**PROJEKT PROGRAMU NAUCZANIA ZAWODU**

**WIERTACZ**

**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 811305**

**KWALIFIKACJA WYODRĘBNIONA W ZAWODZIE:**

GIW.12. Wykonywanie prac wiertniczych

Warszawa 2019

**STRUKTURA PROGRAMU NAUCZANIA ZAWODU**

1. Plan nauczania zawodu
2. Wstęp do programu

* Opis zawodu
* Charakterystyka programu
* Założenia programowe

II. Cele kierunkowe zawodu

III. Programy nauczania dla poszczególnych przedmiotów

* nazwa przedmiotu
* cele ogólne
* cele operacyjne

materiał nauczania - plan wynikowy

* działy programowe
* temat jednostki metodycznej
* wymagania programowe (podstawowe, ponadpodstawowe)
  + procedury osiągania celów kształcenia, propozycje metod nauczania, środków dydaktycznych do przedmiotu, obudowa dydaktyczna, warunki realizacji
  + proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych ucznia/słuchacza
  + sposoby ewaluacji przedmiotu

IV. Sposoby ewaluacji programu nauczania zawodu

1. Zalecana literatura do zawodu

**I. PLAN NAUCZANIA ZAWODU**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nazwa i symbol cyfrowy zawodu: WIERTACZ 811305** | | | | | | |
| **Nazwa i symbol kwalifikacji: Wykonywanie prac wiertniczych GIW.12.** | | | | | | |
| **Lp.** | **Kształcenie zawodowe**  **Nazwa przedmiotu**  (Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora) | **Tygodniowy wymiar godzin w klasie** | | | **Razem  w trzyletnim okresie kształcenia** | **Uwagi o realizacji\*** |
| **I** | **II** | **III** |
| **Przedmioty w kształceniu zawodowym teoretycznym: (T)** | | | | | | |
|  | 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** |
| Liczba godzin w kształceniu zawodowym teoretycznym | |  |  |  |  |  |
| **Przedmioty w kształceniu zawodowym organizowane w formie zajęć praktycznych (P)** | | | | | | |
|  | Wiertnictwo |  |  |  |  | **P** |
|  | Maszyny i urządzenia wiertnicze |  |  |  |  | **P** |
|  | Badania techniczne płynów wiertniczych |  |  |  |  | **P** |
|  | Prace i projekty w wiertnictwie |  |  |  |  | **P** |
|  | Zajęcia praktyczne |  |  |  |  | **P** |
|  | Zajęcia praktyczne w terenie |  |  |  |  | **P** |
| Liczba godzin w kształceniu zawodowym organizowanym w formie zajęć praktycznych | |  |  |  |  |  |
| **Razem liczba godzin kształcenia w zawodzie:** | |  |  |  |  |  |
| **Egzamin zawodowy w zakresie kwalifikacji GIW.12. – II półrocze klasy III** | | | | | | |

**\*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 lub  2) realizację obowiązkowych zajęć edukacyjnych:  a) przygotowujących uczniów do uzyskania dodatkowych umiejętności zawodowych związanych z nauczanym zawodem, …….. lub  b) przygotowujących uczniów do uzyskania kwalifikacji rynkowej funkcjonującej w Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji, związanej z nauczanym zawodem, lub  c) przygotowujących uczniów do uzyskania dodatkowych uprawnień zawodowych przydatnych do wykonywania nauczanego zawodu, lub  d) 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* |

**II. WSTĘP DO PROGRAMU**

**Przedmiotowe kształcenie zawodowe**

Typ szkoły: **Branżowa szkoła I stopnia** – 3-letni okres nauczania

Nazwa zawodu**: wiertacz**, symbol cyfrowy zawodu: **811305**

Podbudowa programowa: 8-klasowa szkoła podstawowa

Kwalifikacja: **GIW.12. Wykonywanie prac wiertniczych**

**OPIS ZAWODU**

**WIERTACZ**

SYMBOL CYFROWY ZAWODU 811305

Poziom III Polskiej Ramy Kwalifikacji określony dla zawodu, jako kwalifikacji pełnej

Branża górniczo-wiertnicza (GIW)

Kwalifikacje wyodrębnione w zawodzie:

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

**Wiertacz** prowadzi zarówno szeroko rozumiane prace wiertnicze, jak i prace przygotowawcze do wiercenia, tj. montaż i demontaż urządzeń wiertniczych, dobiera i przygotowuje narzędzia i obsługuje urządzenia stosowane w procesie wiercenia oraz sprawuje dozór nad pracą załogi wiertniczej. Dodatkowo monitoruje i reaguje na zmieniające się warunki podczas wiercenia, a także prowadzi dokumentację wiertniczą. Wiertacz może wykonywać otwory wiertnicze: rozpoznawcze, badawcze, poszukiwawcze, eksploatacyjne i inne w celu rozpoznawania, udostępniania oraz eksploatacji kopalin użytecznych. Ponadto wiertacz może pracować przy wykonywaniu przewiertów, otworów geotermalnych, studni wierconych, badań hydrogeologicznych i geologiczno-inżynierskich. Przygotowanie do zawodu Wiertacz wymaga nie tylko wiedzy teoretycznej, ale również wiedzy praktycznej i doświadczenia w prowadzeniu bezpośrednich prac na urządzeniu wiertniczym. Prace prowadzi w oparciu o prawo geologiczno – górnicze oraz rozporządzenia stosownych ministerstw.

**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. obsługiwania i konserwacji urządzeń stosowanych w procesie wiercenia;
3. dobierania elementów zestawu przewodu wiertniczego, narzędzi i osprzętu do wykonywania prac wiertniczych;

4) wykonywania pomiarów dla monitorowania procesu wiercenia;

5) wykonania prac związanych ze sporządzeniem płuczki wiertniczej i zaczynów cementowych;

6) wykonania prac związanych z rurowaniem i cementowaniem otworów wiertniczych;

7) wykonywania zabiegów specjalistycznych związanych z procesem wiercenia, opróbowania i udostępniania złóż

8) stosowania zasad profilaktyki przeciwerupcyjnej w procesie wiercenia;

**CHARAKTERYSTYKA PROGRAMU**

Program nauczania dla zawodu **wiertacz 811305** dla branżowej szkoły I stopnia przeznaczony jest dla osób posiadających wykształcenie podstawowe. Umożliwia uzyskanie certyfikatu kwalifikacji GIW.12. Wykonywanie prac wiertniczych po zdaniu egzaminów zawodowych. Program nauczania jest o strukturze przedmiotowej i spiralnym układzie treści, gdzie materiał nauczania ułożony został od najprostszych treści po bardziej trudnych. Umożliwia to powrót do treści zrealizowanych na początku edukacji, 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 przedmiotów i są realizowane na teoretycznych przedmiotach zawodowych i przedmiotach zawodowych organizowanych w formie zajęć praktycznych.

**Etapy realizacji programu**

Materiał będzie realizowany przez okres 3 lat. Egzamin zawodowy w zakresie kwalifikacji GIW.12. Wykonywanie prac wiertniczych – w klasie III.

**ZAŁOŻENIA PROGRAMOWE**

Program nauczania realizowany jest w ramach przedmiotów – teoretycznych przedmiotów zawodowych i przedmiotów zawodowych organizowanych w formie zajęć praktycznych – oraz na praktykach zawodowych. Przyjęto spiralny układ treści. Kształcenie odbywać będzie się w ciągu 3 lat. W zawodzie wiertacz wyodrębniono jedną kwalifikacje **GIW.12. Wykonywanie prac wiertniczych**. Egzamin zawodowy odbywać się będzie w klasie III (kwalifikacja GIW.12).

Głównym zadaniem dla podmiotów w toku kształcenia w zawodzie wiertacz 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 bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujących w wiertnictwie.

Odpowiedni poziom wiedzy zawodowej w powiązaniu z wiedzą ogólną zdobytą w procesie kształcenia w 5-letnim technikum przyczyni się do podniesienia umiejętności zawodowych absolwenta szkoły, a tym samym zapewni mu możliwość sprostania wyzwaniom zmieniającego się rynku pracy.

**WYKAZ PRZEDMIOTÓW W TOKU KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE WIERTACZ 811305**Kwalifikacja **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
6. Dowiercanie i awarie wiertnicze
7. Język obcy zawodowy w wiertnictwie
8. Geofizyka

**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
5. Zajęcia praktyczne
6. Zajęcia praktyczne w terenie

**III. CELE KIERUNKOWE ZAWODU**

1. Wykonywanie prac związanych z montażem i demontażem urządzeń wiertniczych;
2. Określanie zagrożeń występujących podczas prac montażowych i demontażowych urządzenia wiertniczego;
3. Obsługiwanie urządzeń systemu napędowego i urządzeń do sporządzania i oczyszczania płuczki wiertniczej;
4. Obsługiwanie i konserwacja narzędzi i osprzętu wiertniczego;
5. Dobieranie elementów zestawu przewodu wiertniczego narzędzi i osprzętu wiertniczego;
6. Dobieranie parametrów technologicznych procesu wiercenia;
7. Wykonywanie pomiarów wgłębnych prowadzonych w procesie wiercenia;
8. Wykonywanie pomiarów płuczki wiertniczej;
9. Prowadzenie pomiarów dla wykrywania gazów toksycznych i wybuchowych.
10. Wykonanie płuczki wiertniczej i zaczynów cementowych;
11. Prowadzenie regulacji parametrów płuczki wiertniczej i zaczynów cementowych;
12. Wykonywanie prac związanych z przygotowaniem otworu do rurowania;
13. Wykonywanie prac związanych z rurowaniem i cementowaniem otworu wiertniczego;
14. Wykonywanie zabiegów specjalistycznych związanych z procesem wiercenia, opróbowania i udostępniania złoża;
15. Rozpoznawanie zagrożeń oraz stosowania zasad profilaktyki przeciwerupcyjnej w procesie wiercenia;
16. Zapobieganie oraz usuwania awarii i komplikacji wiertniczych;
17. Dobieranie metod opróbowania i wywołania produkcji w zależności od warunków złożowych.

**IV. PROGRAMY NAUCZANIA DLA POSZCZEGÓLNYCH PRZEDMIOTÓW**

1. **BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY**

**Cele ogólne przedmiotu**

* 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;

**Cele operacyjne:**

1. zdefiniować pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią,
2. zidentyfikować zadania instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce,
3. wymienić prawa i obowiązki pracodawcy i pracownika w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy,
4. zidentyfikować zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka związane z wykonywaniem zadań zawodowych,
5. określić skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka,
6. przestrzegać zasad bezpieczeństwa i higieny pracy,
7. udzielić pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia,
8. dobrać 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.  Prawna ochrona pracy | 1. Podstawowe pojęcia związane z BHP, ergonomią, ochroną przeciwpożarową i ochroną środowiska w Polsce |  | * 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 ochrony 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. Uprawnienia i zadania instytucji odpowiedzialnych za ochronę pracy |
| 3. 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 * określić źródła czynników szkodliwych w miejscu pracy * wymienić rodzaje chorób zawodowych * wymienić sposoby zapobiegania chorobom zawodowym * stosować zasady resuscytacji, reanimacji i sztucznego oddychania * zaplanować wykonanie zadania * przestrzegać zasad etyki zawodowej i kultury | * omówić wskaźniki raportowania bezpieczeństwa pracy * określić koszty wdrażania i utrzymania zarządzania BHP w przedsiębiorstwie | Klasa I |
| 2. Skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka |
| 3.Wypadki przy pracy, choroby zawodowe i stosowana profilaktyka wypadkowa |
| 4. Pierwsza pomoc w stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego |
| 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 * stosować 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 |
| 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 |  |  |
| **Razem** | |  |  |  |  |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

**Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych 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 stanowisk 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, 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.

**PRAWO GEOLOGICZNE I GÓRNICZE**

**Cele ogólne przedmiotu**

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. scharakteryzować zakres obowiązków osób dozoru i nadzoru geologicznego i górniczego,
2. określić kwalifikacje osób dozoru i nadzoru geologicznego i górniczego,
3. scharakteryzować 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. Gałęzie i zakres obowiązywania prawa w Polsce  2. Prawo Geologiczne i Górnicze w Polsce |  | * wymienić i omówić gałęzie prawa w Polsce * scharakteryzować gałęzie prawa w Polsce * omówić zakres stosowania PGG w Polsce |  | Klasa III |
| II. Ustawa Prawo Geologiczne i Górnicze | 1. Podstawowe pojęcia użyte w PGG |  | * omówić pojęcia związane z Prawem Geologiczno-Górniczym * scharakteryzować rodzaje kopalin * omówić 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 Geologiczno-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. Rodzaje kopalin i złóż |
| 3. Koncesje i zasady ich udzielania |
| 4. Rodzaje dokumentacji geologicznej |
| 5. Ruch zakładu górniczego |
| 6. Organy państwowej administracji geologicznej i zakres ich działania |
| 7. Organy nadzoru górniczego |
| 8. Przepisy wykonawcze do prawa geologicznego i górniczego i kary przewidziane za nieprzestrzeganie przepisów prawa |  |
| 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 |  |
| Razem | |  |  |  |  |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

**Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych 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, 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.

**PODSTAWY TECHNIKI**

**Cele ogólne przedmiotu**

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. rozróżnić elementy struktury układu mechatroniczne,
2. rozróżnić elementy układu elektrycznego oraz układu elektronicznego,
3. sformułować zasadę działania elementów oraz układów hydraulicznych,
4. scharakteryzować 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. Budowę i funkcję elementów automatycznej regulacji |
| 6. Rozpoznaje symbole i analizuje schematy 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, 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 II |
| 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, elektrozaworów  - omówić budowę i zastosowanie elementów układów pneumatycznych: sprężarek, siłowników, zaworów regulacyjnych, 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 ocenić 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 |  |
| Razem | |  |  |  |  |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

**Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych 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 i 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, 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.

**PODSTAWY RYSUNKU TECHNICZNEGO**

**Cele ogólne przedmiotu**

1. Kształtowanie umiejętności wykonywania konstrukcji geometrycznych;

2. Nabywanie umiejętności sporządzania rysunku technicznego maszynowego;

3. Poznanie zasad wymiarowaniai opisurysunku technicznego.

**Cele operacyjne**

1) wykreślić linie proste i prostopadle,

2) wykreślić konstrukcję kątów oraz figur płaskich,

3) zastosować pismo techniczne przy wykonywaniu rysunku technicznego zawodowego,

4) zastosować zasady rysunku technicznego przy wykonywaniu rysunków technicznych elementów maszynowych,

5) dokonać analizy rysunku technicznego zawodowego.

**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. Pismo techniczne |  | - 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 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, pneumatycznych  - przeprowadzić analizę schematów kinematycznych maszyn i urządzeń  - sporządzić proste rysunki schematyczne z zastosowaniem symboli stosowanych na schematach mechanicznych, elektrycznych, hydraulicznych, pneumatycznych | - dokonać interpretacji rysunków technicznych elementów maszynowych | Klasa II |
| 2. Zasady szkicowania. |
| 3. Rzutowanie prostokątne i aksonometryczne. |
| 4. Rysunki i uproszczenia |
| 5. Wymiarowanie |
| 6. Połączenia części maszyn |
| 7. Mechanizmy maszyn i urządzeń |
| 8. Postawy metrologii |
| 9. Tolerancje i pasowania |
| 10. Wykonywanie pomiarów |
| 11. Rysunek techniczny maszynowy |
| Kompetencje personalne i społeczne | 1. Planowanie wykonania zadań |  | - omawia 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 |  |  |
| Razem | |  |  |  |  |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

**Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych wymaga od uczącego się, m.in.:**

* opanowania wiedzy w zakresie wykonywania rysunku technicznego i maszynowy oraz przestrzegania norm,
* opanowania podstawowych zagadnień z zakresu podstaw metrologii,
* wykształcenia umiejętności analizy schematów mechanicznych elektrycznych, hydraulicznych, 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.

**PODSTAWY GEOLOGII**

**Cele ogólne przedmiotu**

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;

7. Poznanie podstawowych zagadnień z zakresu hydrogeologii i geologii inżynierskiej.

**Cele operacyjne:**

1) zdefiniować podstawowe pojęcia związane z geologią,

2) określić czynniki wywołujące procesy endogeniczne i egzogeniczne,

3) zanalizować zjawiska i procesy geologiczne,

4) scharakteryzować procesy diastroficzne,

5) scharakteryzować podstawowe formy tektoniczne występujące w skorupie ziemskiej.

6) zdefiniować i rozróżniać poszczególne cechy minerałów,

7) scharakteryzować poszczególne grupy minerałów,

8) scharakteryzować procesy prowadzące do powstawania skał magmowych, osadowych i metamorficznych,

9) dokonać podziału dziejów Ziemi,

10) określić wiek względny i bezwzględny skał i procesów geologicznych,

11) scharakteryzować królestwo roślin i zwierząt na przestrzeni dziejów Ziemi,

12) określić i analizować piętrowość budowy geologicznej Polski,

13) scharakteryzować wybrane złoża surowców energetycznych, metalicznych i chemicznych,

14) sformułować ogólne zasady oceny wielkości i obliczania zasobów złóż węglowodorów.

**MATERIAŁ NAUCZANIA Podstawy geologii**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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. Fizyka i chemizm Ziemi |  | - omówić ruchy Ziemi i ich konsekwencje  - omówić zjawisko grawitacji i rozróżnić ciężar 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 |
| II.  Procesy geologiczne | 1. Procesy geologiczne prowadzące do powstawania kopalin użytecznych |  | - 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 |
| 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 fizyko- chemiczne wód podziemnych |
| 4. Własności hydrogeologiczne skał |
| 5. 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 surowce poszczególnych okresów geologicznych |
| VI.  Geologia Polski | 1. Prowincje Geologiczne Europy i Polski |  | - 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. 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 II |
| 2. Przestrzenne formy występowania złóż surowców |
| 3. Charakterystyka podstawowych rodzajów złóż |
| 4. Geneza ropy naftowej i migracje węglowodorów |
| 5. Skały macierzyste i zbiornikowe złóż ropy naftowej i gazu ziemnego |
| 6. Pułapki ropno - gazowe |
| 7. Podział i klasyfikacja złóż wg genezy powstawania pułapek |
| 8. 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 |
| IX  Petrografia | 1. Procesy prowadzące do powstawania skał magmowych |  | - sklasyfikować skały magmowe  - opisać typowe skały magmowe  - sklasyfikować skały osadowe  - wyjaśnić pojęcie metamorfizmu oraz podać jego czynniki  - sklasyfikować skały metamorficzne | - narysować struktur i teksturę skał magmowych  - narysować strukturę  i teksturę skał osadowych  - narysować strukturę i teksturę skał metamorficznych | Klasa II |
| 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 |  |
| Razem | |  |  |  |  |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

**Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych 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, 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.

**DOWIERCANIE I AWARIE WIERTNICZE**

**Cele ogólne przedmiotu**

1. Poznanie zasad rurowania i cementowania otworu wiertniczego;

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

**Cele operacyjne**

1) wyjaśnić podstawowe pojęcia z dowiercania,

2) rozróżnić poszczególne kolumny rur okładzinowych,

3) rozróżnić i charakteryzować typowe konstrukcje otworów wiertniczych,

4) scharakteryzować metody cementowania,

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

6) scharakteryzować metody dowiercania do złoża,

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

8) scharakteryzować rodzaje perforatorów i przebieg zabiegu perforacji,

9) scharakteryzować rodzaje próbników złoża i przebieg perforacji,

**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 apowierzchniowe 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 | - opisywać zasady pomiaru trajektorii otworu za pomocą sygnałów z płuczki | Klasa III |
| 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 trzyotworowej |
| 5. Wywoływanie produkcji |
| IV. Awarie i komplikacje wiertnicze | 1. Pojęcie komplikacji i awarii wiertniczej, przyczyny ich powstania |  | - wyjaśnić pojęcie komplikacja i awaria wiertnicza  - scharakteryzować przyczyny występowania awarii wiertniczych  - opisać sposoby zapobieganie awariom wiertniczym  - scharakteryzować sposoby likwidacji awarii wiertniczych  - dobrać narzędzia ratunkowe do danego rodzaju awarii |  | Klasa III |
| 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 III |
| 2. Przyczyny powstawania i rodzaje erupcji płynów złożowych |
| 3. Zabezpieczenia przeciwerupcyjne, zestaw 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 |  |
| Razem | |  |  |  |  |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

**Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych 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,
* 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 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, 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.

**JĘZYK OBCY ZAWODOWY WIERTNICTWIE**

**Cele ogólne przedmiotu**

1. Kształtowanie umiejętności porozumiewania się w języku obcym;
2. Nabywanie umiejętności analizy tekstów technicznych w języku obcym;
3. Kształcenie umiejętności zapisu informacji w języku obcym związanych z prowadzeniem wierceń.

**Cele operacyjne**

1. przeprowadzić rozmowę z pracownikiem i pracodawcą w języku obcym,
2. zastosować zwroty grzecznościowe w rozmowie z pracownikiem i pracodawcą,
3. zastosować określenia zawodowe przy omawianiu zagadnień z zakresu wiertnictwa,
4. zrozumieć wypowiedzi pracowników posługujących się językiem technicznym,
5. przetłumaczyć odsłuchany materiał tematyczny,
6. dokonać analizy informacji zawartych w folderach obcojęzycznych,
7. przetłumaczyć teksty techniczne,
8. dokonać analizy instrukcji w języku obcym,
9. opracować 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, 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 w 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 zawodowe  - 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 |
| 2. Czytanie ze zrozumieniem instrukcji maszyn i urządzeń |
| 3. Prowadzenie korespondencji w języku obcym |
| 4. Prowadzenie rozmowy z przełożonym i z podwładnym dotyczącą 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 oceniać skutki jej wprowadzenia | - zaproponować sposoby rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych w nieprzewidywalnych warunkach |  |
| Razem | |  |  |  |  |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

**Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych 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, 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.

**PODSTAWY GEOFIZYKI WIERTNICZEJ**

**Cele ogólne przedmiotu**

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) wyjaśnić podstawowe pojęcia z geofizyki,

2) scharakteryzować poszczególne metody badań w otworze wiertniczym,

3) scharakteryzować przyrządy pomiarowe i objaśnić warunki ich stosowania,

4) zinterpretować wyniki badań geofizycznych.

**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 wykorzystywane w badaniach geofizycznych  - omówić badania geofizycze określające warunki złożowe.  - omówić badania geofizyczne określające stan techniczny otworu.  - omówić badania geofizyczne określające stan zacementowania otworu. |  | Klasa III |
| 2. Badania grawimetryczne |
| 3. Badania magnetyczne |
| 4. Badania sejsmiczne |
| 5. Badania geoelektryczne |
| II.  Geofizyka wiertnicza (otworowa) | 1. Profilowania wiertnicze |  | - 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 |
| Klasa III |
| 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 |  |
| Razem | |  |  |  |  |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

**Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych 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, 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.

**Wiertnictwo**

**Cele ogólne przedmiotu**

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

**Cele operacyjne**

1) scharakteryzować rodzaje i metody wiercenia posługując się terminologia wiertniczą – zawodową,

2) wykonać prace pomocnicze związane z montażem i demontażem urządzenia wiertniczego,

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

4) scharakteryzować metody wierceń i określać warunki ich stosowania,

5) odróżnić rodzaje narzędzi wiercących i określać ich zastosowanie,

6) określić stan techniczny narzędzi wiertniczych i elementów przewodu wiertniczego.

7) scharakteryzować warunki pracy przewodu wiertniczego w otworze wiertniczym,

8) określić warunki stosowania i stan techniczny osprzętu wiertniczego,

9) scharakteryzować podstawowe wskaźniki i parametry wiercenia,

10) scharakteryzować warunki pracy przewodu wiertniczego w otworze wiertniczym,

11) przeanalizować wpływ warunków geologicznych w przewiercanym górotworze na pracę przewodu wiertniczego i narzędzi wiercących.

**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 prze 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, od 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, 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 praca 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 poszerzaczy 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 |
| 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 przewód wiertniczy  - 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 PGTO jako dokument procesu wiercenia  - zinterpretować oznaczenia geologiczno-złożowe stosowane w PGTO  - określić właściwości złożowe przewiercanych skał na podstawie analizy PGTO  - określić konstrukcję otworu wiertniczego na podstawie analizy PGTO  - określić parametry wiercenia na podstawie analizy PGTO  - scharakteryzować utrudnienia występujące w procesie wiercenia na podstawie analizy PGTO  - wyznaczyć strefę złoża na podstawie 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 III |
| 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 III |
| 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 obrotowa 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 prędkość obrotowej świdra  - określić zasady doboru optymalnej wydajność płuczki  - obliczyć wskaźniki wiercenia  - zinterpretować wykres testu zwiercania  - opisuje zasady pomiaru trajektorii otworu za pomocą sygnałów z płuczki (impulsy ciśnienia) | Klasa III |
| 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 |
|  |
| Kompetencje personalne i społeczne | 1. Techniki 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 **-** | |  |  |
| Razem | |  |  |  | |  |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

**Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych 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, 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.

**Maszyny i urządzenia wiertnicze**

**Cele ogólne przedmiotu**

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. Nabywanie umiejętności rozpoznawania podzespołów i osprzętu wiertniczego.

**Cele operacyjne:**

1) scharakteryzować zasady montażu i demontażu maszyn i urządzeń,

2) rozróżnić rodzaje podzespołów oraz maszyn i urządzeń,

3) scharakteryzować przyrządy kontrolno-pomiarowe,

4) scharakteryzować osprzęt wiertniczy i określać warunki stosowania,

5) rozpoznać podzespoły urządzenia wiertniczego,

6) scharakteryzować pracę poszczególnych podzespołów urządzenia wiertniczego.

**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  - wykorzystać schematy zabudowy wiertni  - 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 II |
| 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 |
| 9. Budowa i zasady montażu i demontażu wież, masztów i wieżomasztów wiertniczych |
| 10. Schematy zabudowy wiertni |
| 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  -określić budowę i zastosowanie kluczy maszynowych i ręcznych | - przeprowadzić analizę i interpretację schematów kinematycznych maszyn i urządzeń | Klasa III |
| 2. Rodzaje głowic i osprzętu przeciwerupcyjnego (przeciwwybuchowego) |
| 3. Sterownia prewenterów zastosowanie i budowa |
| 4. Stół wiertniczy – zastosowanie i budowa |
| 5. TOP DRIVE – zastosowanie i budowa |
| 6. Systemy dźwigowe stosowane na urządzeniach wiertniczych |
| 7. Lina wiertnicza – budowa i przeznaczenie |
| 8. Silniki napędowe stosowane w urządzeniach wiertniczych |
| 9. Agregaty prądotwórcze stosowane w urządzeniach wiertniczych |
| 10. Klucze wiertnicze- budowa i zastosowanie |
| 11. Wyciąg wiertniczy – zadania i budowa |
| 12. System olinowania – typy i rodzaje |
| 13.Osprzęt wiertniczy |
| 14. Przyrządy kontrolno-pomiarowe |
| 15. Schematy kinematyczne urządzeń wiertniczych i wyciągów wiertniczych |
| 16. 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 |  |
| Razem | |  |  |  |  |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

**Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych wymaga od uczącego się, m.in.:**

* opanowania wiedzy w zakresie poznania rodzajów maszyn i 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 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..
* 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, 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.

**Badania techniczne płynów wiertniczych**

**Cele ogólne przedmiotu**

1. Poznawanie rodzajów płuczek i zaczynów cementowych;

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

3. Nabywanie umiejętności wykonywania podstawowych pomiarów parametrów płynów wiertniczych.

**Cele operacyjne**

1) wyjaśnić cel i zasady wykonywania pomiarów płynów wiertniczych,

2) rozróżnić rodzaje przyrządów pomiarowych stosowanych w procesie wiercenia,

3) sporządzić płuczki wiertnicze i zaczyny cementowe,

4) wykonać pomiary parametrów technologicznych płuczki i zaczynów cementowych,

5) dokonać analizy wpływu parametrów płuczki wiertniczej na proces wiercenia.

**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 parametrów 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 | - przeprowadzić regulację właściwości zaczynu uszczelniającego | Klasa III |
| 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 i 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 |  |
| Razem | |  |  |  |  |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

**Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych 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,
* wykształcenia umiejętności przygotowania sprzętu pomiarowego i wykonania 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 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.

**PRACE I PROJEKTY W WIERTNICTWIE**

**Cele ogólne przedmiotu**

1. Poznanie zasad wykonywania projektów w wiertnictwie;

2. Nabywanie umiejętności projektowania przewodu wiertniczego;

3. Nabywanie umiejętności projektowania konstrukcji otworu wiertniczego;

4. Nabywanie umiejętności projektowanie hydrauliki płuczki wiertniczej.

**Cele operacyjne**

1. wykonać obliczenia parametrów płuczki,
2. określić zadania elementów zestawu przewodu wiertniczego.

3) scharakteryzować zabezpieczenie przeciwerupcyjne wylotu otworu,

4) scharakteryzować klasy zagrożenia erupcyjnego,

5) dobrać optymalne wartości obrotów i nacisku na narzędzie wiercące,

6) wykonać obliczenia parametrów płynów technologicznych stosowanych przy cementowaniu otworu wiertniczego

**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 |
| 1. Projektowanie hydrauliki płuczki wiertniczej | 1. Obliczanie gęstości płuczki wiertniczej uwzględniając naddatek ciśnienia hydrostatycznego nad ciśnieniem złożowym |  | - obliczyć prędkość płuczki wiertniczej zapewniającą prawidłowe wynoszenie zwiercin  - obliczyć wydatek tłoczenia pomp płuczkowych zapewniający prawidłową prędkość płuczki wiertniczej w otworze | - analizować zagrożenia związane z nieodpowiednim doborem parametrów płuczki wiertniczej. | Klasa III |
| 2. Obliczanie gęstości płuczki wiertniczej uwzględniając wartość ciśnienia chłonności i ciśnienia szczelinowania |
| II. Projektowanie konstrukcji otworu i przewodu wiertniczego. | 3. Obliczanie ciężaru pozornego elementów rurowych znajdujących się w otworze wiertniczym z zastosowaniem prawa Archimedesa. |  | - zaprojektować przewód wiertniczy do wierceń pionowych  - zaprojektować liczbę kolumn rur okładzinowych i głębokość ich zapuszczenia  - zaprojektować średnicę poszczególnych kolumn rur okładzinowych  - 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  - zaprojektować zabezpieczenie przeciwerupcyjne wylotu otworu wiertniczego |  | Klasa III |
| 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 |
| III. Projektowanie parametrów płynów technologicznych stosowanych przy cementowaniu otworu wiertniczego. | 7. Obliczanie ilości zaczynu cementowego i ilości przybitki przy cementowaniu do wierzchu |  | - 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 |  | Klasa III |
| 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 |  |
| 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 |  |
| Razem | |  |  |  |  |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

**Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych 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,
* opanowania 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, instrukcja przeciwerupcyjna, 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, 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.

**ZAJĘCIA PRAKTYCZNE**

**Cele ogólne przedmiotu**

1. Nabywanie umiejętności wykonywania pomiarów warsztatowych;
2. Nabywanie umiejętności wykonywania 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. Nabywanie umiejętności organizacji stanowiska pracy.

**Cele operacyjne:**

1. wykonać podstawowe operacje obróbki ręcznej i mechanicznej metali,
2. dobrać narzędzia do określonych operacji obróbki ręcznej i mechanicznej,
3. wykonać obróbkę cieplna i plastyczna metali,
4. wykonać spawanie elektryczne i gazowe,
5. rozróżnić i dobrać przyrządy do pomiarów warsztatowych,

6) przygotować stanowisko pracy do prowadzenia pomiarów warsztatowych,

7) wykonać pomiary warsztatowe dla kontroli jakości,

8) określić zasady BHP 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  - wykonywać podstawowe prace ślusarskie  - wykonywać podstawowe prace z zakresu obróbki mechanicznej |  | Klasa I  Klasa II |
| 2. Trasowanie |
| 3. Piłowanie powierzchni o różnym kształcie |
| 4. Cięcie blach, prętów, rur, 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 |  | - przeprowadzić nagrzewanie metali  - wykonać operacje obróbki cieplnej i plastycznej |  | Klasa II |
| 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 III |
| 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 |  | - wykonywać pomiary warsztatowe  - dokonać odczytu wskazań przyrządów kontrolno-pomiarowych |  | Klasa I  Klasa II  Klasa III |
| 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 |  |  |
| 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 |  |
| Razem | |  |  |  |  |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

**Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych wiertacza 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,
* obserwacje operacji technologicznych.

**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, 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.

**ZAJĘCIA PRAKTYCZNE W TERENIE**

**Cele ogólne przedmiotu**

1. Wykonywanie prac pomocniczych podczas montażu poszczególnych podzespołów urządzenia wiertniczego
2. Obserwowanie prac szczególnie niebezpiecznych prowadzonych podczas montażu i demontażu urządzeń wiertniczych;
3. Nabywanie umiejętności planowania, organizacji i wykonywania prac wiertniczych;
4. Poznanie przebiegu procesu: wiercenia, rurowania, cementowania, perforacji; wytłoczenia płynu z odwiertu i udostępniania złoża;
5. Nabywanie umiejętności posługiwania się przyrządami kontrolno-pomiarowymi i dokonania odczytu oraz interpretacji ich wskazań;
6. Nabywanie umiejętności doboru narzędzi wiercących, elementów zestawu przewodu wiertniczego i osprzętu wiertniczego;
7. Poznanie przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania zadań zawodowych.

**Cele operacyjne:**

1) wykonać pomiary parametrów płuczki i zaczynów cementowych,

2) wykonać pomiary narzędzi wiercących, elementów przewodu wiertniczego i określić wymiary osprzętu wiertniczego,

3) ocenić stan techniczny narzędzi wiercących wg kodu IADC, elementów zestawu przewodu wiertniczego i osprzętu wiertniczego,

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

5) sporządzić dokumentacje wiertniczą niezbędną na stanowisku – wiertacz (raport wiertacza; raport marszowy).

Zajęcia praktyczne w terenie należy zaplanować jako formę wycieczek przedmiotowych z przedmiotów zawodowych organizowanych w formie zajęć praktycznych – liczbę godzin planuje nauczyciel danego przedmiotu.

| Przedmiot | Dział programowy |
| --- | --- |
| 10. Wiertnictwo | I. Zabudowa wiertni  II. Konstrukcja otworu wiertniczego  III. Narzędzia wiercące  IV. Osprzęt wiertniczy  VII. Technologia wiercenia otworów wiertniczych  VIII. Udostępnianie i opróbowanie horyzontów produktywnych |
| 11. Maszyny i urządzenia wiertnicze | VI. Maszyny i urządzenia wiertnicze  VII. Technologia wiercenia otworów wiertniczych  VIII. Udostępnianie i i opróbowanie horyzontów produktywnych |
| 12. Badania techniczne płynów wiertniczych | V. Płuczka wiertnicza  VII. Technologia wiercenia otworów wiertniczych |

**MATERIAŁ NAUCZANIA Zajęcia praktyczne w terenie**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 schematy 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  - obserwować prace szczególnie niebezpieczne prowadzone podczas montażu i demontażu urządzeń wiertniczych związanych z operacjami dźwigowymi  - 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 | | - omawia zasady przemieszczanie i składowanie elementów rurowych, narzędzi i osprzętu wiertniczego  - określić zagrożenia występujące podczas prac montażowych, demontażowych, załadowczych i wyładowczych prowadzonych na wiertni | Klasa II |
| 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 zinterpretuje 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 dwu stopniowego  - wymienić akty prawne związane z bezpieczeństwem pracy w ruchu zakładu górniczego związane z uzbrojeniem otworu wiertniczego | Klasa II |
| 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 gryzowym 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 stopień 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 II |
| 2. Zastosowanie narzędzi wiercących w zależności od rodzaju skał |  |
| 3. Zastosowanie narzędzi wiercących w zależności od technologii wiercenia |  |
| 4. Konserwacja narzędzi wiercących |  |
| 5. Doboru narzędzi wiercących |  |
| IV.  Osprzęt wiertniczy | 1. Rodzaje i charakterystyka osprzętu wiertniczego |  | - omówić budowę klinów, elewatorów, ścisków bezpieczeństwa, kluczy maszynowych, 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 i 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 II |
| 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  - wypełnić i analizować raport zmianowy wiertacza | | - omawia sposoby regulacji parametrów płuczki wiertniczej i zaczynów uszczelniających  - określić zasady sporządzaniu bilansu płuczki wiertniczej | Klasa II |
| 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 III |
| 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 narzędziowe  - wykonać pomiar gwintów elementów przewodu wiertniczego  - określa 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 | | - wymienia akty prawne związane z bezpieczeństwem pracy w ruchu zakładu górniczego wykonującego roboty wiertnicze | Klasa III |
| 2. Charakterystyka i stosowanie elementów przewodu wiertniczego |  |
| 3. Zasady składowania i konserwacji elementów przewodu wiertniczego |  |
| 4. Rodzaje zabezpieczenia przeciwerupcyjnego stosowane 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 III |
| 2. Budowa i zasada działania rurowych próbników złoża |  |
| 3. Sposoby wywołania 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. |  |
| Kompetencje personalne i społeczne | 1. 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 |  |
| Razem | |  |  |  | |  |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

**Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych 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,
* obserwacje operacji technologicznych.

**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, 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.

**V. PROJEKT EWALUACJI PROGRAMU NAUCZANIA ZAWODU WIERTACZ**

**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 techno-dydaktycznej.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **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. |
| Relacji 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, i ochronie środowiska? | 1. Omawia pojęcia związane z wiertnictwem, maszynami i urządzeniami wiertniczymi, geologią, i 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, odpowiedz ustana, projekt, prezentacja multimedialna | Po każdym dziale tematycznym |
| Charakteryzuje metody dowiercania | 1. Czy uczeń potrafi scharakteryzować metody dowiercania? | 1. Charakteryzuje konstrukcje otworów wiertniczych  2. Opisuje uzbrojenie wgłębne i napowierzchniowe kolumny rur okładzinowych  3. Określa zasady przygotowania otworu wiertniczego do zabiegu rurowania i cementowania  4. Ocenia jakość i stopień zacementowania rur | Sprawdzian, test wiedzy, odpowiedz ustana, 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 wiertniczych  2. Opisuje zapobieganie awariom wiertniczym  3. Charakteryzuje sposoby likwidacji awarii wiertniczych  4. Dobiera narzędzia ratunkowe do danego rodzaju awarii | Sprawdzian, test wiedzy, odpowiedz ustana, 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, odpowiedz ustana, 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 wiercenia  2. Określa cel wiercenia otworów wiertniczych  3. Omawia konstrukcję otworu wiertniczego  4. Charakteryzuje technologię wierceń udarowych, okrętnych i obrotowych | Sprawdzian, test wiedzy, odpowiedz ustana, 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 wiertniczego  2. Dobiera elementy przewodu wiertniczego w zależności od technologii i warunków wiercenia  3. Określa cel zastosowania poszczególnych elementów przewodu wiertniczego | Sprawdzian, test wiedzy, odpowiedz ustana, 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 elewatorowych  2. Określa działanie osprzętu do skręcania i rozkręcania przewodu wiertniczego  3. Określa rodzaj i działanie osprzętu do zapuszczania i wyciągania przewodu wiertniczego  4. Omawia zasady dobru osprzętu wiertniczego | Sprawdzian, test wiedzy, odpowiedz ustana, 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 świder  2. Omawia czynniki wpływające na nacisk osiowy  3. Dobra optymalny nacisku na świder  4. Definiuje prędkość obrotową świdra  5. Omawia czynniki wpływające na prędkość obrotową świdra  6. Dobiera optymalną prędkość obrotową świdra | Sprawdzian, test wiedzy, odpowiedz ustana, 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 wody  2. Wyjaśnia zagadnienia hydromechaniki oraz jej wpływ na wody podziemne  3. Wskazuje pochodzenie (genezę) i klasyfikację wód podziemnych  4. Opisuje zbiorniki i źródła wód podziemnych  5. Omawia złoża geotermalne występujące na terenie Polski  6. Omawia skutki oddziaływania wód podziemnych na fundamenty budynków i inne budowle | Sprawdzian, test wiedzy, odpowiedz ustana, 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 wiertniczych  2. Określa cele stosowania wierceń kierunkowych  3. Omawia budowę osprzętu wiertniczego stosowanego w wierceniach kierunkowych  4. Charakteryzuje narzędzia wiercące stosowane w wierceniach kierunkowych  5. Omawia cele i warunki prowadzenia wierceń morskich  6. Charakteryzuje technologię wierceń morskich  7. Charakteryzuje zabezpieczenie przeciwerupcyjne otworu podczas prowadzenia wierceń morskich | Sprawdzian, test wiedzy, odpowiedz ustana, 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 przeznaczenie  2. Rozpoznaje urządzenia wiertnicze stosowane w polskim przemyśle wiertniczym  3. Czyta dokumentację techniczną montażu i demontażu urządzeń wiertniczych  4. Wykorzystuje dokumentację montażowo-demontażową urządzenia wiertniczego | Sprawdzian, test wiedzy, odpowiedz ustana, 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 wiercenia  2. Sporządza płuczki wiertnicze na podstawie ich receptury  3. Charakteryzuje podstawowe właściwości płuczek wiertniczych  4. Wykonuje pomiary podstawowych właściwości płuczek wiertniczych | Sprawdzian, test wiedzy, odpowiedz ustana, 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 pionowych  2. Projektuje przewód wiertniczy do wierceń kierunkowych  3. Projektuje liczbę kolumn rur okładzinowych i głębokość ich zapuszczenia. | Sprawdzian, test wiedzy, odpowiedz ustana, 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 otworu  3. Charakteryzuje metody geofizyki wiertniczej służące do badania właściwości skał  4. Dobiera przyrządy do pomiarów geofizycznych | Sprawdzian, test wiedzy, odpowiedz ustana, 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 warsztatowe  2. Dokonuje odczytu wskazań przyrządów kontrolno-pomiarowych | Sprawdzian, test wiedzy, odpowiedz ustana, 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 certyfikat kwalifikacji/dyplom zawodowy | Ankieta, wywiad, analiza dokumentacji szkoły, obserwacja | Początek i koniec cyklu kształcenia |

**VI. ZALECANA LITERATURA DO ZAWODU**

1. Bukała W. Szczęch K., „Bezpieczeństwo i higiena pracy”, Wyd. 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, Kraków AGH 2001
4. Dubiel S., Chrząszcz W., Rzyczniak M., „Problemy dowiercania warstw perspektywicznych w otworach wiertniczych”, Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne, Kraków AGH 2001
5. Dubiel S., Chrząszcz W., Rzyczniak M., „Problemy opróbowania warstw perspektywicznych rurowym próbnikiem złoża””, Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne, Kraków AGH 2003
6. Dubiel St., Zagadnienia opróbowania złóż ropy naftowej i gazu ziemnego” cz. I, Wyd. 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”, Wyd. AGH, Kraków 1988
11. Gonet. A., Zięba A., Wójcik M., Pawlikowska J. „Wiercenia rdzeniowe”, Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne, Kraków AGH 2007
12. Hołuj J., Osiecki J., Turkowski Z. „Wiertnictwo i udostępnianie złóż” cz. 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”, Wyd. WSiP, Warszawa 1994
15. Mizerski W. „Geologia dynamiczna ”, Wyd. PWN, Warszawa, 2014
16. Mizerski W. „Geologia historyczna ”, Wyd. PWN, Warszawa, 2017
17. Mizerski W. „Geologia Polski ”, Wyd. PWN, Warszawa, 2009
18. Kozera A. „Geofizyka poszukiwawcza” Klasa II-IV 1987 Wydawnictwo Geologiczne
19. Orlik Z., „ Maszynoznawstwo”, Wyd. WSiP, Warszawa 1992
20. Osiecki J., Paraszczak, Półchłopek „Wiertnictwo i udostępnianie złóż” cz. III, Wyd. Geologiczne, Warszawa 1986
21. Elżbieta Liber- Madziarz, Barbara Teisseyre., „Mineralogia i petrografia”, Wyd. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej
22. Rychlicki St., „Poradnik górnika naftowego – Geofizyka naftowa”, Wyd. SiTPGNiG, 2010
23. Schmid D., „Mechatronika”, Wyd. REA, 2002
24. Stryczek. St. „Poradnik Górnika Naftowego – Wiertnictwo, Wyd. SiTPGNiG, 2015
25. Szostak L., „Dowiercanie i udostępnianie złóż”, Wyd. Geologiczne, Warszawa 1971
26. Szostak L., Chrząszcz W., Wiśniowski R. „Metody wydobywania ropy naftowej z odwiertu”, Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne, Kraków AGH 2000
27. 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”

„Wiertnictwo Nafta Gaz – Czasopismo AGH”

**Ustawy, rozporządzenia, normy:**

* Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze. Dz.U. 2011 nr 163 poz. 981
* Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane. Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414
* Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne. Dz.U. 2017 poz. 1566
* Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 czerwca 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi
* BN-90/1785-01 Płuczka wiertnicza – metody badań w warunkach polowych
* PN-EN ISO 10426-1 Przemysł naftowy i gazowniczy – Cementy i materiały do cementowania otworów – część 1
* PN-EN ISO 10426-2 Przemysł naftowy i gazowniczy – Cementy i materiały do cementowania otworów – część 2