zrozumieć informacje dotyczące wykonywanego zawodu usłyszane w mediach obcojęzycznych | Klasa III i IV |
| 2. Czytanie ze zrozumieniem instrukcji maszyn i urządzeń |
| 3. Prowadzenie korespondencji w języku obcym |
| 4. Prowadzenie rozmowy z przełożonym i z podwładnym dotyczącej wykonywanych zadań zawodowych |
| 5. Czytanie i tłumaczenie literatury fachowej |
| Kompetencje personalne i społeczne | 1. Zasad kultury osobistej i etyki zawodowej |  | – zastosować zasady kultury osobistej i ogólnie przyjęte normy zachowania w środowisku pracy – przyjąć odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe– respektować zasady dotyczące przestrzegania tajemnicy związanej z wykonywanym zawodem i miejscem pracy | – wyjaśnić, na czym polega zachowanie etyczne w zawodzie– wskazać przykłady zachowań etycznych w zawodzie |  |
| 2. Kreatywność i otwartość na zmiany |  | – podać przykłady wpływu zmiany na różne sytuacje życia społecznego i gospodarczego– wskazać przykłady wprowadzenia zmiany i ocenić skutki jej wprowadzenia | – zaproponować sposoby rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych w nieprzewidywalnych warunkach |  |
| Organizacja pracy małych zespołów | 1. Organizacja pracy zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań |  | – określić strukturę grupy– przygotować zadania zespołu do realizacji– zaplanować realizację zadań zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia– komunikować się ze współpracownikami– przydzielić zadania członkom zespołu zgodnie z harmonogramem planowanych prac | – oszacować czas potrzebny na realizację określonego zadania– wskazać wzorce prawidłowej współpracy w grupie |  |
| 2. Kierowanie wykonaniem przydzielonych zadań |  | – ustalić kolejność wykonywania zadań zgodnie z harmonogramem prac– sformułować zasady wzajemnej pomocy– koordynować realizację zadań zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia– wydać dyspozycje osobom wykonującym poszczególne zadania | – monitować proces wykonywania zadań– opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania według panujących standardów |  |
| **Razem** |  |  |  |  |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA**

Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych w zawodzie technik wiertnik wymaga od uczącego się, m.in.:

* opanowania wiedzy w zakresie zwrotów i znaczeń językowych typowych dla zawodu,
* opanowania podstawowych zagadnień z zakresu nauczanego języka,
* wykształcenia umiejętności prowadzenia rozmów z zastosowaniem języka obcego technicznego,
* wykształcenia umiejętności czytania i tłumaczenia literatury zawodowej,
* kształtowania motywacji wewnętrznej,
* odkrywania predyspozycji zawodowych.

Organizacja pracy nauczyciela polega na doborze odpowiednich metod kształcenia w zależności od realizowanej jednostki tematycznej oraz zaangażowania i wieku uczniów. Celem zajęć jest zainteresowanie uczniów wiertnictwem jako nauką oraz przygotowanie do samodzielnej pracy w zawodzie. W związku z tym nauczyciel powinien w dużej mierze opierać się na metodach aktywizujących nakierowanych na samodzielne dążenie uczniów do rozwiązania określonego problemu.

Zajęcia powinny być prowadzone w pracowni komunikowania się w języku obcym zawodowym, która jest wyposażona w teksty branżowe, w nauczanym języku obcym, instrukcje obsługi urządzeń wiertniczych w języku obcym, słowniki, zestawy filmów dydaktycznych w języku obcym oraz fachową literaturę.

**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA**

Proponowane metody:

* ćwiczenia,
* metoda przypadków,
* metoda tekstu przewodniego,
* metoda projektu edukacyjnego.

Polecane środki dydaktyczne:

* zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, teksty przewodnie, karty pracy dla uczniów, fachowa literatura, czasopisma, filmy i prezentacje multimedialne związane ze zjawiskami i procesami geologicznymi,
* stanowiska komputerowe z dostępem do internetu,
* wyposażenie odpowiednie do realizacji założonych efektów kształcenia.

Efektywność procesu kształcenia jest zależna między innymi od:

* stosowanych przez nauczyciela metod pracy i środków dydaktycznych,
* zaangażowania i motywacji wewnętrznej uczniów,
* warunków technodydaktycznych prowadzenia procesu nauczania.

W celu sprawdzenia osiągnięć edukacyjnych ucznia/słuchacza proponuje się zastosować:

* karty obserwacji w trakcie wykonywanych ćwiczeń praktycznych. W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria merytoryczne oraz ogólne: dokładność wykonanych czynności, samoocenę oraz czas wykonania zadania,
* test praktyczny z kryteriami oceny określonymi w karcie obserwacji.

**PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Wariant I

W celu sprawdzenia osiągnięć edukacyjnych ucznia proponuje się zastosować:

* ocenę wykonywanych czynności w ramach zadań zawodowych,
* karty obserwacji w trakcie wykonywanych ćwiczeń praktycznych,
* test praktyczny z kryteriami oceny określonymi w karcie obserwacji.

Wariant II

Ewaluacja ma na celu doskonalenie stosowanych metod w celu osiągania założonych celów edukacyjnych. Do pozyskania danych od uczniów należy zastosować testy oraz kwestionariusze ankietowe, np.:

* test pisemny dla uczniów,
* test praktyczny dla uczniów,
* kwestionariusz ankietowy skierowany do uczniów (mający na celu doskonalenie procesu kształcenia i osiągania celów programowych.

W ocenie rezultatów procesu dydaktycznego należy zastosować metody ilościowe – ilu uczniów uzyska wyniki testu pisemnego powyżej 50% oraz ilu uczniów uzyska wynik testu praktycznego powyżej 75%. Metody jakościowe pozwolą zbadać osiąganie kwalifikacji przez uczących się w zawodzie oraz do oceny stopnia korelacji celów i treści programu nauczania

1. **DOKUMENTACJA WIERTNICZA**

**Cele ogólne**

1. Poznanie podstawowych rodzajów dokumentacji wiertniczej.
2. Kształtowanie umiejętności analizowania dokumentacji wiertniczej.
3. Sporządzanie dokumentacji wiertniczej.
4. Poznanie zasad projektowania prac wiertniczych.

**Cele operacyjne**

1. wymieniać rodzaje dokumentacji,
2. rozpoznawać poszczególne podzespoły maszyn i urządzeń,
3. sporządzać raporty wiertnicze,
4. sporządzać zestawienia elementów przewodu wiertniczego,
5. planować prace montażowe i demontażowe,
6. przeprowadzać analizę Projektu Geologiczno-Technicznego Otworu,
7. przeprowadzać analizę z dokumentacji techniczno-ruchowej.

**MATERIAŁ NAUCZANIA Dokumentacja wiertnicza**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe**Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe**Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| I. Prowadzenie dokumentacji wierceń | 1. Rodzaje dokumentacji wiertniczej |  | – określić zasadysporządzania dokumentacji wiercenia– przeprowadzić analizę dokumentacji procesu wiercenia– wykonać dokumentację procesu wiercenia na podstawie danych– sporządzić zestawienia czasu pracy elementów przewodu wiertniczego i narzędzi wiercących– wypełnić karty oceny stanu technicznego narzędzi wiertniczych– sporządzić raporty płuczkowe i energetyczne– wykonać dziennyraport wiertniczy – dokonać analizy dziennika wiertniczego– dokonać analizy rekordografów– dokonać analizy raportu energetycznego– dokonać analizy ewidencji pracy przewodu wiertniczego– dokonać analizy raportów serwisów kontrolno-pomiarowych– dokonać analizy części geologicznej projektu geologiczno-technicznego otworu– dokonać analizy części technicznej projektu geologiczno-technicznego otworu | – zinterpretować raporty serwisów kontrolno-pomiarowych– zinterpretować dane zawarte w dokumentacji procesu wiercenia | Klasa IV / V |
| 2. Analiza danych zawartych w dokumentacji wiercenia |
| 3. Sporządzanie zestawienia czasu pracy elementów przewodu wiertniczego |
| 4. Sporządzanie i analizowanie dokumentacji wierceń |
| 5. Projekt geologiczno-techniczny otworu |
| II. Dokumentacja montażu i demontażu urządzenia wiertniczego | 1. Prace montażowe i demontażowe urządzenia wiertniczego |  | – planować prace montażowo-demontażowe– planować prace i zabiegi wiertnicze na podstawie ich projektów– korzystać z dokumentacji techniczno-ruchowej i katalogów części zamiennych | – zamówić części zamienne maszyn i urządzeń | Klasa V |
| 2. Prace przygotowawcze placu wiertni |
| 3. Zagospodarowanie terenu wiertni |
| Kompetencje personalne i społeczne | 1. Planowanie wykonania zadań  |  | – omówić czynności realizowane w ramach czasu pracy – określić czas realizacji zadań– zrealizować działania w wyznaczonym czasie – monitorować realizację zaplanowanych działań | – dokonać modyfikacji zaplanowanych działań– dokonać samooceny wykonanej pracy |  |
| 2. Kreatywność i otwartość na zmiany  |  | – podać przykłady wpływu zmiany na różne sytuacje życia społecznego i gospodarczego– wskazać przykłady wprowadzenia zmiany i ocenia skutki jej wprowadzenia | – zaproponować sposoby rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych w nieprzewidywalnych warunkach |  |
| Organizacja pracy małych zespołów | 1. Organizacja pracy zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań |  | – określić strukturę grupy– przygotować zadania zespołu do realizacji– zaplanować realizację zadań zapobiegających– zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia– komunikować się ze współpracownikami– przydzielić zadania członkom zespołu zgodnie z harmonogramem planowanych prac | – oszacować czas potrzebny na realizację określonego zadania– wskazać wzorce prawidłowej współpracy w grupie– oszacować czas potrzebny na realizację określonego zadania– wskazać wzorce prawidłowej współpracy w grupie |  |
| 2. Rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakość pracy |  | – dokonać analizy rozwiązań technicznych i organizacyjnych warunków i jakości pracy– zaproponować rozwiązania techniczne i organizacyjne mające na celu poprawę warunków i jakość pracy |  |  |
| **Razem** |  |  |  |  |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA**

Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych w zawodzie technik wiertnik wymaga od uczącego się, m.in.:

* opanowania wiedzy w zakresie rodzaju dokumentacji wierceń,
* opanowania zasad sporządzania i analizowania dokumentacji wierceń,
* wykształcenie umiejętności planowania prac montażowych i demontażowych oraz zabiegów wiertniczych,
* kształtowania motywacji wewnętrznej,
* odkrywania predyspozycji zawodowych.

Organizacja pracy nauczyciela polega na doborze odpowiednich metod kształcenia w zależności od realizowanej jednostki tematycznej oraz zaangażowania i wieku uczniów. Celem zajęć jest zainteresowanie uczniów wiertnictwem jako nauką oraz przygotowanie do samodzielnej pracy w zawodzie. W związku z tym nauczyciel powinien w dużej mierze opierać się na metodach aktywizujących nakierowanych na samodzielne dążenie uczniów do rozwiązania określonego problemu.

Zajęcia powinny być prowadzone w dowolnej pracowni, która jest wyposażona w zestawy filmów dydaktycznych oraz fachową literaturę.

**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA**

Proponowane metody:

* ćwiczenia,
* metoda przypadków,
* metoda tekstu przewodniego,
* metoda projektu edukacyjnego.

Polecane środki dydaktyczne:

* zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, teksty przewodnie, karty pracy dla uczniów, fachowa literatura, czasopisma, filmy i prezentacje multimedialne dotyczące między innymi koncesjonowania, dokumentacji geologicznej itp.,
* stanowisko komputerowe z dostępem do internetu,
* wyposażenie odpowiednie do realizacji założonych efektów kształcenia.

Efektywność procesu kształcenia jest zależna między innymi od:

* stosowanych przez nauczyciela metod pracy i środków dydaktycznych,
* zaangażowania i motywacji wewnętrznej uczniów,
* warunków technodydaktycznych prowadzenia procesu nauczania.

W celu sprawdzenia osiągnięć edukacyjnych ucznia/słuchacza proponuje się zastosować:

* karty obserwacji w trakcie wykonywanych ćwiczeń praktycznych,
* test praktyczny z kryteriami oceny określonymi w karcie obserwacji.

**PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Wariant I

W celu sprawdzenia osiągnięć edukacyjnych ucznia proponuje się zastosować:

* ocenę wykonywanych czynności w ramach zadań zawodowych,
* karty obserwacji w trakcie wykonywanych ćwiczeń praktycznych,
* test praktyczny z kryteriami oceny określonymi w karcie obserwacji.

Wariant II

Ewaluacja ma na celu doskonalenie stosowanych metod w celu osiągania założonych celów edukacyjnych. Do pozyskania danych od uczniów należy zastosować testy oraz kwestionariusze ankietowe, np.:

* test pisemny dla uczniów,
* test praktyczny dla uczniów,
* kwestionariusz ankietowy skierowany do uczniów (mający na celu doskonalenie procesu kształcenia i osiągania celów programowych).

W ocenie rezultatów procesu dydaktycznego należy zastosować metody ilościowe – ilu uczniów uzyska wyniki testu pisemnego powyżej 50% oraz ilu uczniów uzyska wynik testu praktycznego powyżej 75%. Metody jakościowe pozwolą zbadać osiąganie kwalifikacji przez uczących się w zawodzie oraz do oceny stopnia korelacji celów i treści programu nauczania

1. **WIERTNICTWO**

**Cele ogólne**

1. Poznanie przebiegu i zakresu prac związanych z montażem i demontażem urządzenia wiertniczego.
2. Dobieranie narzędzi wiertniczych, osprzętu i elementów przewodu wiertniczego.
3. Poznanie przebiegu procesu wiercenia z zastosowaniem różnych technologii wiercenia.
4. Kształtowanie umiejętności doboru narzędzi wiercących w zależności od warunków i technologii wiercenia.
5. Dobieranie parametrów technologicznych wiercenia.

**Cele operacyjne**

1) charakteryzować rodzaje i metody wiercenia, posługując się terminologia wiertniczą-zawodową,

2) nadzorować i wykonywać prace związane z montażem i demontażem urządzenia wiertniczego,

3) dokonywać pomiarów parametrów technicznych narzędzi wiertniczych i elementów przewodu wiertniczego,

4) oceniać stan techniczny narzędzi wiertniczych i elementów przewodu wiertniczego.

**MATERIAŁ NAUCZANIA Wiertnictwo**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe**Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe**Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| I. Rodzaje wierceń | 1. Podstawowe pojęcia z zakresu wiertnictwa |  | – zdefiniować podstawowe pojęcia związane z prowadzeniem prac i robót wiertniczych– przeprowadzić klasyfikację metod wiercenia– określić cel wiercenia otworów wiertniczych– omówić elementy otworu wiertniczego– omówić historię wierceń i rozwój przemysłu naftowego w Polsce– scharakteryzować technologię wierceń okrętnych i udarowych – omówić budowę i eksploatację typowych wiertnic stosowanych w wiertnictwie okrętnym i udarowym– dokonać podziału otworów wiertniczych ze względu na średnicę otworu– dokonać podziału otworów wiertniczych ze względu na cel wiercenia– dokonać podziału otworów wiertniczych według położenia średnicy otworu– dokonać podziału otworów wiertniczych według głębokości– dokonać podziału metod wiercenia ze względu na sposób usuwania zwiercin– określić zastosowanie poszczególnych metod wiercenia i warunki ich stosowania | – omówić aktualny poziom światowej techniki wiertniczej i jej zastosowanie– omówić specjalistyczne metody wiercenia | Klasa I |
| 2. Historia wierceń i przemysłu naftowego |
| 3. Klasyfikacja otworów wiertniczych |
| 4. Metody wiercenia |
| II. Wiercenie obrotowe  | 1. Wiercenia obrotowe  |  | – scharakteryzować technologię wierceń obrotowych stołowych i z napędem górnym– omówić cel wierceń obrotowych– dokonać podziału urządzeń wiertniczych stosowanych w wierceniach obrotowych– omówić główne elementy wiertnic do wierceń obrotowych– określić zakres prac przygotowawczych przed rozpoczęciem wiercenia– scharakteryzować rodzaj i podać kolejność prac montażowych– scharakteryzować rodzaj i podać kolejność prac demontażowych |  | Klasa I |
| 2. Wiertnice do wierceń obrotowych |
| 3. Prace montażowe i demontażowe urządzeń wiertniczych do wierceń obrotowych |
| III. Narzędzia wiercące do wierceń normalnośrednicowych  | 1. Klasyfikacja narzędzi wiercących  |  | – dokonać podziału narzędzi wiercących ze względu na technologię pracy – świdry i koronki– określić zastosowanie świdrów i koronek wiertniczych– dokonać podziału narzędzi wiercących ze względu na średnicę– opisać budowę i zastosowanie narzędzi wiercących urabiających skałę przez kruszenie– opisać budowę i zastosowanie narzędzi wiercących urabiających skałę przez ścieranie – opisać budowę i zastosowanie narzędzi wiercących urabiających skałę przez skrawanie– dokonać podziału świdrów gryzowych, diamentowych, skrawających i PDC ze względu na konstrukcję– dokonać podziału świdrów gryzowych ze względu na system płukania– scharakteryzować budowę i rodzaje świdrów gryzowych, diamentowych, skrawających i PDC ze względu na rodzaj przewiercanych skał– scharakteryzować budowę koronek gryzowych– określić warunki stosowania koronek gryzowych, diamentowych i PDC– scharakteryzować technologię pracy koronek gryzowych, diamentowych i PDC– określić stopień zużycia średnicy narzędzi wiertniczych– scharakteryzować reżim pracy świdrów gryzowych, diamentowych, skrawających i PDC– scharakteryzować reżim pracy koronek gryzowych, diamentowych i PDC– określić zużycie struktury tnącej świdrów gryzowych i PDC zgodnie z kodem IADC– określić zasady doboru narzędzi wiercących w zależności od technologii wiercenia, przeznaczenia otworu wiertniczego, średnicy otworu i warunków geologicznych | – określić zasady oceny zużycia narzędzi wiercących zgodnie z kodem IADC dla świdrów gryzowych i PDC– określić zasady eksploatacji świdrów i koronek – określić zasady doboru narzędzi wiercących w zależności od technologii wiercenia, przeznaczenia otworu wiertniczego oraz od średnicy otworu i warunków geologicznych | Klasa I i II |
| 2. Klasyfikacja świdrów gryzowych  |
| 3. Budowa i zasada działania koronek gryzowych |
| 4.Ocena zużycia świdrów i koronek gryzowych |
| 5. Klasyfikacja świdrów diamentowych  |
| 6. Budowa i zasada działania świdrów i koronek diamentowych |
| 7. Klasyfikacja świdrów skrawających |
| 8. Budowa i zasada pracy świdrów skrawających. |
| 9. Klasyfikacja świdrów PDC ze względu na konstrukcję |
| 10. Budowa i zasada pracy świdrów i koronek PDC |
| 11. Ocena zużycia świdrów PDC |
| 12. Dobór narzędzi wiercących |
| IV. Przewód wiertniczy | 1. Zadania przewodu wiertniczego |  | – określić rodzaje i zadania przewodu wiertniczego– dobrać elementy przewodu wiertniczego w zależności od technologii i warunków wiercenia– określić cel zastosowania poszczególnych elementów przewodu wiertniczego– opisać budowę różnych typów graniatek, stosowanych w procesie wiercenia– opisać budowę rur płuczkowych o różnej konstrukcji– określić zadania rur płuczkowych– opisać konstrukcję zworników wchodzących w skład zestawu przewodu wiertniczego– opisać budowę grubościennych rur płuczkowych stosowanych w zestawieniu przewodu wiertniczego– opisać budowę łączników przewodu wiertniczego– opisać konstrukcję napędu górnego przewodu wiertniczego– opisać konstrukcję rozszerzaków wchodzących w skład zestawu przewodu wiertniczego– opisać konstrukcję stabilizatorów przewodu wiertniczego– opisać konstrukcję amortyzatorów drgań stosowanych w procesie wiercenia– opisać budowę łączników bezpieczeństwa wchodzących w skład zestawu przewodu wiertniczego– opisać budowę zaworów zwrotnych przewodu wiertniczego– określić rodzaje i zastosowanie badań nieniszczących elementów przewodu wiertniczego | – określić kryteria wykonywania badań nieniszczących elementów zestawu przewodu wiertniczego– określić warunki stosowania napędu górnego przewodu wiertniczego | Klasa II i III |
| 2. Graniatka – budowa i zadania |
| 3. Rury płuczkowe – rodzaje i zadania |
| 4. Zworniki – konstrukcja i przeznaczenie |
| 5. Grubościenne rury płuczkowe (HWDP) i ich zastosowanie |
| 6. Łączniki przewodu wiertniczego – rodzaje |
| 7. TOP DRIVE – konstrukcja i cel stosowania. |
| 8. Rodzaje i zadania rozszerzaków |
| 9. Rodzaje i zadania stabilizatorów |
| 10. Zadania i konstrukcja amortyzatorów drgań |
| 11. Stosowanie i budowa łączników bezpieczeństwa |
| 12. Zawory zwrotne przewodu wiertniczego |
| 13. Badania stanu technicznego przewodu wiertniczego |
| V. Eksploatacja przewodu wiertniczego | 1. Obciążenia przewodu wiertniczego  |  | – omówić rodzaje obciążeń mechanicznych przewodu wiertniczego– określić czynniki wywołujące obciążenia mechaniczne przewodu wiertniczego– obliczyć podstawowe obciążenia przewodu wiertniczego– omówić rodzaje obciążeń działających na przewód wiertniczy w czasie wiercenia– określić czynniki wywołujące obciążenia mechaniczne przewód wiertniczy w czasie wiercenia– sporządzić kartę pracy przewodu wiertniczego– wykonać szablonowanie elementów zestawu wiertniczego– przygotować metrykę zestawu wiertniczego zapuszczanego do otworu– scharakteryzować budowę ciężarowskazu– omówić zasadę działania ciężarowskazu– określić cel stosowania ciężarowskazu– scharakteryzować budowę momentomierza stołu obrotowego– omówić zasadę działania momentomierza stołu obrotowego– określić cel stosowania momentomierza stołu obrotowego– omówić Projekt Geologiczno-Techniczny Otworu (PGTO) jako dokument procesu wiercenia– zinterpretować oznaczenia geologiczno-złożowe stosowane w Projekcie Geologiczno-Technicznym Otworu (PGTO)– określić właściwości złożowe przewiercanych skał na podstawie analizy Projektu Geologiczno-Technicznego Otworu (PGTO)– określić konstrukcję otworu wiertniczego na podstawie analizy Projektu Geologiczno-Technicznego Otworu (PGTO)– określić parametry wiercenia na podstawie analizy Projektu Geologiczno-Technicznego Otworu (PGTO)– scharakteryzować utrudnienia występujące w procesie wiercenia na podstawie analizy Projektu Geologiczno-Technicznego Otworu (PGTO)– wyznaczyć strefę złoża na podstawie Projektu Geologiczno-Technicznego Otworu (PGTO) | – przygotować elementy zestawu do badań nieniszczących– dobrać klucze maszynowe w zależności od wielkości wymaganego momentu skręcającego i średnicy elementu– przeprowadzić analizę kartę pracy przewodu wiertniczego– przeprowadzić analizę metryki przewodu wiertniczego– przeprowadzić analizę diagramów ciężarowskazu– przeprowadzić analizę diagramów momentomierza stołu obrotowego | Klasa IV |
| 2. Metryka przewodu wiertniczego |
| 3. Budowa i działanie ciężarowskazu |
| 4. Budowa i działanie momentomierza stołu obrotowego |
| 5. Projekt Geologiczno- Techniczny Otworu Wiertniczego (PGTO) |
| 6. Zasady bhp podczas zapuszczania i wyciągania przewodu wiertniczego  |
| VI. Osprzęt wiertniczy  | 1. Rodzaje i zadania osprzętu wiertniczego stosowanego w procesie wiercenia  |  | – określić przeznaczenie klinów, elewatorów, ścisków bezpieczeństwa, kluczy maszynowych, zawiesi elewatorowych– określić działanie osprzętu do skręcania i rozkręcania przewodu wiertniczego– scharakteryzować budowę skręcania i rozkręcania przewodu wiertniczego– określić rodzaj i działanie osprzętu do zapuszczania i wyciągania przewodu wiertniczego– omówić zasady dobru osprzętu wiertniczego w zależności od rodzaju prowadzonych robót wiertniczych– omówić zasady doboru osprzętu wiertniczego w zależności od parametrów technicznych przewodu wiertniczego– omówić zasady doboru osprzętu wiertniczego w zależności od udźwigu | – określić kryteria doboru osprzętu wiertniczego | Klasa IV |
| 2. Osprzęt do skręcania i rozkręcania przewodu wiertniczego |
| 3. Osprzęt do zapuszczania i wyciągania przewodu wiertniczego |
| 4. Zasady doboru osprzętu wiertniczego |
| VII. Parametry i wskaźniki wiercenia | 1. Podstawowe parametry wiercenia  |  | – zdefiniować nacisk osiowy na świder– omówić czynniki wpływające na nacisk osiowy– dobrać optymalny nacisku na świder– zdefiniować prędkość obrotową świdra– omówić czynniki wpływające na prędkość obrotową świdra– dobrać optymalną prędkość obrotową świdra– zdefiniować wydajność płuczki wiertniczej– omówić czynniki wpływające na wydajność płuczki wiertniczej– dobrać optymalną wydajność płuczki– obliczyć podstawowe parametry wiercenia– opisać procedurę wykonania testu zwiercania– dobrać parametry wiercenia na podstawie testu zwiercania– zdefiniować wskaźniki wiercenia– obliczyć wskaźniki wiercenia – omówić czynniki mające wpływ na wskaźniki wiercenia– omówić czynniki technologiczne i geologiczne mające wpływ na postęp wiercenia– dobrać parametry technologii wiercenia na podstawie PGTO– określić metody pomiaru pionu wierconego otworu– przeprowadzić analizę wskazań inklinometru | – określić zasady doboru optymalnego nacisku na świder– określić zasady doboru optymalnej prędkości obrotowej świdra– określić zasady doboru optymalnej wydajności płuczki– obliczyć wskaźniki wiercenia– zinterpretować wykres testu zwiercania– opisywać zasady pomiaru trajektorii otworu za pomocą sygnałów z płuczki (impulsy ciśnienia) | Klasa IV i V |
| 2. Test zwiercania |
| 3. Wskaźniki procesu wiercenia – prędkość wiercenia |
| 4. Wskaźniki procesu wiercenia – zachwianie pionu wierconego otworu |
| 5. Wskaźniki procesu wiercenia – zużycie narzędzi  |
| 6. Postęp wiercenia |
| 7. Dobór parametrów technicznych wiercenia |
| VIII. Wiercenia kierunkowe | 1. Technologia wierceń kierunkowych |  | – omówić metody wiercenia kierunkowych otworów wiertniczych– określić cele stosowania wierceń kierunkowych– omówić budowę osprzętu wiertniczego stosowanego w wierceniach kierunkowych– scharakteryzować narzędzia wiercące stosowane w wierceniach kierunkowych– omówić systemy stosowane w wierceniach kierunkowych– scharakteryzować warunki pracy poszczególnych systemów– omówić trudności i uwarunkowania stosowania poszczególnych systemów wiercenia otworów kierunkowych | – określić zasady doboru metody wiercenia– omówić zasady doboru systemów do prowadzenia wierceń kierunkowych | Klasa V |
| 2. Systemy do wykonywania wierceń kierunkowych |
| IX. Wiercenia morskie | 1. Technologia wierceń morskich |  | – dokonać klasyfikacji urządzeń wiertniczych stosowanych do prowadzenia wierceń morskich– omówić podzespoły urządzeń wiertniczych do prowadzenia wierceń morskich– omówić cel i warunki prowadzenia wierceń morskich– scharakteryzować technologię wierceń morskich– scharakteryzować zabezpieczenie przeciwerupcyjne otworu podczas prowadzenia wierceń morskich– omówić zagrożenia środowiska podczas wierceń morskich |  | Klasa V |
| 2. Profilaktyka przeciwerupcyjna podczas wierceń morskich |
| Kompetencje personalne i społeczne | 1. Technik radzenia sobie ze stresem |  | – rozpoznać źródła stresu podczas wykonywania zadań zawodowych– wybrać techniki radzenia sobie ze stresem odpowiednio do sytuacji – wskazać najczęstsze przyczyny sytuacji stresowych w pracy zawodowej– rozpoznać źródła stresu podczas wykonywania zadań zawodowych– wybrać techniki radzenia sobie ze stresem odpowiednio do sytuacji – wskazać najczęstsze przyczyny sytuacji stresowych w pracy zawodowej | – przedstawić różne formy zachowań asertywnych, jako sposobów radzenia sobie ze stresem– wyrazić swoje emocje, uczucia i poglądy zgodnie z ogólnie przyjętymi normami i zasadami współżycia społecznego– rozróżnić techniki rozwiązywania konfliktów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych – określić skutki stresu |  |
| 2. Umiejętności zawodowe |  | – pozyskać informacje zawodoznawcze dotyczące przemysłu z różnych źródeł – określić zakres umiejętności i kompetencji niezbędnych do wykonywania zawodu – wyznaczyć własne cele rozwoju zawodowego – zaplanować drogę rozwoju zawodowego | – dokonać analizy własnych kompetencji – wskazać możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych |  |
| 3. Współpraca w zespole |  | – pracować w zespole, ponosząc odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania – przestrzegać podziału ról, zadań i odpowiedzialności w zespole – zaangażować się w realizację wspólnych działań zespołu |  |  |
| Organizacja pracy małych zespołów | 1. Organizacja pracy zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań |  | – określić strukturę grupy– przygotować zadania zespołu do realizacji– zaplanować realizację zadań zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia– komunikować się ze współpracownikami– przydzielić zadania członkom zespołu zgodnie z harmonogramem planowanych prac | – oszacować czas potrzebny na realizację określonego zadania– wskazać wzorce prawidłowej współpracy w grupie |  |
| 2. Kierowanie wykonaniem przydzielonych zadań |  | – ustalić kolejność wykonywania zadań zgodnie z harmonogramem prac– sformułować zasady wzajemnej pomocy– koordynować realizację zadań zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia– wydać dyspozycje osobom wykonującym poszczególne zadania | – monitować proces wykonywania zadań– opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania według panujących standardów |  |
| **Razem** |  |  |  |  |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA**

Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych w zawodzie technik wiertnik wymaga od uczącego się, m.in.:

* opanowania wiedzy w zakresie poznania rodzajów wierceń,
* opanowania wiedzy z zakresu technologii wierceń obrotowych,
* wykształcenia umiejętności rozpoznawania i doboru narzędzi wiercących,
* opanowania podstawowych zagadnień związanych z budową i eksploatacją przewodu wiertniczego
* wykształcenia umiejętności rozpoznawania i doboru osprzętu wiertniczego,
* wykształcenia umiejętności doboru parametrów wiercenia,
* opanowania wiedzy z zakresu wierceń kierunkowych i morskich,
* kształtowania motywacji wewnętrznej,
* odkrywania predyspozycji zawodowych.

Organizacja pracy nauczyciela polega na doborze odpowiednich metod kształcenia w zależności od realizowanej jednostki tematycznej oraz zaangażowania i wieku uczniów. Celem zajęć jest zainteresowanie uczniów wiertnictwem jako nauką oraz przygotowanie do samodzielnej pracy w zawodzie. W związku z tym nauczyciel powinien w dużej mierze opierać się na metodach aktywizujących nakierowanych na samodzielne dążenie uczniów do rozwiązania określonego problemu.

Zajęcia powinny być prowadzone w pracowni technologii wiertniczej, która jest wyposażona w filmy dydaktyczne dotyczące narzędzi i osprzętu wiertniczego, narzędzia i osprzęt wiertniczy, elementy przewodu wiertniczego, schematy technologiczne, schematy maszyn, urządzeń, narzędzi oraz osprzętu wiertniczego.

**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA**

Proponowane metody:

* ćwiczenia,
* metoda przypadków,
* metoda tekstu przewodniego,
* metoda projektu edukacyjnego.

Polecane środki dydaktyczne:

* zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, teksty przewodnie, karty pracy dla uczniów, fachowa literatura, czasopisma, filmy i prezentacje multimedialne dotyczące między innymi koncesjonowania, dokumentacji geologicznej itp.,
* stanowisko komputerowe z dostępem do internetu,
* wyposażenie odpowiednie do realizacji założonych efektów kształcenia.

Efektywność procesu kształcenia jest zależna między innymi od:

* stosowanych przez nauczyciela metod pracy i środków dydaktycznych,
* zaangażowania i motywacji wewnętrznej uczniów,
* warunków technodydaktycznych prowadzenia procesu nauczania.

W celu sprawdzenia osiągnięć edukacyjnych ucznia/słuchacza proponuje się zastosować:

* karty obserwacji w trakcie wykonywanych ćwiczeń praktycznych. W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria merytoryczne oraz ogólne: dokładność wykonanych czynności, samoocenę oraz czas wykonania zadania,
* test praktyczny z kryteriami oceny określonymi w karcie obserwacji.

**PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Wariant I

W celu sprawdzenia osiągnięć edukacyjnych ucznia proponuje się zastosować:

* ocenę wykonywanych czynności w ramach zadań zawodowych,
* karty obserwacji w trakcie wykonywanych ćwiczeń praktycznych. W ocenie należy uwzględnić takie kryteria, jak: dokładność wykonanych czynności, przestrzeganie zasad bhp, samoocenę, zaangażowanie kompetencje społeczne i zainteresowanie realizowaną tematyką zajęć,
* test praktyczny z kryteriami oceny określonymi w karcie obserwacji.

Wariant II

Ewaluacja ma na celu doskonalenie stosowanych metod w celu osiągania założonych celów edukacyjnych. Do pozyskania danych od uczniów należy zastosować testy oraz kwestionariusze ankietowe, np.:

* test pisemny dla uczniów,
* test praktyczny dla uczniów,
* kwestionariusz ankietowy skierowany do uczniów (mający na celu doskonalenie procesu kształcenia i osiągania celów programowych.

W ocenie rezultatów procesu dydaktycznego należy zastosować metody ilościowe – ilu uczniów uzyska wyniki testu pisemnego powyżej 50% oraz ilu uczniów uzyska wynik testu praktycznego powyżej 75%. Metody jakościowe pozwolą zbadać osiąganie kwalifikacji przez uczących się w zawodzie oraz do oceny stopnia korelacji celów i treści programu nauczania

**11**. **MASZYNY I URZĄDZENIA WIERTNICZE**

**Cele ogólne**

1. Poznawanie rodzajów maszyn i urządzeń stosowanych w procesie wiercenia.

2. Kształtowanie umiejętności rozpoznawania maszyn i urządzeń.

3. Poznawanie podstawowych zagadnień z zakresu montażu i demontażu maszyn i urządzeń.

4. Rozpoznawanie podzespołów i osprzętu wiertniczego.

**Cele operacyjne**

1) wyjaśniać zasady montażu i demontażu maszyn i urządzeń,

2) rozróżniać rodzaje podzespołów oraz maszyn i urządzeń,

3) charakteryzować przyrządy kontrolno-pomiarowe,

4) charakteryzować osprzęt wiertniczy.

**MATERIAŁ NAUCZANIA Maszyny i urządzenia wiertnicze**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe**Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe**Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| I. Prace montażowo–demontażowe urządzeń wiertniczych | 1. Zakres prac montażowo-demontażowych urządzeń wiertniczych |  | – rozpoznać urządzenia wiertnicze, biorąc pod uwagę ich przeznaczenie– rozpoznać urządzenia wiertnicze stosowane w polskim przemyśle wiertniczym– czytać dokumentację techniczną montażu i demontażu urządzeń wiertniczych– wykorzystać dokumentację montażowo-demontażową urządzenia wiertniczego– przekazać informacje przy pomocy gestów podczas prac dźwigowych– rozpoznać rodzaje zawiesi– określić zastosowanie różnego rodzaju zawiesi– ocenić stan techniczny zawiesi– opisać kolejność montażu elementów systemu napędowego– opisać kolejność montażu elementów systemu płuczkowego– omówić zasady przemieszczania i składowania maszyn i osprzętu– określić zagrożenia podczas prac montażowych i demontażowych– określić zagrożenia podczas prac za i wyładowczych | – wykonać konserwację zawiesi | Klasa III |
| 2. Dokumentacja techniczna montażu i demontażu urządzeń wiertniczych |
| 3. Komunikacja między pracownikami podczas prac montażowo-demontażowych |
| 4. Zastosowanie różnego rodzaju zawiesi podczas prac dźwigowych |
| 5. Kolejność montażu elementów systemu napędowego |
| 6. Kolejność montażu elementów systemu płuczkowego |
| 7. Przemieszczanie i składowanie narzędzi i osprzętu |
| 8. Zagrożenia występujące podczas wykonywania prac montażowo-demontażowych |
| II. Osprzęt, narzędzia i podzespoły urządzenia wiertniczego | 1. Rodzaje i budowa pomp płuczkowych |  | – określić i ustawić parametry pracy pomp płuczkowych– wyregulować ciśnienie w układzie hydraulicznym sterowania urządzeniami przeciwerupcyjnymi– określić i ustawić parametry pracy stołu wiertniczego i TOP DRIVE – ocenić stan techniczny narzędzi i osprzętu wiertniczego stosowanego w pracach wiertniczych– ocenić stan techniczny urządzeń do sporządzania i oczyszczania płuczki wiertniczej– ocenić stan techniczny maszyn i urządzeń dźwigowych– ocenić stan techniczny liny wiertniczej– określić parametry prac silników napędowych– określić parametry pracy agregatów prądotwórczych– wymienić przyrządy kontrolno-pomiarowe– określić zasadę działania przyrządów kontrolno-pomiarowych | – przeprowadzić analizę  i interpretację schematów kinematycznych maszyn i urządzeń | Klasa III i IV |
| 2. Rodzaje głowic przeciwerupcyjnych (przeciwwybuchowych) |
| 3. Stół wiertniczy – zastosowanie i budowa |
| 4. TOP DRIVE – zastosowanie i budowa |
| 5. Systemy dźwigowe stosowane na urządzeniach wiertniczych |
| 6. Lina wiertnicza – budowa i przeznaczenie  |
| 7. Silniki napędowe stosowane w urządzeniach wiertniczych |
| 8. Agregaty prądotwórcze stosowane w urządzeniach wiertniczych |
| 9. Budowa i zasady montażu i demontażu wież, masztów i wieżomasztów wiertniczych |
| 10. Wyciąg wiertniczy – zadania i budowa |
| 11. System olinowania – typy i rodzaje |
| 12.Osprzęt wiertniczy |
| 13. Przyrządy kontrolno-pomiarowe |
| 14. Schematy kinematyczne urządzeń wiertniczych i wyciągów wiertniczych |
| 15. Urządzenia do sporządzania i oczyszczania płuczki |
| Kompetencje personalne i społeczne | 1. Planowanie wykonania zadań |  | – omówić czynności realizowane w ramach czasu pracy – określić czas realizacji zadań – zrealizować działania w wyznaczonym czasie – monitorować realizację zaplanowanych działań | – dokonać modyfikacji zaplanowanych działań– dokonać samooceny wykonanej pracy |  |
| 2. Odpowiedzialność za podejmowane działania |  | – przewidzieć skutki podejmowanych działań, w tym prawne– wykazać świadomość odpowiedzialności za wykonywaną pracę – ocenić podejmowane działania– przewidzieć konsekwencje niewłaściwego wykonywania czynności zawodowych na stanowisku pracy, w tym posługiwania się niebezpiecznymi substancjami i niewłaściwej eksploatacji maszyn i urządzeń na stanowisku pracy |  |  |
| 3. Umiejętności zawodowe |  | – pozyskać informacje zawodoznawcze dotyczące przemysłu z różnych źródeł – określić zakres umiejętności i kompetencji niezbędnych do wykonywania zawodu– wyznaczyć własne cele rozwoju zawodowego – zaplanować drogę rozwoju zawodowego | – dokonać analizy własnych kompetencji – wskazać możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych |  |
| Organizacja pracy małych zespołów | 1. Organizacja pracy zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań |  | – określić strukturę grupy– przygotować zadania zespołu do realizacji– zaplanować realizację zadań zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia– komunikować się ze współpracownikami– przydzielić zadania członkom zespołu zgodnie z harmonogramem planowanych prac | – oszacować czas potrzebny na realizację określonego zadania– wskazać wzorce prawidłowej współpracy w grupie |  |
| 2. Rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakość pracy  |  | – dokonać analizy rozwiązań technicznych i organizacyjnych warunków i jakości pracy– zaproponować rozwiązania techniczne i organizacyjne mające na celu poprawę warunków i jakość pracy |  |  |
| **Razem** |  |  |  |  |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA**

Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych w zawodzie technik wiertnik wymaga od uczącego się, m.in.:

* opanowania wiedzy w zakresie poznania rodzajów maszyn, urządzeń oraz osprzętu,
* opanowania podstawowych zagadnień związanych z montażem i demontażem maszyn i urządzeń,
* wykształcenia umiejętności z zakresu rozpoznawania narzędzi i podzespołów urządzenia wiertniczego,
* kształtowania motywacji wewnętrznej,
* odkrywania predyspozycji zawodowych.

Organizacja pracy nauczyciela polega na doborze odpowiednich metod kształcenia w zależności od realizowanej jednostki tematycznej oraz zaangażowania i wieku uczniów. Celem zajęć jest zainteresowanie uczniów wiertnictwem jako nauką oraz przygotowanie do samodzielnej pracy w zawodzie. W związku z tym nauczyciel powinien w dużej mierze opierać się na metodach aktywizujących nakierowanych na samodzielne dążenie uczniów do rozwiązania określonego problemu.

Zajęcia powinny być prowadzone w pracowni technologii wiertniczej lub pracowni mechanicznej, która jest wyposażona w zestawy filmów dydaktycznych dotyczące narzędzi i osprzętu wiertniczego, narzędzia i osprzęt wiertniczy, elementy przewodu wiertniczego, schematy technologiczne, schematy maszyn, urządzeń, narzędzi oraz osprzętu wiertniczego.

**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA**

Proponowane metody:

* ćwiczenia,
* metoda przypadków,
* metoda tekstu przewodniego,
* metoda projektu edukacyjnego.

Polecane środki dydaktyczne:

* zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, teksty przewodnie, karty pracy dla uczniów, fachowa literatura, czasopisma, filmy i prezentacje multimedialne dotyczące między innymi koncesjonowania, dokumentacji geologicznej itp.,
* stanowiska komputerowe z dostępem do internetu
* wyposażenie odpowiednie do realizacji założonych efektów kształcenia.

Efektywność procesu kształcenia jest zależna między innymi od:

* stosowanych przez nauczyciela metod pracy i środków dydaktycznych,
* zaangażowania i motywacji wewnętrznej uczniów,
* warunków technodydaktycznych prowadzenia procesu nauczania.

W celu sprawdzenia osiągnięć edukacyjnych ucznia/słuchacza proponuje się zastosować:

* karty obserwacji w trakcie wykonywanych ćwiczeń praktycznych. W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria merytoryczne oraz ogólne: dokładność wykonanych czynności, samoocenę oraz czas wykonania zadania,
* test praktyczny z kryteriami oceny określonymi w karcie obserwacji.

**PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Wariant I

W celu sprawdzenia osiągnięć edukacyjnych ucznia proponuje się zastosować:

* ocenę wykonywanych czynności w ramach zadań zawodowych,
* karty obserwacji w trakcie wykonywanych ćwiczeń praktycznych. W ocenie należy uwzględnić takie kryteria, jak: dokładność wykonanych czynności, przestrzeganie zasad bhp, samoocenę, zaangażowanie kompetencje społeczne i zainteresowanie realizowaną tematyką zajęć,
* test praktyczny z kryteriami oceny określonymi w karcie obserwacji.

Wariant II

Ewaluacja ma na celu doskonalenie stosowanych metod w celu osiągania założonych celów edukacyjnych. Do pozyskania danych od uczniów należy zastosować testy oraz kwestionariusze ankietowe, np.:

* test pisemny dla uczniów,
* test praktyczny dla uczniów,
* kwestionariusz ankietowy skierowany do uczniów (mający na celu doskonalenie procesu kształcenia i osiągania celów programowych).

W ocenie rezultatów procesu dydaktycznego należy zastosować metody ilościowe – ilu uczniów uzyska wyniki testu pisemnego powyżej 50% oraz ilu uczniów uzyska wynik testu praktycznego powyżej 75%. Metody jakościowe pozwolą zbadać osiąganie kwalifikacji przez uczących się w zawodzie oraz do oceny stopnia korelacji celów i treści programu nauczania.

**12. BADANIA TECHNICZNE PŁYNÓW WIERTNICZYCH**

**Cele ogólne**

1. Poznawanie rodzajów płuczek i zaczynów cementowych.

2. Kształtowanie umiejętności rozpoznawania przyrządów do pomiarów podstawowych parametrów technologicznych płuczek i zaczynów cementowych.

3. Wykonywanie podstawowych pomiarów parametrów płynów wiertniczych.

**Cele operacyjne**

1) wyjaśniać zasady wykonywania pomiarów,

2) rozróżniać rodzaje przyrządów pomiarowych,

3) sporządzać płuczki wiertnicze i zaczyny cementowe,

4) wykonywać pomiary parametrów technologicznych płuczki i zaczynów cementowych.

**MATERIAŁ NAUCZANIA Badania techniczne płynów wiertniczych**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe**Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe**Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| I. Płuczki wiertnicze | 1. Rodzaje i zadania płuczek wiertniczych |  | – określić rodzaje płuczek wiertniczych stosowanych w procesie wiercenia– sporządzić płuczki wiertnicze na podstawie ich receptury– scharakteryzować podstawowe właściwości płuczek wiertniczych – wykonać pomiary podstawowych właściwości płuczek wiertniczych– wykonać obliczenia ciśnienia złożowego– wykonać obliczenia wymaganego ciśnienia hydrostatycznego i gęstości płuczki wiertniczej– przeprowadzić regulację właściwości płuczki wiertniczej |  | Klasa II i III |
| 2. Właściwości płuczek wiertniczych |
| 3. Sporządzanie płuczek wiertniczych |
| 4. Pomiar właściwości płuczek wiertniczych |
| 5. Obliczanie ciśnienia złożowego i ciśnienia hydrostatycznego |
| 6. Regulowanie właściwości płuczek wiertniczych |
| II. Zaczyny uszczelniające | 1. Ciecze technologiczne i ich przeznaczenie |  | – określić przeznaczenie zaczynów uszczelniających – określić przeznaczenie cieczy technologicznych–sporządzać zaczyny uszczelniające na podstawie ich receptury –scharakteryzować podstawowe właściwości zaczynów uszczelniających– wykonać pomiary podstawowych właściwości zaczynów uszczelniających | – uregulować właściwości zaczynu uszczelniającego | Klasa III i VI |
| 2. Zaczyny uszczelniające i ich przeznaczenie |
| 3. Właściwości fizyko-chemiczne zaczynów uszczelniających |
| 4. Sporządzanie zaczynów uszczelniających |
| 5. Pomiar właściwości fizyko-chemicznych zaczynów uszczelniających |
| 6. Regulowanie właściwości fizyko-chemicznych zaczynów uszczelniających |
| Kompetencje personalne i społeczne | 1. Technik radzenia sobie ze stresem |  | – rozpoznać źródła stresu podczas wykonywania zadań zawodowych– wybrać techniki radzenia sobie ze stresem odpowiednio do sytuacji – wskazać najczęstsze przyczyny sytuacji stresowych w pracy zawodowej– rozpoznać źródła stresu podczas wykonywania zadań zawodowych– wybrać techniki radzenia sobie ze stresem odpowiednio do sytuacji – wskazać najczęstsze przyczyny sytuacji stresowych w pracy zawodowej | – przedstawić różne formy zachowań asertywnych, jako sposobów radzenia sobie ze stresem-– wyrazić swoje emocje, uczucia i poglądy zgodnie z ogólnie przyjętymi normami i zasadami współżycia społecznego– rozróżnić techniki rozwiązywania konfliktów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych – określić skutki stresu |  |
| 2. Metody i techniki rozwiązania problemów |  | – opisać sposób przeciwdziałania problemom w zespole realizującym zadania – opisać techniki rozwiązywania problemów | – wskazać, na wybranym przykładzie, metody i techniki rozwiązywania problemu |  |
| 3. Współpraca w zespole |  | – pracować w zespole, ponosząc odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania– przestrzegać podziału ról, zadań i odpowiedzialności w zespole – zaangażować się w realizację wspólnych działań zespołu  | – zmodyfikować sposób zachowania, uwzględniając stanowisko wypracowane wspólnie z innymi członkami zespołu |  |
| Organizacja pracy małych zespołów | 1. Organizacja pracy zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań |  | – określić strukturę grupy– przygotować zadania zespołu do realizacji– zaplanować realizację zadań zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia– komunikować się ze współpracownikami– przydzielić zadania członkom zespołu zgodnie z harmonogramem planowanych prac | – oszacować czas potrzebny na realizację określonego zadania– wskazać wzorce prawidłowej współpracy w grupie |  |
| 2. Rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakość pracy  |  | – dokonać analizy rozwiązań technicznych i organizacyjnych warunków i jakości pracy– zaproponować rozwiązania techniczne i organizacyjne mające na celu poprawę warunków i jakość pracy |  |  |
| **Razem** |  |  |  |  |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA**

Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych w zawodzie technik wiertnik wymaga od uczącego się, m.in.:

* opanowania wiedzy w zakresie płuczek, zaczynów cementowych i płynów technologicznych,
* opanowania podstawowych zagadnień z zakresu metodyki sporządzania i przygotowania płuczek i zaczynów cementowych,
* wykształcenie umiejętności przygotowania sprzętu pomiarowego i wykonywania badań podstawowych parametrów technologicznych i zaczynów cementowych,
* kształtowania motywacji wewnętrznej,
* odkrywania predyspozycji zawodowych.

Organizacja pracy nauczyciela polega na doborze odpowiednich metod kształcenia w zależności od realizowanej jednostki tematycznej oraz zaangażowania i wieku uczniów. Celem zajęć jest zainteresowanie uczniów wiertnictwem jako nauką oraz przygotowanie do samodzielnej pracy w zawodzie. W związku z tym nauczyciel powinien w dużej mierze opierać się na metodach aktywizujących nakierowanych na samodzielne dążenie uczniów do rozwiązania określonego problemu.

Zajęcia powinny być prowadzone w pracowni płynów wiertniczych i zaczynów cementowych, która jest wyposażona w przyrządy do pomiarów własności płuczek i zaczynów cementowych, materiały do ich sporządzania oraz normy dotyczące badań polowych płuczek i zaczynów.

**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA**

Proponowane metody:

* ćwiczenia,
* metoda przypadków,
* metoda tekstu przewodniego,
* metoda projektu edukacyjnego.

Polecane środki dydaktyczne:

* zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, teksty przewodnie, karty pracy dla uczniów, fachowa literatura, czasopisma, filmy i prezentacje multimedialne dotyczące między innymi koncesjonowania, dokumentacji geologicznej itp.,
* stanowiska komputerowe z dostępem do internetu,
* wyposażenie odpowiednie do realizacji założonych efektów kształcenia.

Efektywność procesu kształcenia jest zależna między innymi od:

* stosowanych przez nauczyciela metod pracy i środków dydaktycznych,
* zaangażowania i motywacji wewnętrznej uczniów,
* warunków technodydaktycznych prowadzenia procesu nauczania.

W celu sprawdzenie osiągnięć edukacyjnych ucznia/słuchacza proponuje się zastosować:

* karty obserwacji w trakcie wykonywanych ćwiczeń praktycznych. W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria merytoryczne oraz ogólne: dokładność wykonanych czynności, samoocenę oraz czas wykonania zadania,
* test praktyczny z kryteriami oceny określonymi w karcie obserwacji.

**PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Wariant I

W celu sprawdzenia osiągnięć edukacyjnych ucznia proponuje się zastosować:

* ocenę wykonywanych czynności w ramach zadań zawodowych,
* karty obserwacji w trakcie wykonywanych ćwiczeń praktycznych. W ocenie należy uwzględnić takie kryteria, jak: dokładność wykonanych czynności, przestrzeganie zasad bhp, samoocenę, zaangażowanie, kompetencje społeczne i zainteresowanie realizowaną tematyką zajęć,
* test praktyczny z kryteriami oceny określonymi w karcie obserwacji.

Wariant II

Ewaluacja ma na celu doskonalenie stosowanych metod w celu osiągania założonych celów edukacyjnych. Do pozyskania danych od uczniów należy zastosować testy oraz kwestionariusze ankietowe, np.:

* test pisemny dla uczniów,
* test praktyczny dla uczniów,
* kwestionariusz ankietowy skierowany do uczniów (mający na celu doskonalenie procesu kształcenia i osiągania celów programowych).

W ocenie rezultatów procesu dydaktycznego należy zastosować metody ilościowe – ilu uczniów uzyska wyniki testu pisemnego powyżej 50% oraz ilu uczniów uzyska wynik testu praktycznego powyżej 75%. Metody jakościowe pozwolą zbadać osiąganie kwalifikacji przez uczących się w zawodzie oraz do oceny stopnia korelacji celów i treści programu nauczania.

**13.** **PRACE I PROJEKTY W WIERTNICTWIE**

**Cele ogólne**

1. Poznanie zasad wykonywania projektów w wiertnictwie.

2. Projektowanie przewodu wiertniczego.

3. Projektowanie konstrukcji otworu wiertniczego.

4. Projektowanie hydrauliki płuczki wiertniczej.

**Cele operacyjne**

1) wykonywać obliczenia parametrów płuczki,

2) rozróżniać zestawy przewodu wiertniczego stosowane do różnych rodzajów wierceń,

3) charakteryzować zabezpieczenie przeciwerupcyjne wylotu otworu,

4) charakteryzować klasy zagrożenia erupcyjnego,

5) dobierać optymalne wartości obrotów i nacisku na narzędzie wiercące.

**MATERIAŁ NAUCZANIA Prace i projekty w wiertnictwie**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe**Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe**Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| I. Prace i projekty w wiertnictwie | 1. Obliczanie gęstości płuczki wiertniczej, uwzględniając naddatek ciśnienia hydrostatycznego nad ciśnieniem złożowym |  | – zaprojektować przewód wiertniczy do wierceń pionowych– zaprojektować przewód wiertniczy do wierceń kierunkowych– zaprojektować liczbę kolumn rur okładzinowych i głębokość ich zapuszczenia– zaprojektować średnicę rur okładzinowych i ich grubość ścianki– obliczyć ciężar przewodu wiertniczego z uwzględnieniem jego wyporności– obliczyć ciężar rur okładzinowych z uwzględnieniem ich wyporności – obliczyć naprężenia występujące w przewodzie wiertniczym podczas jego pracy w otworze wiertniczym– obliczyć naprężenia występujące w rurach okładzinowych podczas ich zapuszczania do otworu wiertniczego– obliczyć prędkość płuczki wiertniczej zapewniającą prawidłowe wynoszenie zwiercin– obliczyć wydatek tłoczenia pomp płuczkowych zapewniający prawidłową prędkość płuczki wiertniczej w otworze – obliczyć ilość zaczynu cementowego, cementu, wody i przybitki niezbędną do prawidłowego wykonania uszczelnienia rur okładzinowych– obliczyć ilość zaczynu cementowego, cementu, wody i przybitki niezbędną do prawidłowego wykonania korków cementowych– scharakteryzować klasy zagrożenia erupcyjnego i kategorie zagrożenia siarkowodorowego– obliczyć dopuszczalne ciśnienie głowicowe– scharakteryzować elementy zabezpieczenia przeciwerupcyjnego otworu wiertniczego – zaprojektować zabezpieczenie przeciwerupcyjne wylotu otworu wiertniczego – dobrać optymalny nacisk na narzędzie wiertnicze–. dobrać optymalne obroty narzędzia wiertniczego– obliczyć koszty wiercenia |  | Klasa III |
| 2. Obliczanie gęstości płuczki wiertniczej, uwzględniając wartość ciśnienia chłonności i ciśnienia szczelinowania |
| 3. Obliczanie ciężaru pozornego elementów rurowych znajdujących się w otworze wiertniczym z zastosowaniem prawa Archimedesa |
| 4. Obliczanie ciężaru pozornego elementów rurowych znajdujących się w otworze wiertniczym z zastosowaniem współczynnika wypornościowego płuczki wiertniczej |
| 5. Projektowanie przewodu wiertniczego  |
| 6. Projektowanie konstrukcji otworu wiertniczego  |
| 7. Obliczanie ilości zaczynu cementowego i ilości przybitki przy cementowaniu do wierzchu |
| 8. Obliczanie ilości zaczynu cementowego i ilości przybitki przy cementowaniu na zakładkę |
| 9. Obliczanie ilości zaczynu cementowego i ilości przybitki przy cementowaniu kolumny traconej |
| 10. Obliczanie ilości cementu i wody zarobowej |
| 11. Określanie metody cementowania na podstawie analizy czasu gęstnienia zaczynu cementowego  | Klasa IV |
| 12. Określanie metody cementowania na podstawie analizy ciśnienia hydraulicznego zaczynu cementowego |
| 13. Projektowanie hydrauliki płuczki wiertniczej  |
| 14. Projektowanie zabezpieczenia przeciwerupcyjnego wylotu otworu wiertniczego | Klasa V |
| 15. Optymalizacja procesu wiercenia |
| Kompetencje personalne i społeczne | 1. Odpowiedzialność za podejmowane działania  |  | – przewidzieć skutki podejmowanych działań, w tym prawne– wykazać świadomość i odpowiedzialność za wykonywaną pracę– oceni podejmowane działania– przewidzieć konsekwencje niewłaściwego wykonywania czynności zawodowych na stanowisku pracy, w tym posługiwania się niebezpiecznymi substancjami i niewłaściwej eksploatacji maszyn i urządzeń na stanowisku pracy |  |  |
| 2. Umiejętności zawodowe |  | – pozyskać informacje zawodoznawcze dotyczące przemysłu z różnych źródeł – określić zakres umiejętności i kompetencji niezbędnych do wykonywania zawodu – wyznaczyć własne cele rozwoju zawodowego– zaplanować drogę rozwoju zawodowego | – dokonać analizy własnych kompetencji – wskazać możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych |  |
| 3. Metod i technik rozwiązania problemów |  | – opisać sposób przeciwdziałania problemom w zespole realizującym zadania– opisać techniki rozwiązywania problemów | – wskazać, na wybranym przykładzie, metody i techniki rozwiązywania problemu |  |
| Organizacja pracy małych zespołów | 1. Organizacja pracy zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań |  | – określić strukturę grupy– przygotować zadania zespołu do realizacji– zaplanować realizację zadań zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia– komunikować się ze współpracownikami– przydzielić zadania członkom zespołu zgodnie z harmonogramem planowanych prac | – oszacować czas potrzebny na realizację określonego zadania – wskazać wzorce prawidłowej współpracy w grupie |  |
| 2.Ocena jakości wykonania przydzielonych zadań |  | – skontrolować efekty pracy zespołu– ocenić pracę poszczególnych członków zespołu pod względem zgodności z warunkami technicznymi odbioru prac | – udzielić wskazówek w celu prawidłowego wykonania przydzielonych zadań |  |
| **Razem** |  |  |  |  |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA**

Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych w zawodzie technik wiertnik wymaga od uczącego się, m.in.:

* opanowania wiedzy w zakresie projektowania przewodu wiertniczego, konstrukcji otworu wiertniczego i hydrauliki płuczki wiertniczej,
* wykształcenia umiejętności z zakresu wykonywania obliczeń parametrów wiercenia,
* wykształcenia umiejętności z zakresu wykonywania obliczeń parametrów cementowania otworu,
* opanowanie wiedzy z zakresu profilaktyki przeciwerupcyjnej i optymalizacji procesu wiercenia,
* kształtowania motywacji wewnętrznej,
* odkrywania predyspozycji zawodowych.

Organizacja pracy nauczyciela polega na doborze odpowiednich metod kształcenia w zależności od realizowanej jednostki tematycznej oraz zaangażowania i wieku uczniów. Celem zajęć jest zainteresowanie uczniów wiertnictwem jako nauką oraz przygotowanie do samodzielnej pracy w zawodzie. W związku z tym nauczyciel powinien w dużej mierze opierać się na metodach aktywizujących nakierowanych na samodzielne dążenie uczniów do rozwiązania określonego problemu.

Zajęcia powinny być prowadzone w pracowni projektowania w wiertnictwie, która jest wyposażona w prezentacje, filmy, modele i plansze dydaktyczne, projekty otworów wiertniczych, wykresy rozkładu ciśnień, tabele rur wiertniczych, instrukcję przeciwerupcyjną oraz instrukcje rurowania i cementowania rur okładzinowych.

**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA**

Proponowane metody:

* ćwiczenia,
* metoda przypadków,
* metoda tekstu przewodniego,
* metoda projektu edukacyjnego.

Polecane środki dydaktyczne:

* zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, teksty przewodnie, karty pracy dla uczniów, fachowa literatura, czasopisma, filmy i prezentacje multimedialne dotyczące między innymi koncesjonowania, dokumentacji geologicznej itp.,
* stanowiska komputerowe z dostępem do internetu,
* wyposażenie odpowiednie do realizacji założonych efektów kształcenia.

Efektywność procesu kształcenia jest zależna między innymi od:

* stosowanych przez nauczyciela metod pracy i środków dydaktycznych,
* zaangażowania i motywacji wewnętrznej uczniów,
* warunków technodydaktycznych prowadzenia procesu nauczania.

W celu sprawdzenia osiągnięć edukacyjnych ucznia/słuchacza proponuje się zastosować:

* karty obserwacji w trakcie wykonywanych ćwiczeń praktycznych. W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria merytoryczne oraz ogólne: dokładność wykonanych czynności, samoocenę oraz czas wykonania zadania,
* test praktyczny z kryteriami oceny określonymi w karcie obserwacji.

**PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Wariant I

W celu sprawdzenia osiągnięć edukacyjnych ucznia proponuje się zastosować:

* ocenę wykonywanych czynności w ramach zadań zawodowych,
* karty obserwacji w trakcie wykonywanych ćwiczeń praktycznych. W ocenie należy uwzględnić takie kryteria, jak: dokładność wykonanych czynności, przestrzeganie zasad bhp, samoocenę, zaangażowanie kompetencji społecznych i zainteresowanie realizowaną tematyką zajęć,
* test praktyczny z kryteriami oceny określonymi w karcie obserwacji.

Wariant II

Ewaluacja ma na celu doskonalenie stosowanych metod w celu osiągania założonych celów edukacyjnych. Do pozyskania danych od uczniów należy zastosować testy oraz kwestionariusze ankietowe, np.:

* test pisemny dla uczniów,
* test praktyczny dla uczniów,
* kwestionariusz ankietowy skierowany do uczniów (mający na celu doskonalenie procesu kształcenia i osiągania celów programowych).

W ocenie rezultatów procesu dydaktycznego należy zastosować metody ilościowe – ilu uczniów uzyska wyniki testu pisemnego powyżej 50% oraz ilu uczniów uzyska wynik testu praktycznego powyżej 75%. Metody jakościowe pozwolą zbadać osiąganie kwalifikacji przez uczących się w zawodzie oraz do oceny stopnia korelacji celów i treści programu nauczania.

**14.** WSPOMAGANIE KOMPUTEROWE W WIERTNICTWIE

**Cele ogólne**

1. Poznanie programów komputerowych wspomagających wykonywanie zadań zawodowych.
2. Kształtowanie umiejętności wykonywania rysunku technicznego z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego.
3. Poznanie podstawowych usług w sieci komputerowej dla wyszukiwania danych.
4. Wykorzystanie programów komputerowych w wiertnictwie.

**Cele operacyjne**

1. stosować programy komputerowe do wykonywania wykresów,
2. przeprowadzać analizy danych z wykorzystaniem programów komputerowych,
3. stosować programy komputerowe do prowadzenia dokumentacji procesu wiercenia,
4. stosować programy komputerowe do sporządzania rysunków technicznych wspomagających wykonywanie zadań zawodowych,
5. wykonywać prace w pracowni komputerowej zgodnie z zasadami bhp.

**MATERIAŁ NAUCZANIA** Wspomaganie komputerowe w wiertnictwie

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe**Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe**Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| I. Sporządzanie rysunków technicznych | 1. Rysowanie prostych figur płaskich |  | * zastosować programy komputerowe do wykonywania wykresów i przeprowadzania analiz
* zastosować programy komputerowe do sporządzania rysunków technicznych wspomagających wykonywanie zadań zawodowych
 | – wykorzystać informacje z branżowych baz danych w internecie do tworzenia dokumentacji wiertniczej | Klasa IV |
| 2. Układy współrzędnych i rysowanie wg. zadanych wymiarów |
| 3. Wykonywanie konstrukcji geometrycznych |
| 4. Tworzenie rysunków technicznych o zadanych wymiarach |
| 5. Przygotowanie rysunku do drukowania i publikowania |
| II. Programy komputerowe stosowane w wiertnictwie | 1. Formatowanie arkusza |  | – wykonać metrykę przewodu wiertniczego i rur okładzinowych– wykonać raporty obrotu paliwami, narzędziami i rurami wiertniczymi– wykonać raporty z przebiegu prac wiertniczych– omówić specjalistyczne programy stosowane przez firmy nadzorujące prace wiertnicze– wykonać zadania zawodowe zgodnie z zasadami bhp w pracy z komputerem  |  | Klasa IV |
| 2. Stosowanie funkcji arkusza w obliczeniach |
| 3. Sortowanie i przeszukiwanie danych |
| 4. Metryka przewodu wiertniczego |
| 5. Metryka rur okładzinowych |
| 6. Raport obrotu paliwami |
| 7. Raport z przebiegu prac wiertniczych |
| 8. Zasady bhp w pracowni informatycznej |
| Kompetencje personalne i społeczne | 1. Planowanie wykonania zadań |  | – omówić czynności realizowane w ramach czasu pracy – określić czas realizacji zadań– zrealizować działania w wyznaczonym czasie – monitorować realizację zaplanowanych działań | – dokonać modyfikacji zaplanowanych działań– dokonać samooceny wykonanej pracy |  |
| 2. Kreatywność i otwartość na zmiany |  | – podać przykłady wpływu zmiany na różne sytuacje życia społecznego i gospodarczego– wskazać przykłady wprowadzenia zmiany i ocenia skutki jej wprowadzenia | – zaproponować sposoby rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych w nieprzewidywalnych warunkach |  |
| 3. Zasady komunikacji interpersonalnej  |  | – zidentyfikować sygnały werbalne i niewerbalne – zastosować aktywne metody słuchania – przeprowadzić dyskusję– udzielić informacji zwrotnej | – wyrazić swoje emocje, uczucia i poglądy zgodnie z ogólnie przyjętymi normami i zasadami współżycia społecznego  |  |
| Organizacja pracy małych zespołów | 1. Organizacja pracy zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań |  | – określić strukturę grupy– przygotować zadania zespołu do realizacji– zaplanować realizację zadań zapobiegających– zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia– komunikować się ze współpracownikami– przydzielić zadania członkom zespołu zgodnie z harmonogramem planowanych prac | – oszacować czas potrzebny na realizację określonego zadania– wskazać wzorce prawidłowej współpracy w grupie |  |
| 2. Rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunkówi jakość pracy  |  | – dokonać analizy rozwiązań technicznych i organizacyjnych warunków i jakości pracy– zaproponować rozwiązania techniczne i organizacyjne mające na celu poprawę warunków i jakość pracy |  |  |
| **Razem** |  |  |  |  |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA**

Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych w zawodzie technik wiertnik wymaga od uczącego się, m.in.:

* opanowania wiedzy w zakresie wykorzystania programów komputerowych w wiertnictwie,
* wykształcenia umiejętności sporządzenia wykresów i analiz z wykorzystaniem programów komputerowych,
* wykształcenia umiejętności sporządzania rysunków technicznych wspomagających wykonywanie zadań zawodowych,
* kształtowania motywacji wewnętrznej,
* odkrywania predyspozycji zawodowych.

Organizacja pracy nauczyciela polega na doborze odpowiednich metod kształcenia w zależności od realizowanej jednostki tematycznej oraz zaangażowania i wieku uczniów. Celem zajęć jest zainteresowanie uczniów wiertnictwem jako nauką oraz przygotowanie do samodzielnej pracy w zawodzie. W związku z tym nauczyciel powinien w dużej mierze opierać się na metodach aktywizujących nakierowanych na samodzielne dążenie uczniów do rozwiązania określonego problemu.

Zajęcia powinny być prowadzone w pracowni komputerowej, która jest wyposażona w stanowiska komputerowe wyposażone w specjalistyczne programy projektowe, drukarkę, ploter oraz skaner.

**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA**

Proponowane metody:

* ćwiczenia,
* metoda przypadków,
* metoda tekstu przewodniego,
* metoda projektu edukacyjnego.

Polecane środki dydaktyczne:

* zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, teksty przewodnie, karty pracy dla uczniów, fachowa literatura, czasopisma, filmy i prezentacje multimedialne dotyczące między innymi koncesjonowania, dokumentacji geologicznej itp.,
* stanowiska komputerowe z dostępem do internetu,
* wyposażenie odpowiednie do realizacji założonych efektów kształcenia.

Efektywność procesu kształcenia jest zależna między innymi od:

* stosowanych przez nauczyciela metod pracy i środków dydaktycznych,
* zaangażowania i motywacji wewnętrznej uczniów,
* warunków technodydaktycznych prowadzenia procesu nauczania.

W celu sprawdzenie osiągnięć edukacyjnych ucznia/słuchacza proponuje się zastosować:

* karty obserwacji w trakcie wykonywanych ćwiczeń praktycznych. W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria merytoryczne oraz ogólne: dokładność wykonanych czynności, samoocenę oraz czas wykonania zadania,
* test praktyczny z kryteriami oceny określonymi w karcie obserwacji.

**PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Wariant I

W celu sprawdzenie osiągnięć edukacyjnych ucznia proponuje się zastosować:

* ocenę wykonywanych czynności w ramach zadań zawodowych,
* karty obserwacji w trakcie wykonywanych ćwiczeń praktycznych. W ocenie należy uwzględnić takie kryteria, jak: dokładność wykonanych czynności, przestrzeganie zasad bhp, samoocenę, zaangażowanie kompetencji społecznych i zainteresowanie realizowaną tematyką zajęć,
* test praktyczny z kryteriami oceny określonymi w karcie obserwacji.

Wariant II

Ewaluacja ma na celu doskonalenie stosowanych metod w celu osiągania założonych celów edukacyjnych. Do pozyskania danych od uczniów należy zastosować testy oraz kwestionariusze ankietowe, np.:

* test pisemny dla uczniów,
* test praktyczny dla uczniów,
* kwestionariusz ankietowy skierowany do uczniów (mający na celu doskonalenie procesu kształcenia i osiągania celów programowych).

W ocenie rezultatów procesu dydaktycznego należy zastosować metody ilościowe – ilu uczniów uzyska wyniki testu pisemnego powyżej 50% oraz ilu uczniów uzyska wynik testu praktycznego powyżej 75%. Metody jakościowe pozwolą zbadać osiąganie kwalifikacji przez uczących się w zawodzie oraz do oceny stopnia korelacji celów i treści programu nauczania.

**15. ZAJĘCIA PRAKTYCZNE**

**Cele ogólne**

1. Wykonywanie pomiarów warsztatowych.
2. Wykonywanie obróbki ręcznej i mechanicznej.
3. Przygotowanie do podejmowania działań z zakresu obróbki cieplnej i plastycznej.
4. Przygotowanie do podejmowania działań z zakresu spawania elektrycznego i gazowego.
5. Organizowanie stanowiska pracy.

**Cele operacyjne**

1. wykonywać podstawowe operacje obróbki ręcznej i mechanicznej metali,
2. dobierać narzędzia do określonych operacji obróbki ręcznej i mechanicznej,
3. przeprowadzać obróbkę cieplną i plastyczną metali,
4. wykonywać spawanie elektryczne i gazowe,
5. rozróżniać i dobrać przyrządy do pomiarów warsztatowych,

6) przygotowywać stanowisko pracy do prowadzenia pomiarów warsztatowych,

7) wykonywać pomiary warsztatowe dla kontroli jakości,

8) określać zasady b podczas wykonywania zadań zawodowych na różnych stanowiskach pracy.

**MATERIAŁ NAUCZANIA Zajęcia praktyczne**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe**Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe**Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| I. Obróbka ręczna i mechaniczna | 1. Organizacja pracy na stanowisku obróbki mechanicznej |  | – przygotować stanowisko do wykonywanej pracy– wykonać podstawowe prace ślusarskie– wykonać podstawowe prace z zakresu obróbki mechanicznej |  | Klasa I i II |
| 2. Trasowanie |
| 3. Piłowanie powierzchni o różnym kształcie |
| 4. Cięcie blach, prętów, rur oraz kształtowników |
| 5. Wyginanie i prostowanie blach i prętów |
| 6. Wiercenie i rozwiercanie |
| 7. Rodzaje, budowa i obsługa obrabiarek |
| 8. Dobór narzędzi skrawających |
| 9. Zasady bhp obowiązujące na ślusarni i stanowiskach obróbki mechanicznej |
| II. Obróbka cieplna i plastyczna | 1. Organizacja i wyposażenie kuźni |  | – przeprowadzać nagrzewanie metali– wykonać operacje obróbki cieplnej i plastycznej |  | Klasa III |
| 2. Nagrzewanie metali |
| 3. Wykonywanie podstawowych operacji kowalskich |
| 4. Wykańczanie odkuwek |
| 5. Hartowanie metali, odpuszczanie i wyżarzanie |
| 6. Zasady bhp przy wykonywaniu prac obróbki cieplnej i plastycznej |
| III. Spawanie elektryczne i gazowe | 1. Organizacja i wyposażenie stanowiska spawacza elektrycznego i gazowego |  | – wykonać proste operacje spawania elektrycznego– wykonać proste operacje spawania gazowego |  | Klasa IV |
| 2. Przygotowanie materiałów do spawania |
| 3. Obsługa spawarek elektrycznych |
| 4. Dobór elektrod i drutów spawalniczych |
| 5. Obsługa butli tlenowych i acetylenowych |
| 6. Spawanie gazowe: zapalanie palnika, regulacja płomienia, prowadzenie palnika |
| 7. Wykonywanie spoin |
| 8. Bhp na spawalni elektrycznej i gazowej |
| IV. Kontrola jakości | 1. Przyrządy kontrolno-pomiarowe |  | – wykonać pomiary warsztatowe– dokonać odczytu wskazań przyrządów kontrolno-pomiarowych |  | Klasa V  |
| 2. Posługiwanie się przyrządami kontrolno-pomiarowymi |
| 3. Kontrola wymiarów w oparciu o rysunki wykonawcze |
| Kompetencje personalne i społeczne | 1. Planowanie wykonania zadań |  | – omówić czynności realizowane w ramach czasu pracy – określić czas realizacji zadań – zrealizować działania w wyznaczonym czasie – monitorować realizację zaplanowanych działań | – dokonać modyfikacji zaplanowanych działań– dokonać samooceny wykonanej pracy |  |
| 2. Odpowiedzialność za podejmowane działania |  | – przewidzieć skutki podejmowanych działań, w tym prawne – wykazać świadomość i odpowiedzialność za wykonywaną pracę – ocenić podejmowane działania– przewidzieć konsekwencje niewłaściwego wykonywania czynności zawodowych na stanowisku pracy, w tym posługiwania się niebezpiecznymi substancjami i niewłaściwej eksploatacji maszyn i urządzeń na stanowisku pracy |  |  |
| Organizacja pracy małych zespołów | 1. Dobór osób do wykonania przydzielonych zadań |  | – ocenić przydatność poszczególnych członków zespołu do wykonania zadań – rozdzielić zadania według umiejętności i kompetencji członków zespołu |  |  |
| 2. Ocena jakości wykonania przydzielonych zadań |  | – skontrolować efekty pracy zespołu– ocenić pracę poszczególnych członków zespołu pod względem zgodności z warunkami technicznymi odbioru prac | – udzielić wskazówekw celu prawidłowego wykonania przydzielonych zadań |  |
| **Razem** |  |  |  |  |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA**

Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych w zawodzie technik wiertnik wymaga od uczącego się, m.in.:

* posługiwania się przyrządami kontrolno-pomiarowymi,
* wykonywania pomiarów warsztatowych,
* wykształcenia umiejętności wykonywania obróbki cieplnej i plastycznej,
* wykształcenia umiejętności przeprowadzenia spawania elektrycznego i gazowego,
* kształtowania motywacji wewnętrznej,
* odkrywania predyspozycji zawodowych.

Organizacja pracy nauczyciela polega na doborze odpowiednich metod kształcenia w zależności od realizowanej jednostki tematycznej oraz zaangażowania i wieku uczniów. Celem zajęć jest zainteresowanie uczniów wiertnictwem jako nauką oraz przygotowanie do samodzielnej pracy w zawodzie. W związku z tym nauczyciel powinien w dużej mierze opierać się na metodach aktywizujących nakierowanych na samodzielne dążenie uczniów do rozwiązania określonego problemu.

Zajęcia powinny być prowadzone na warsztatach szkolnych, które są wyposażone w stanowisko obróbki ręcznej i mechanicznej, stanowisko obróbki plastycznej i cieplnej, stanowisko montażu i demontażu maszyn i urządzeń oraz stanowisko kontroli jakości.

**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA**

Proponowane metody:

* ćwiczenia.

Polecane środki dydaktyczne:

* zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, fachowa literatura, czasopisma, filmy i prezentacje multimedialne dotyczące stanowiska obróbki ręcznej i mechanicznej, stanowisko obróbki plastycznej i cieplnej, stanowisko montażu i demontażu maszyn i urządzeń oraz stanowisko kontroli jakości,
* wyposażenie odpowiednie do realizacji założonych efektów kształcenia.

Efektywność procesu kształcenia jest zależna między innymi od:

* stosowanych przez nauczyciela metod pracy i środków dydaktycznych,
* zaangażowania i motywacji wewnętrznej uczniów,
* warunków technodydaktycznych prowadzenia procesu nauczania.

W celu sprawdzenia osiągnięć edukacyjnych ucznia/słuchacza proponuje się zastosować:

* karty obserwacji w trakcie wykonywanych ćwiczeń praktycznych. W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria merytoryczne oraz ogólne: dokładność wykonanych czynności, samoocenę oraz czas wykonania zadania,
* test praktyczny z kryteriami oceny określonymi w karcie obserwacji.

**PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Wariant I

W celu sprawdzenia osiągnięć edukacyjnych ucznia proponuje się zastosować:

* ocenę wykonywanych czynności w ramach zadań zawodowych,
* karty obserwacji w trakcie wykonywanych ćwiczeń praktycznych. W ocenie należy uwzględnić takie kryteria, jak: dokładność wykonanych czynności, przestrzeganie zasad bhp, samoocenę, zaangażowanie kompetencji społecznych i zainteresowanie realizowaną tematyką zajęć,
* test praktyczny z kryteriami oceny określonymi w karcie obserwacji.

Wariant II

Ewaluacja ma na celu doskonalenie stosowanych metod w celu osiągania założonych celów edukacyjnych. Do pozyskania danych od uczniów należy zastosować testy oraz kwestionariusze ankietowe, np.:

* test pisemny dla uczniów,
* test praktyczny dla uczniów,
* kwestionariusz ankietowy skierowany do uczniów (mający na celu doskonalenie procesu kształcenia i osiągania celów programowych.

W ocenie rezultatów procesu dydaktycznego należy zastosować metody ilościowe – ilu uczniów uzyska wyniki testu pisemnego powyżej 50% oraz ilu uczniów uzyska wynik testu praktycznego powyżej 75%. Metody jakościowe pozwolą zbadać osiąganie kwalifikacji przez uczących się w zawodzie oraz do oceny stopnia korelacji celów i treści programu nauczania.

**16. PRAKTYKA ZAWODOWA**

**Cele ogólne**

1. Wykonywanie prac związanych z montażem i demontażem urządzeń wiertniczych.
2. Planowanie organizacji i wykonywania prac wiertniczych.
3. Poznanie przebiegu procesu wiercenia, rurowania i cementowania oraz zabiegów wiertniczych.
4. Posługiwanie się przyrządami kontrolno-pomiarowymi i dokonania odczytu oraz interpretacji ich wskazań.
5. Dobieranie narzędzi wiercących, elementów zestawu przewodu wiertniczego i osprzętu wiertniczego.
6. Poznawanie przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania zadań zawodowych.

**Cele operacyjne**

1) wykonywać pomiary parametrów płuczki i zaczynów cementowych,

2) wykonywać pomiary narzędzi wiercących, elementów przewodu wiertniczego i osprzętu wiertniczego,

3) oceniać stan techniczny narzędzi wiercących, elementów zestawu przewodu wiertniczego i osprzętu wiertniczego,

4) przeprowadzać konserwację narzędzi wiercących, elementów zestawu przewodu wiertniczego i osprzętu wiertniczego stosowanego w procesie wiercenia,

5) sporządzać dokumentację wiertniczą.

**MATERIAŁ NAUCZANIA Praktyka zawodowa**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe**Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe**Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| I. Zabudowa wiertni | 1. Rodzaje zabudowy wiertni w zależności od technologii wiercenia |  | – scharakteryzować rodzaje zabudowy wiertni w zależności od technologii wiercenia– przeprowadzić analizę schematów zabudowy terenu wiertni i wyznaczyć miejsca usytuowania poszczególnych podzespołów urządzenia wiertniczego na placu wiertni– analizować schematy zabudowy terenu wiertni i wyznaczyć miejsca usytuowania poszczególnych podzespołów urządzenia wiertniczego na placu wiertni– korzystać z dokumentacji i planów sytuacyjnych, dotyczących montażu i demontażu urządzenia wiertniczego– stosować znaki sygnalizacyjne podczas prac montażu i demontażu wiertni– wykonać prace pomocnicze podczas montażu poszczególnych podzespołów urządzenia wiertniczego– wykonać prace pomocnicze związane z obudową i uzbrojeniem szybu wiertniczego– wykonać prace pomocnicze przy montażu instalacji wodnych, paliwowych i elektrycznych– wykonać prace pomocnicze związane ze składowaniem elementów przewodu wiertniczego na rampie rurowej– odczytać znaki podawane przez operatora dźwigowego podczas prac dźwigowych– stosować znaki sygnalizacyjne używane podczas prac dźwigowych i transportowych– rozpoznać zawiesia pasowe i łańcuchowe stosowane w pracach dźwigowych– dobrać odpowiednie zawiesia do wykonywania prac dźwigowych– ocenić stan techniczny zawiesi i dokonać ich konserwacji– rozpoznać i wyeliminować z użycia zawiesia uszkodzone | – omówić zasady przemieszczania i składowania elementów rurowych, narzędzi i osprzętu wiertniczego– określić zagrożenia występujące podczas prac montażowych, demontażowych, załadowczych i wyładowczych prowadzonych na wiertni | Klasa III |
| 2. Prace montażowe i demontażowe urządzenia wiertniczego  |
| 3. Zasady komunikowania się podczas prac montażowych i demontażowych wiertni |
| II. Konstrukcja otworu wiertniczego | 1. Zadania poszczególnych kolumn rur okładzinowych |  | – odczytać i zinterpretować dane technologiczne i geologiczne zamieszczone w Projekcie Geologiczno-Technicznym Otworu (PGTO)– określić rodzaj i sposób zarurowania na podstawie Projektu Geologiczno-Technicznego Otworu (PGTO)– wskazać elementy uzbrojenia otworu wiertniczego i określić ich zadania– omówić cel stosowania uzbrojenia napowierzchniowego otworu wiertniczego– rozpoznać elementy uzbrojenia kolumny rur okładzinowych– dobrać elementy uzbrojenia kolumny rur okładzinowych– wykonać montaż centralizatorów i skrobaków osadu iłowego na rurach okładzinowych– wykonać pomiary geometryczne rur okładzinowych– dobrać szablony i wykonać szablonowanie rur okładzinowych– sporządzić metrykę rur okładzinowych– dobrać osprzęt do zapuszczania rur okładzinowych– dobrać elewatory do zapuszczania rur okładzinowych– skompletować kliny do zapuszczania rur okładzinowych– rozpoznać sprzęt do cementowania– wykonać uzbrojenie głowicy cementacyjnej w klocki cementacyjne– operować zaworami głowicy cementacyjnej | – podać zasady cementowania jedno- i dwustopniowego– wymienić akty prawne związanego z bezpieczeństwem pracy w ruchu zakładu górniczego związane z uzbrojeniem otworu wiertniczego | Klasa III |
| 2. Uzbrojenie napowierzchniowe otworu wiertniczego |
| 3. Rurowanie i cementowanie otworu wiertniczego |
| III. Narzędzia wiercące (świdry i koronki wiertnicze) | 1. Rodzaje i budowa narzędzi wiercących |  | – rozpoznać narzędzia wiertnicze i określić ich zastosowanie– wymienić uszkodzone dysze w świdrach gryzowym– wymienić dysze w świdrach gryzowych dla ustalenia optymalnych parametrów wiercenia– określić stan łożysk w świdrach z łożyskami uszczelnionymi i bez uszczelnienia– omówić zasady oceny zużycia świdrów i koronek wiertniczych zgodnie z kodem IADC– określić zużycie struktury tnącej świdrów i koronek wiertniczych– wykonać pomiar stopnia zużycia średnicy narzędzi wiercących– wykonać pomiar gwintów elementów narzędzi wiercących– określić parametry gwintów narzędziowych świdrów i koronek wiertniczych– określić rodzaje gwintów w narzędziach wiercących, stosując sprawdziany gwintów narzędziowych– dobrać narzędzia i osprzęt do wykonywania otworów kierunkowych– dobrać świder do wierceń kierunkowych | – określić zasady doboru narzędzi wiertniczych | Klasa III |
| 2. Zastosowanie narzędzi wiercących w zależności od rodzaju skał |
| 3. Zastosowanie narzędzi wiercących w zależności od technologii wiercenia |
| 4. Konserwacja narzędzi wiercących |
| 5. Dobór narzędzi wiercących |
| IV. Osprzęt wiertniczy | 1. Rodzaje i charakterystyka osprzętu wiertniczego |  | – omówić budowę klinów, elewatorów, ścisków bezpieczeństwa, kluczy maszynowych i zawiesi elewatorowych– dobrać elewatory i zawiesia elewatorowe w zależności od celu zastosowania, średnicy i udźwigu– dobrać ściski bezpieczeństwa w zależności od średnicy obciążników – skompletować ściski bezpieczeństwa w zależności od średnicy obciążników– określić stan techniczny kluczy maszynowych i elewatorów oraz wykonać ich konserwację– ocenić stan techniczny oraz przeprowadzić konserwację ścisków bezpieczeństwa– skontrolować stan sworzni, segmentów, zawleczek, ostrzy w klinach do rur płuczkowych i okładzinowych– wymienić ostrza w klinach, ściskach bezpieczeństwa i w kluczach maszynowych | – dobrać klucze maszynowe w zależności od wielkości wymaganego momentu skręcającego i średnicy elementu  | Klasa III |
| 2. Zastosowanie osprzętu wiertniczego w procesie wiercenia |
| 3. Konserwacja osprzętu wiertniczego stosowanego w procesie wiercenia |
| V. Płuczka wiertnicza | 1. Rodzaje i zastosowanie płuczki wiertniczej w zależności od technologii wiercenia |  | – przygotować składniki płuczki wiertniczej i zaczynów cementowych według ustalonej receptury– sporządzić na podstawie receptury płuczki wiertnicze na bazie wodnej i zaczyny cementowe– obsługiwać urządzenia do sporządzania płuczki wiertniczej– stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy przy sporządzaniu płuczek wiertniczych i zaczynów cementowych– przygotować przyrządy do pomiarów parametrów płuczek wiertniczych i zaczynów cementowych– wykonać pomiary gęstości, lepkości pozornej, parametrów reologicznych, filtracji, zapiaszczenia, zawartości fazy stałej i odczynu pH płuczek wiertniczych– wykonać pomiary gęstości, lepkości, parametrów reologicznych i rozlewności zaczynów cementowych– przygotować dane do Karty Marszowania– wykonać pomiar poziomu płuczki w zbiorniku marszowym– sporządzić Kartę Marszowania | – omówić sposoby regulacji parametrów płuczki wiertniczej i zaczynów uszczelniających– określić zasady sporządzania bilansu płuczki wiertniczej | Klasa III |
| 2. Sporządzanie płuczki wiertniczej |
| 3. Proces oczyszczania płuczki wiertniczej |
| 4. Pomiar poziomu płuczki w zbiornikach płuczkowych |
| 5. Pomiar parametrów płuczki i ich regulacja |
| VI. Maszyny i urządzenia wiertnicze | 1. Rodzaje i budowa urządzeń dźwigowych stosowanych w urządzeniach wiertniczych. |  | – określić zasady pracy przy wymianie tulei, tłoka, zaworów i gniazd zaworowych w pompach płuczkowych– regulować nastawę zaworu bezpieczeństwa na pompie płuczkowej– określić stan techniczny elementów wyciągu wiertniczego (bębna, wału, hamulców)– określić sprawność urządzenia zabezpieczającego przed wjazdem wielokrążka dolnego na koronę wieży– regulować nastawę urządzenia zabezpieczającego przed wyjazdem wielokrążka dolnego na koronę wieży– określić (wizualnie) stan techniczny liny wielokrążkowej– wykonać prace pomocnicze związane z montażem rurociągów ssących i tłoczących– wymienić zużyte elementy uszczelniające zasuw na zbiornikach płuczkowych– wykonać prace pomocnicze związane z montażem urządzeń systemu oczyszczania płuczki wiertniczej | – określić zakres prac prowadzonych przy montażu pomp płuczkowych i ich napędu | Klasa IV |
| 2. Charakterystyka i rodzaje systemu olinowania urządzenia wiertniczego |
| 3. Budowa i zasada działania stołu wiertniczego |
| 4. Budowa i zasada działania napędu górnego  |
| 5. Budowa i zasada pracy głowicy płuczkowej |
| 6. Budowa i zasada pracy pomp płuczkowych |
| VII. Technologia wiercenia otworów wiertniczych. | 1. Aparatura kontrolno-pomiarowa stosowana w procesie wiercenia |  | – dokonać kontroli wskazań urządzeń kontrolno-pomiarowych stosowanych w procesie wiercenia– odczytać i zinterpretować dane uzyskane z przyrządów kontrolno-pomiarowych– posługiwać się przyrządami do wykrywania gazów toksycznych i wybuchowych– dokonać klasyfikacji gwintów narzędziowych– wykonać pomiar gwintów elementów przewodu wiertniczego– określić parametry gwintów narzędziowych– określić rodzaje gwintów elementów przewodu wiertniczego, stosując sprawdziany gwintów narzędziowych– dobrać elementy przewodu wiertniczego– wykonać pomiary geometryczne elementów zapuszczanych do otworu wiertniczego– wykonać szablonowanie elementów zestawu wiertniczego– wykonać metrykę zestawu wiertniczego zapuszczanego do otworu– skontrolować stan powierzchni oporowych elementów przewodu wiertniczego– sprawdzić zużycie średnicy zworników– przygotować elementy zestawu przewodu wiertniczego do badań nieniszczących– dobrać parametry technologii wiercenia na podstawie Projektu Geologiczno-Technicznego Otworu Wiertniczego (PGTO)– analizować i opisać diagramy przyrządów kontrolno-pomiarowych– określić warunki wiercenia na podstawie Projektu Geologiczno-Technicznego Otworu Wiertniczego (PGTO)– dobrać elementy zestawu przewodu wiertniczego w zależności od warunków geologiczno-technicznych otworu– ocenić stan techniczny elementów przewodu wiertniczego– określić rodzaj i wielkość połączeń gwintowych– wykonać metrykę zestawu kierunkowego– rozpoznać elementy systemów pomiarowych wykorzystywanych przy wierceniach kierunkowych | – wymienić akty prawne związane z bezpieczeństwem pracy w ruchu zakładu górniczego wykonującego roboty wiertnicze | Klasa IV |
| 2. Charakterystyka i stosowanie elementów przewodu wiertniczego |
| 3. Zasady składowania i konserwacji elementów przewodu wiertniczego |
| 4. Rodzaje zabezpieczenia przeciwerupcyjnego stosowanego w pracach wiertniczych |
| VIII. Udostępnianie i opróbowanie horyzontów produktywnych | 1. Budowa i zasada działania perforatorów  |  | – określić wpływ płuczki wiertniczej na strefę przyotworową– obsługiwać urządzenia systemu oczyszczania płuczki, zmniejszające zawartość fazy stałej w płuczce– rozpoznać elementy rurowego próbnika złoża– określić parametry uzyskiwane podczas opróbowania rurowym próbnikiem złoża– odczytać z wykresów wyniki otrzymywane z opróbowania rurowym próbnikiem złoża– określić sposoby wywołania przypływu płynu złożowego do otworu wiertniczego | – wymienić akty prawne związane z bezpieczeństwem pracy w ruchu zakładu górniczego wykonującego roboty | Klasa IV |
| 2. Budowa i zasada działania rurowych próbników złoża |
| 3. Sposoby wywoływania przypływu płynu złożowego do otworu wiertniczego |
| 4. Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska stosowane przy udostępnianiu i opróbowaniu horyzontów produktywnych |
| 5. Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska stosowane przy intensyfikacji wydobycia, rekonstrukcji i likwidacji odwiertów |
| IX. Dokumentacja i sprawozdawczość w zakładzie wiertniczym | 1. Dokumentacja procesu wiercenia |  | – wypełnić i analizować raport zmianowy wiertacza– przeprowadzić rejestrację godzin pracy załogi w układzie zmianowym i miesięcznym– przygotować miesięczne dzienniki pracy załogi wiertniczej– sporządzić raporty wiertnicze dotyczące pracy elementów przewodu wiertniczego oraz zużycia narzędzi wiertniczych– sporządzić raporty płuczkowe i raporty energetyczne– odczytać i zinterpretować dane zamieszczone w projektach zabiegów technologicznych wykonywanych podczas wiercenia otworu– wskazać możliwość wystąpienia komplikacji na podstawie danych zawartych w Projekcie Geologiczno-Technicznym Otworu (PGTO) | – określić źródło pozyskania danych do sporządzenia dokumentacji wiertniczej | Klasa IV |
| 2. Dokumentacja czasu pracy załogi wiertniczej |
| 3. Dokumentacja materiałów technologicznych stosowanych w procesie wiercenia |
| **Razem** |  |  |  |  |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych w zawodzie technik wiertnik wymaga od uczącego się, m.in.:

* poznania przebiegu prowadzonych prac podczas montażu i demontażu urządzenia wiertniczego,
* poznania konstrukcji otworu wiertniczego i zadań poszczególnych kolumn rur,
* wykształcenia umiejętności doboru narzędzi wiercących, osprzętu i narzędzi wiertniczych,
* wykształcenia umiejętności kontroli parametrów technologicznych płynów wiertniczych,
* poznania technologii wiercenia i zasad doboru parametrów wiercenia,
* poznania sprzętu i przebiegu prac związanych z cementowaniem otworu,
* poznania sprzętu i przebiegu prac związanych z udostępnianiem i opróbowaniem horyzontów produktywnych,
* posługiwania się przyrządami kontrolno-pomiarowymi do pomiaru parametrów rur i narzędzi wiertniczych,
* wykształcenia umiejętności wykonywania dokumentacji procesu wiercenia,
* kształtowania motywacji wewnętrznej,
* odkrywania predyspozycji zawodowych.

Celem zajęć jest zainteresowanie uczniów wiertnictwem jako nauką oraz przygotowanie do samodzielnej pracy w zawodzie. W związku z tym powinno opierać się w dużej mierze na metodach aktywizujących nakierowanych na samodzielne dążenie uczniów do rozwiązania określonego problemu.

Zajęcia powinny być prowadzone w przedsiębiorstwach zatrudniających pracowników z obszaru zawodowego właściwego dla nauczanego zawodu, w rzeczywistych warunkach pracy w kontakcie z nowoczesnymi technikami i technologiami.

**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA**

Proponowane metody:

* ćwiczenia.

Polecane środki dydaktyczne:

* zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, fachowa literatura, czasopisma, filmy i prezentacje multimedialne dotyczące danego stanowiska pracy,
* wyposażenie odpowiednie do realizacji założonych efektów kształcenia.

Efektywność procesu kształcenia jest zależna między innymi od:

* zaangażowania i motywacji wewnętrznej uczniów,
* warunków technodydaktycznych prowadzenia procesu nauczania.

W celu sprawdzenia osiągnięć edukacyjnych ucznia/słuchacza proponuje się zastosować:

* karty obserwacji w trakcie wykonywanych ćwiczeń praktycznych. W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria merytoryczne oraz ogólne: dokładność wykonanych czynności, samoocenę oraz czas wykonania zadania,
* test praktyczny z kryteriami oceny określonymi w karcie obserwacji.

**PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Wariant I

W celu sprawdzenia osiągnięć edukacyjnych ucznia proponuje się zastosować:

* ocenę wykonywanych czynności w ramach zadań zawodowych,
* karty obserwacji w trakcie wykonywanych ćwiczeń praktycznych. W ocenie należy uwzględnić takie kryteria, jak: dokładność wykonanych czynności, przestrzeganie zasad bhp, samoocenę, zaangażowanie kompetencji społecznych i zainteresowanie realizowaną tematyką zajęć,
* test praktyczny z kryteriami oceny określonymi w karcie obserwacji.

Wariant II

Ewaluacja ma na celu doskonalenie stosowanych metod w celu osiągania założonych celów edukacyjnych. Do pozyskania danych od uczniów należy zastosować testy oraz kwestionariusze ankietowe, np.:

* test pisemny dla uczniów,
* test praktyczny dla uczniów,
* kwestionariusz ankietowy skierowany do uczniów (mający na celu doskonalenie procesu kształcenia i osiągania celów programowych.

W ocenie rezultatów procesu dydaktycznego należy zastosować metody ilościowe – ilu uczniów uzyska wyniki testu pisemnego powyżej 50% oraz ilu uczniów uzyska wynik testu praktycznego powyżej 75%. Metody jakościowe pozwolą zbadać osiąganie kwalifikacji przez uczących się w zawodzie oraz do oceny stopnia korelacji celów i treści programu nauczania.

**V. PROPOZYCJA SPOSOBU EWALUACJI PROGRAMU NAUCZANIA ZAWODU**

Cele ewaluacji:

1. Określenie jakości i skuteczności realizacji programu nauczania zawodu w zakresie:

 – osiągania szczegółowych efektów kształcenia,

 – doboru oraz zastosowania form, metod i strategii dydaktycznych,

 – współpracy z pracodawcami,

 – wykorzystania bazy technodydaktycznej.

|  |
| --- |
| **Faza refleksyjna** |
| Obszar badania  | Pytania kluczowe | Wskaźniki świadczące o efektywności  | Metody, techniki badania/narzędzia | Termin badania  |
| Układ materiału nauczania danego przedmiotu | 1. Czy program nauczania uwzględnia spiralną strukturę treści?
2. Czy efekty kształcenia, kluczowe dla zawodu zostały podzielone na materiał nauczania w taki sposób aby były kształtowane przez kilka przedmiotów w całym cyklu kształcenia w zakresie danej kwalifikacji?
3. Czy wszyscy nauczyciele współpracują przy ustalaniu kolejności realizacji treści programowych?
 | Program nauczania umożliwia przygotowanie do egzaminu zawodowego | Wywiad, ankieta, wyniki egzaminu zawodowego | Po zrealizowaniu całości treści z materiału nauczania  |
| Relacja między poszczególnymi elementami i częściami programu | 1. Czy program nauczania uwzględnia podział na teoretyczne przedmioty zawodowe i przedmioty zawodowe organizowane w formie zajęć praktycznych?
2. Czy program nauczania uwzględnia korelację międzyprzedmiotową?
 | Program nauczania ułatwia uczenie się innych przedmiotów oraz uwzględnia korelację międzyprzedmiotową | Ankieta, wywiad | W całym cyklu kształcenia |
| Trafność doboru materiału nauczania, metod, środków dydaktycznych, form organizacyjnych ze względu na przyjęte cele | 1. Jaki jest stan wiedzy uczniów z treści bazowych dla przedmiotu przed rozpoczęciem wdrażania programu?
2. Czy cele nauczania zostały poprawnie sformułowane?
3. Czy cele nauczania odpowiadają opisanym treściom programowym?
4. Czy dobór metod nauczania pozwoli na osiągnięcie celu?
5. Czy zaproponowane metody umożliwiają realizację treści?
6. Czy dobór środków dydaktycznych pozwoli na osiągniecie celu?
 | Materiał nauczania, zastosowane metody i dobór środków dydaktycznych wspomaga przygotowanie ucznia do zdania egzaminu zawodowego | Ankieta, wywiad, test diagnostyczny na wstępie | Na początku cyklu kształcenia i w czasie jego trwania |
| Stopień trudności programu z pozycji ucznia | 1. Czy program nie jest przeładowany, trudny?
2. Czy jego realizacja nie powoduje negatywnych skutków ubocznych?
 | Program nauczania jest atrakcyjny dla ucznia i rozwija jego zainteresowania | Ankieta, wywiad, obserwacja, karta samooceny | Po zakończeniu cyklu kształcenia w danym przedmiocie |
| **Faza kształtująca** |
| Przedmiot badania  | Pytania kluczowe | Wskaźniki  | Zastosowane metody, techniki narzędzia  | Termin badania |
| Rozróżnia podstawowe pojęcia z wiertnictwa, maszyn i urządzeń wiertniczych, geologii i ochrony środowiska  | 1. Czy uczeń opanował znaczenie poszczególnych terminów stosowanych w wiertnictwie, maszynach i urządzeniach wiertniczych, geologii oraz ochronie środowiska? | 1. Omawia pojęcia związane z wiertnictwem, maszynami i urządzeniami wiertniczymi, geologią oraz ochroną środowiska
 | Test, odpowiedź ustna, krzyżówka | W trakcie nauki danego przedmiotu przez cały cykl kształcenia |
| Charakteryzuje i analizuje rodzaje dokumentacji wiertniczej | 1. Czy uczeń opanował metodykę sporządzania zestawu elementów przewodu wiertniczego?2. Czy uczeń potrafi scharakteryzować poszczególne podzespoły maszyn i urządzeń?3. Czy uczeń potrafi scharakteryzować rodzaje dokumentacji? | 1. Ocenia poprawność dokumentacji wiercenia
2. Analizuje dokumentację procesu wiercenia
3. Sporządza zestawienia czasu pracy elementów przewodu wiertniczego i narzędzi wiertniczych
4. Wypełnia karty oceny stanu technicznego narzędzi wiertniczych
5. Sporządza raporty płuczkowe i energetyczne
6. Analizuje raporty serwisów kontrolno-pomiarowych
 | Sprawdzian, test wiedzy, odpowiedź ustna, projekt, prezentacja multimedialna | Po każdym dziale tematycznym |
| Charakteryzuje metody dowiercania | 1. Czy uczeń potrafi scharakteryzować metody dowiercania? | 1. Charakteryzuje konstrukcje otworów wiertniczych2. Opisuje uzbrojenie wgłębne i napowierzchniowe kolumny rur okładzinowych3. Określa zasady przygotowania otworu wiertniczego do zabiegu rurowania i cementowania4. Ocenia jakość i stopień zacementowania rur | Sprawdzian, test wiedzy, odpowiedź ustna, projekt, prezentacja multimedialna | Po każdym dziale tematycznym |
| Charakteryzuje awarie i komplikacje wiertnicze | 1. Czy uczeń potrafi scharakteryzować awarie i komplikacje wiertnicze? | 1. Charakteryzuje przyczyny występowania awarii wiertniczych2. Opisuje zapobieganie awariom wiertniczym3. Charakteryzuje sposoby likwidacji awarii wiertniczych4. Dobiera narzędzia ratunkowe do danego rodzaju awarii | Sprawdzian, test wiedzy, odpowiedź ustna, projekt, prezentacja multimedialna | Po dziale tematycznym |
| Charakteryzuje podstawowe pojęcia związane z geologią, mineralogią i petrografią | 1. Czy uczeń opanował podstawowe pojęcia związane z geologią?2. Czy uczeń opanował podstawy mineralogii?3. Czy uczeń opanował podstawy petrografii?4. Czy uczeń potrafi rozróżnić mikro- i makroskopowo główne grupy minerałów i skał? | 1. Wymienia naturalne środowiska występowania i powstawania minerałów
2. Określa cechy fizyczne i optyczne minerałów
3. Opisuje procesy geochemiczne prowadzące do powstawania skał magmowych
4. Opisuje procesy geochemiczne prowadzące do powstawania skał osadowych
5. Opisuje procesy geochemiczne prowadzące do powstawania skał metamorficznych
 | Sprawdzian, test wiedzy, odpowiedź ustna, projekt, prezentacja multimedialna, rozpoznawanie minerałów i skał  | Po każdym dziale tematycznym, po zakończeniu cyklu kształcenia w przedmiocie |
| Charakteryzuje metody wierceń | 1. Czy uczeń potrafi scharakteryzować metody wierceń?2. Czy uczeń potrafi sklasyfikować otwory wiertnicze?3. Czy uczeń potrafi scharakteryzować deformacje skorupy ziemskiej? | 1. Przeprowadza klasyfikację metod wiercenia2. Określa cel wiercenia otworów wiertniczych3. Omawia konstrukcję otworu wiertniczego4. Charakteryzuje technologię wierceń udarowych, okrętnych i obrotowych | Sprawdzian, test wiedzy, odpowiedź ustna, projekt, prezentacja multimedialna, wykonanie schematu, róża wiatrów | Po każdym dziale tematycznym, po zakończeniu cyklu kształcenia w przedmiocie |
| Charakteryzuje przewód wiertniczy | 1. Czy uczeń potrafi wymienić poszczególne elementy przewodu wiertniczego?2. Czy uczeń potrafi scharakteryzować poszczególne elementy przewodu wiertniczego? | 1. Określa rodzaje i zadania przewodu wiertniczego2. Dobiera elementy przewodu wiertniczego w zależności od technologii i warunków wiercenia3. Określa cel zastosowania poszczególnych elementów przewodu wiertniczego | Sprawdzian, test wiedzy, odpowiedź ustna, projekt, prezentacja multimedialna, wykonanie schematów | Po każdym dziale tematycznym, po zakończeniu cyklu kształcenia w przedmiocie |
| Charakteryzuje osprzęt wiertniczy | 1. Czy uczeń potrafi dobrać osprzęt wiertniczy?2. Czy uczeń potrafi rozróżnić osprzęt wiertniczy?3. Czy uczeń potrafi omówić budowę poszczególnych części osprzętu? | 1. Określa przeznaczenie klinów, elewatorów, ścisków bezpieczeństwa, kluczy maszynowych, zawiesi elewatorowych2. Określa działanie osprzętu do skręcania i rozkręcania przewodu wiertniczego3. Określa rodzaj i działanie osprzętu do zapuszczania i wyciągania przewodu wiertniczego4. Omawia zasady dobru osprzętu wiertniczego | Sprawdzian, test wiedzy, odpowiedź ustna, projekt, prezentacja multimedialna, praca w grupach | Po każdym dziale tematycznym, po zakończeniu cyklu kształcenia w przedmiocie |
| Charakteryzuje parametry i wskaźniki wiercenia | 1. Czy uczeń potrafi scharakteryzować parametry i wskaźniki? | 1. Definiuje nacisk osiowy na świder2. Omawia czynniki wpływające na nacisk osiowy3. Dobiera optymalny nacisku na świder4. Definiuje prędkość obrotową świdra5. Omawia czynniki wpływające na prędkość obrotową świdra6. Dobiera optymalną prędkość obrotową świdra | Sprawdzian, test wiedzy, odpowiedź ustna, projekt, prezentacja multimedialna | Po każdym dziale tematycznym, po zakończeniu cyklu kształcenia w przedmiocie |
| Analizuje występowanie złóż i źródeł wód podziemnych  | 1. Czy uczeń opanował podstawowe własności fizyko-chemiczne i bakteriologiczne wody?2. Czy uczeń opanował podstawowe zagadnienia z hydrodynamiki?3. Czy uczeń potrafi scharakteryzować zbiorniki i źródła wód podziemnych?4. Czy uczeń potrafi wskazać na mapie występowanie złóż geotermalnych? | 1.Omawia własności fizyczne, chemiczne i organoleptyczne wody2. Wyjaśnia zagadnienia hydromechaniki oraz jej wpływ na wody podziemne3. Wskazuje pochodzenie (genezę) i klasyfikację wód podziemnych4. Opisuje zbiorniki i źródła wód podziemnych5. Omawia złoża geotermalne występujące na terenie Polski6. Omawia skutki oddziaływania wód podziemnych na fundamenty budynków i inne budowle | Sprawdzian, test wiedzy, odpowiedź ustna, projekt, prezentacja multimedialna, grupowa sesja podsumowująca, róża wiatrów | Po każdym dziale tematycznym, po zakończeniu cyklu kształcenia w przedmiocie |
| Charakteryzuje wiercenia kierunkowe i morskie | 1. Czy uczeń potrafi scharakteryzować wiercenia kierunkowe?2.Czy uczeń potrafi scharakteryzować wiercenia morskie?3. Czy uczeń potrafi opisać technologię wierceń kierunkowych i morskich? | 1. Omawia metody wierceń kierunkowych otworów wiertniczych2. Określa cele stosowania wierceń kierunkowych3. Omawia budowę osprzętu wiertniczego stosowanego w wierceniach kierunkowych4. Charakteryzuje narzędzia wiercące stosowane w wierceniach kierunkowych5. Omawia cele i warunki prowadzenia wierceń morskich6. Charakteryzuje technologię wierceń morskich7. Charakteryzuje zabezpieczenie przeciwerupcyjne otworu podczas prowadzenia wierceń morskich | Sprawdzian, test wiedzy, odpowiedź ustna, projekt, prezentacja multimedialna, praca w grupach  | Po każdym dziale tematycznym, po zakończeniu cyklu kształcenia w przedmiocie |
| Charakteryzuje rodzaje maszyn i urządzeń wiertniczych | 1.Czy uczeń potrafi dobrać rodzaj urządzenia wiertniczego do danego rodzaju wiercenia?2. Czy uczeń potrafi określić metodykę montażu i demontażu elementów konstrukcyjnych urządzeń? | 1. Rozpoznaje urządzenia wiertnicze ze względu na ich przeznaczenie2. Rozpoznaje urządzenia wiertnicze stosowane w polskim przemyśle wiertniczym3. Czyta dokumentację techniczną montażu i demontażu urządzeń wiertniczych4. Wykorzystuje dokumentację montażowo-demontażową urządzenia wiertniczego | Sprawdzian, test wiedzy, odpowiedź ustna, projekt, prezentacja multimedialna, praca w grupach | Po każdym dziale tematycznym, po zakończeniu cyklu kształcenia w przedmiocie |
| Charakteryzuje rodzaje i zadania płuczek wiertniczych | 1. Czy uczeń potrafi wymienić rodzaje płuczek stosowanych w procesie wiercenia?2.Czy uczeń potrafi wymienić zadania płuczek wiertniczych?3. Czy uczeń potrafi wyjaśnić zasady wykonywania pomiarów?4. Czy uczeń potrafi wykonać pomiary parametrów płuczek? | 1. Określa rodzaje płuczek wiertniczych stosowanych w procesie wiercenia2. Sporządza płuczki wiertnicze na podstawie ich receptury3. Charakteryzuje podstawowe właściwości płuczek wiertniczych4. Wykonuje pomiary podstawowych właściwości płuczek wiertniczych | Sprawdzian, test wiedzy, odpowiedź ustna, pomiary, prezentacja multimedialna, praca w grupach | Po każdym dziale tematycznym, po zakończeniu cyklu kształcenia w przedmiocie |
| Projektuje przewód wiertniczy i konstrukcję otworu wiertniczego | 1. Czy uczeń potrafi wykonać obliczenia w celu dobrania odpowiednich elementów przewodu wiertniczego?2. Czy uczeń potrafi scharakteryzować konstrukcję otworu wiertniczego? | 1. Projektuje przewód wiertniczy do wierceń pionowych2. Projektuje przewód wiertniczy do wierceń kierunkowych3. Projektuje liczbę kolumn rur okładzinowych i głębokość ich zapuszczenia | Sprawdzian, test wiedzy, odpowiedź ustna, projekt, prezentacja multimedialna, praca w grupach, schematy zarurowania otworu | Po każdym dziale tematycznym, po zakończeniu cyklu kształcenia w przedmiocie |
| Charakteryzuje metody badań geofizycznych w otworach wiertniczych | 1. Czy uczeń potrafi wymienić metody badań geofizycznych?2. Czy uczeń potrafi dobrać odpowiednią metodę do określonych prac wiertniczych? | 1. Opisuje właściwości fizyko-chemiczne skał 2. Dobiera metody badań geofizycznych w zależności od procesu wiercenia i stanu technicznego otworu3. Charakteryzuje metody geofizyki wiertniczej służące do badania właściwości skał4. Dobiera przyrządy do pomiarów geofizycznych | Sprawdzian, test wiedzy, odpowiedź ustna, projekt, prezentacja multimedialna, praca w grupach | Po każdym dziale tematycznym, po zakończeniu cyklu kształcenia w przedmiocie |
| Wykonuje pomiary warsztatowe | 1. Czy uczeń potrafi wykonać pomiary części maszyn?2. Czy uczeń potrafi odczytać wskazania przyrządów kontrolno-pomiarowych? | 1. Wykonuje pomiary warsztatowe2. Dokonuje odczytu wskazań przyrządów kontrolno-pomiarowych | Sprawdzian, test wiedzy, odpowiedź ustna, projekt, praca w grupach, pomiary, modele części maszyn | Po zakończeniu cyklu kształcenia w przedmiocie |
| **Faza podsumowująca** |
| Przedmiot badania | Pytania kluczowe | Wskaźniki  | Zastosowane metody, techniki narzędzia  | Termin badania |
| Np. Sprawność szkoły | 1. Liczba poprawek
2. Liczba ocen niedostatecznych końcoworocznych
3. Ilu uczniów nie otrzymało promocji do kolejnej klasy?
 | 70% uczniów zapisanych w pierwszej klasie ukończyło szkołę  | Ankieta, wywiad, analiza dokumentacji szkoły, obserwacja | Początek i koniec cyklu kształcenia w roku szkolnym |
| Wyniki egzaminów zawodowych  | 1. Ilu uczniów zapisano w pierwszej klasie?
2. Ilu uczniów przystąpiło do egzaminów zawodowych?
3. Ilu uczniów uzyskało minimalną liczbę punktów z egzaminu?
 | 70% uczniów przystępujących do egzaminu uzyskało certyfikaty kwalifikacji zawodowych | Ankieta, wywiad, analiza dokumentacji szkoły, obserwacja | Początek i koniec cyklu kształcenia  |

**VI. ZALECANA LITERATURA DO ZAWODU**

**Literatura:**

1. Bukała W. Szczęch K., *Bezpieczeństwo i higiena pracy*, WSiP, 2013.
2. Dravat J., *Zapobieganie i udostępnianie awarii wiertniczych*, Wyd. Śląsk, 1974.
3. Dubiel S., Chrząszcz W., Rzyczniak M., *Problemy dowiercania warstw perspektywicznych w otworach wiertniczych*, Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne, AGH, Kraków 2001.
4. Dubiel S., Chrząszcz W., Rzyczniak M., *Problemy dowiercania warstw perspektywicznych w otworach wiertniczych*, Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne, AGH, Kraków 2001.
5. Dubiel S., Chrząszcz W., Rzyczniak M., *Problemy opróbowania warstw perspektywicznych rurowym próbnikiem złoża*, Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne, AGH, Kraków 2003.
6. Dubiel St., *Zagadnienia opróbowania złóż ropy naftowej i gazu ziemnego,* cz. I, AGH, 1992.
7. Fabijański P., Wójciak A., *Praktyczna elektrotechnika ogólna*, Wyd. REA, 2011.
8. Falkowski T., Złotoszewska-Niedziałek H., *Zarys geologii*, Wyd SGGW, Warszawa 2009.
9. Filipowicz K., Kowal A., Kuczaj M., *Rysunek techniczny*, Wyd. Politechniki Śląskiej, 2013.
10. Gonet A., *Zadania do ćwiczeń z wiertnictwa*,. AGH, Kraków 1988.
11. Gonet. A., Zięba A., Wójcik M., Pawlikowska J., *Wiercenia rdzeniowe*, Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne, AGH, Kraków 2007.
12. Hołuj J., Osiecki J., Turkowski Z., *Wiertnictwo i udostępnianie złóż*, cz. I i II, Wyd. Geologiczne, Warszawa 1985.
13. Karlic St., *Maszyny i urządzenia wiertnicze*, Wyd. Geologiczne, Warszawa 1967.
14. Miller A., *Maszyny i urządzenia-cieplne i energetyczne*, WSiP, Warszawa 1994.
15. Mizerski W., *Geologia dynamiczna dla geografów*, PWN, Warszawa, 2006.
16. Orlik Z., *Maszynoznawstwo*, WSiP, Warszawa 1992.
17. Osiecki J., Paraszczak, Półchłopek *Wiertnictwo i udostępnianie złóż*, cz. III, Wyd. Geologiczne, Warszawa 1986.
18. Plewa St., *Geofizyka wiertnicza*, Wyd. Śląsk, 1972.
19. Plewa St., *Pomiary geofizyczne w otworach wiertniczych*, Wyd. Śląsk, 1969.
20. Pracz J., *Podstawy mineralogii*, Wyd. SGGW, Warszawa 2003.
21. Rychlicki St., *Poradnik górnika naftowego – Geofizyka naftowa*, Wyd. SiTPGNiG, 2010.
22. Schmid D., *Mechatronika*, Wyd. REA, 2002.
23. Stryczek. St., *Poradnik Górnika Naftowego – Wiertnictwo*, Wyd. SiTPGNiG, 2015.
24. Szostak L., *Dowiercanie i udostępnianie złóż*, Wyd. Geologiczne, Warszawa 1971.
25. Szostak L., Chrząszcz W., Wiśniowski R., *Metody wydobywania ropy naftowej z odwiertu*, Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne, AGH, Kraków 2000.
26. Krych R., *Słownik polsko-angielski i angielsko–polski terminów wiertnictwa lądowego i morskiego* – pomocnicze materiały szkoleniowe.

**Czasopisma branżowe:**

„Nafta – Gaz”

„Przegląd geologiczny”

„Wiek Nafty”

„Wiadomości naftowe”