

Ministerstwo Edukacji Narodowej

811[02]/ZSZ/MEN/2009

PROGRAM NAUCZANIA

WIERTACZ ODWIERTÓW
EKSPLOATACYJNYCH I GEOFIZYCZNYCH
811[02]

Warszawa 2009

Autorzy:

mgr inż. Witold Górski
mgr inż. Jerzy Łuszcz
mgr inż. Tadeusz Wiewiórski

Recenzenci:

mgr inż. Wojciech Krupa
mgr inż. Bogdan Soliński

Opracowanie redakcyjne:

dr Grzegorz Rycharski

Opracowanie techniczne:

mgr Rafał Auch-Szkoda

Spis treści

I. Plan nauczania	3
II. Programy nauczania przedmiotów zawodowych	4
1. Podstawy geologii i geofizyki	4
2. Techniczne podstawy zawodu	10
3. Maszyny i urządzenia	17
4. Technologia wierceń	22
5. Pracownia technologiczna	32
6. Zajęcia praktyczne	38

I. PLAN NAUCZANIA

PLAN NAUCZANIA

Zasadnicza szkoła zawodowa

Zawód: wiertacz odwiertów eksploatacyjnych i geofizycznych 811[02]

Podbudowa programowa: gimnazjum

Lp.	Przedmioty nauczania	Dla młodzieży	Dla dorosłych	
		Liczba godzin tygodniowo w trzyletnim okresie nauczania	Liczba godzin tygodniowo w trzyletnim okresie nauczania	Liczba godzin w trzyletnim okresie nauczania
		Klasy I-III	Semestry I-VI	
			<i>Forma stacjonarna</i>	<i>Forma zaoczna</i>
1.	Podstawy geologii i geofizyki	3	2	41
2.	Techniczne podstawy zawodu	3	2	41
3.	Maszyny i urządzenia	6	5	83
4.	Technologia wierceń	16	12	220
5.	Pracownia technologiczna	5	4	69
6.	Zajęcia praktyczne	18	14	248
	Razem	51	39	702

II. PROGRAMY NAUCZANIA PRZEDMIOTÓW ZAWODOWYCH

PODSTAWY GEOLOGII I GEOFIZYKI

Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- scharakteryzować geologiczną budowę Ziemi,
- określić procesy geologiczne wpływające na powstawanie różnych typów skał,
- posłużyć się tabelą stratygraficzną,
- określić podstawowe właściwości skał i minerałów,
- określić rejony występowania ważniejszych surowców mineralnych Polski,
- określić rozmieszczenie złóż kopalin użytecznych,
- rozpoznać skały zbiornikowe,
- określić warunki powstawania złóż surowców mineralnych,
- scharakteryzować metody badań geofizycznych stosowane w wiertnictwie,
- określić zasady pozyskiwania oraz zabezpieczania rdzeni wiertniczych i próbek okruchowych,
- skorzystać z map, poradników, atlasów i innych źródeł informacji.

Materiał nauczania

1. Podstawy geologii dynamicznej

Wprowadzenie do geologii. Budowa Ziemi. Tabela stratygraficzna. Dynamika litosfery. Budowa litosfery. Podstawy tektoniki.

Ćwiczenia:

- Rozpoznawanie makroskopowe minerałów i skał tworzących skorupę ziemską.
- Określanie związków przyczynowo-skutkowych między procesami geologicznymi i budową litosfery.
- Rozpoznawanie ciągłych i nieciągłych deformacji tektonicznych.

2. Geologiczna budowa Polski

Jednostki geologiczne Polski. Geologiczna budowa Polski na tle jednostek geologicznych Europy. Budowa geologiczna charakterystycznych obszarów Polski.

Ćwiczenia:

- Odczytywanie oraz interpretacja geologicznych przekrojów perspektywicznych obszarów kopalin energetycznych.
- Rozpoznawanie budowy geologicznej na podstawie przekrojów przykładowych jednostek geologicznych Polski.

3. Geologia złożowa

Podstawowe pojęcia. Skały zbiornikowe. Formy występowania kopalin stałych. Pułapki ropno-gazowe. Charakterystyka przykładowych złóż kopalin użytecznych.

Ćwiczenia:

- Rozpoznawanie form złożowych na podstawie przekrojów geologicznych.
- Określanie rodzaju pułapek ropno-gazowych na podstawie dokumentacji złożowej.

4. Podstawy geofizyki wiertniczej

Fizyczne właściwości skał. Cel i zakres badań geofizycznych w otworach wiertniczych. Metody geofizyki wiertniczej. Metody sondowania i profilowania geofizycznego. Zasady wykonywania pomiaru średnicy otworu. Zasady wykonywania pomiaru krzywizny otworu. Zasady profilowania temperatury w otworze wiertniczym. Zasady wykonywania pomiaru jakości zacementowania rur okładzinowych. Metody lokalizacji miejsca przychwycenia przewodu wiertniczego. Geofizyczne metody uwalniania przewodu wiertniczego.

Ćwiczenia:

- Odczytywanie wykresu profilowania temperatury w otworze wiertniczym.
- Określanie miejsca przychwycenia przewodu wiertniczego na podstawie analizy wykresu przychwytomierza.

Środki dydaktyczne

Zbiory skał i minerałów.

Rdzenie wiertnicze.

Mapy fizyczne i geologiczne.

Tabela stratygraficzna.

Przykładowe przekroje geologiczne jednostek geologicznych Polski.

Mapy i przekroje geologiczne złóż surowców mineralnych Polski.

Foliogramy.

Poradniki. Przewodniki.

Atlasy.

Dokumentacja geologiczna.

Zdjęcia aparatury geofizycznej.

Przykładowe wykresy pomiarów geofizycznych w otworach wiertniczych.

Filmy dydaktyczne.

Uwagi o realizacji

Program przedmiotu *Podstawy geologii i geofizyki* obejmuje podstawowe treści kształcenia z zakresu geologii dynamicznej, mineralogii, petrografii i tektoniki, geologicznej budowy Polski, geologii złożowej, geofizyki wiertniczej.

Treści programowe powinny być realizowane w korelacji z tematyką programów przedmiotów, jak: *Technologia wierceń*, *Pracownia technologiczna*.

Szczególne uwagi należy zwracać na realizację treści kształcenia sprawiających uczniom największą trudność, jak: rozpoznawanie skał i minerałów, odczytywanie przekrojów geologicznych, charakterystyka pułapek ropno-gazowych, zasady wykonywania pomiarów geofizycznych.

W procesie kształcenia wskazane jest stosowanie metod nauczania: wykładu informacyjnego, pokazów z wyjaśnieniem, tekstu przewodniego, ćwiczeń praktycznych. Szczególnie wskazane jest stosowanie metody ćwiczeń praktycznych.

Zajęcia dydaktyczne powinny być organizowane w pracowni geologiczno-geofizycznej w grupie liczącej do 15 uczniów, a w miarę potrzeb z podziałem na zespoły 3-4 osobowe.

Wykonywanie ćwiczeń zamieszczonych w programie oraz ćwiczeń opracowanych przez nauczyciela powinno umożliwić realizację celów kształcenia. Stanowiska ćwiczeniowe powinny być wyposażone w niezbędne materiały, narzędzia, sprzęt i środki dydaktyczne.

Uzyskanie przez uczniów odpowiedniego poziomu kompetencji zawodowych wymaga również kształtowania umiejętności pracy w zespole, korzystania z różnych źródeł informacji, uzupełniania i aktualizowania wiedzy oraz kształtowania pożądanых postaw.

Proponuje się następujący podział godzin na realizację działów tematycznych:

Lp.	Działy tematyczne	Orientacyjna liczba godzin
1.	Podstawy geologii dynamicznej	12
2.	Geologiczna budowa Polski	24
3.	Geologia złożowa	36
4.	Podstawy geofizyki wiertniczej	36
Razem		108

Zamieszczony w tabeli orientacyjny podział godzin na realizację poszczególnych działów tematycznych dotyczy procesu kształcenia w trzyletniej zasadniczej szkole zawodowej dla młodzieży. Nauczyciel może dokonywać zmian w zależności od aktualnych potrzeb edukacyjnych.

Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Ocena edukacyjnych osiągnięć uczniów powinna być dokonywana zgodnie z kryteriami ustalonymi na zajęciach początkowych.

Proces sprawdzania i oceniania osiągnięć uczniów powinien być prowadzony w trakcie i na zakończenie realizacji programu przedmiotu.

W wyniku sprawdzania i oceniania uzyskuje się informacje dotyczące poziomu opanowania umiejętności określonych w szczegółowych celach kształcenia.

Kontrola i ocena osiągnięć uczniów może być dokonywana za pomocą:

- sprawdzianów ustnych i pisemnych,
- testów osiągnięć szkolnych z zadaniami otwartymi i zamkniętymi,
- obserwacji pracy uczniów podczas wykonywania ćwiczeń.

Podczas oceniania osiągnięć uczniów należy zwracać uwagę na:

- stosowanie poprawnej terminologii,
- rozpoznawanie skał i minerałów,
- korzystanie z map fizycznych i geologicznych,
- zastosowanie badań geofizycznych w wiertnictwie.

Wskazane jest systematyczne prowadzenie kontroli i oceny postępów uczniów. Umożliwia to korygowanie stosowanych metod nauczania oraz form organizacyjnych pracy uczniów.

W końcowej ocenie pracy uczniów należy uwzględniać poziom wykonania ćwiczeń oraz wyniki stosowanych sprawdzianów i testów osiągnięć.

Literatura

- Bolewski A., Manecki A.: Rozpoznawanie minerałów. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1987
- Chodyniecka L., Kapuściński T.: Podstawowe metody rozpoznawania minerałów i skał. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1994
- Czechowski L.: Tektonika płyt i konwekcja w płaszczu Ziemi. PWN, Warszawa 1994
- Czubla P., Mizerski W., Świerczewska-Gładysz W.: Przewodnik do ćwiczeń z geologii. PWN, Warszawa 2009
- Dadlez R.: Tektonika. PWN, Warszawa 1994
- Falkowski T., Złotoszewska-Niedziałek H.: Zarys geologii. Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2009
- Gabzdyl W.: Geologia złóż. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1999
- Gruszczak H.: Nauka o złożach. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1984
- Jaroszewski W., Marks L., Radomski A.: Słownik geologii dynamicznej. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1985
- Jarzyna J., Bała M., Zaorski T.: Metody geofizyki otworowej. Pomiar i interpretacja. Wydawnictwo AGH, Kraków 1997
- Karnkowski P.: Złoża gazu ziemnego i ropy naftowej w Polsce. Towarzystwo Geosynoptyków Geos. AGH, Kraków 1993
- Kozera A., Makownik Z., Plewa St., Tarnowski H.: Geofizyka poszukiwawcza. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1987
- Kozłowski S.: Ochrona litosfery. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa 1998
- Kozłowski S.: Surowce skalne Polski. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1986
- Książkiewicz M.: Geologia dynamiczna. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1979
- Libwr-Madziarz E., Teisseyre B.: Mineralogia i petrografia. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2000
- Leworsen A.I.: Geologia ropy naftowej i gazu ziemnego. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1972
- Mizerski W.: Geologia dynamiczna. PWN, Warszawa 2006
- Mizerski W.: Geologia historyczna dla geografów. PWN, Warszawa 2005
- Mizerski W.: Geologia regionalna kontynentów. PWN, Warszawa 2004
- Mizerski W.: Geologia Polski. PWN, Warszawa 2009

Mizerski W.: Słownik geologiczny. PWN, Warszawa 2002

Orłowski S.: Przewodnik do ćwiczeń z geologii historycznej. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1986

Ryka W., Maliszewska A.: Słownik petrograficzny. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1991

Stupnicka E.: Geologia regionalna Polski. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1989

Czasopisma specjalistyczne.

Wykaz literatury powinien być aktualizowany w miarę ukazywania się nowych pozycji wydawniczych.

TECHNICZNE PODSTAWY ZAWODU

Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- sporządzić szkice i rysunki techniczne części maszyn,
- rozpoznać rodzaje materiałów oraz określić ich zastosowanie,
- określić zasady wykonywania pomiarów warsztatowych,
- scharakteryzować zasady ręcznej i mechanicznej oraz cieplno-plastycznej obróbki metali,
- określić rodzaje obciążeń i naprężeń,
- określić zasady łączenia elementów metalowych,
- posłużyć się podstawową terminologią z zakresu maszynoznawstwa,
- określić rodzaje i zastosowanie narzędzi wiertniczych,
- scharakteryzować rodzaje zabezpieczeń przeciwkorozyjnych,
- scharakteryzować elementy układów przeniesienia napędu,
- dokonać klasyfikacji i charakterystyki pomp, sprężarek, silników napędowych,
- scharakteryzować maszyny i urządzenia elektryczne,
- skorzystać z różnych źródeł informacji.

Materiał nauczania

1. Elementy rysunku technicznego

Materiały i przybory do rysowania. Rodzaje i znaczenie rysunku technicznego. Zasady sporządzania rysunku technicznego. Zasady wymiarowania rysunków technicznych. Rysunki schematyczne. Rysunki wykonawcze, montażowe i złożeniowe.

Ćwiczenia:

- Szkicowanie widoków i przekrojów z odwzorowaniem wewnętrznych kształtów maszyn.
- Odczytywanie rysunków schematycznych.
- Odczytywanie rysunków wykonawczych i montażowych.

2. Podstawy materiałoznawstwa

Właściwości materiałów. Stopy żelaza z węglem. Metale nieżelazne i ich stopy. Materiały uszczelniające i izolacyjne. Materiały stosowane do wykonania części maszyn i urządzeń. Inne materiały stosowane w wiertnictwie.

Ćwiczenia:

- Rozpoznawanie rodzajów materiałów na podstawie próbek.
- Określanie właściwości oraz zastosowania metali i stopów metali.
- Rozpoznawanie materiałów stosowanych do wykonania części maszyn.

3. Zasady obróbki metali

Wyposażenie stanowiska obróbki ręcznej. Podstawy trasowania. Techniki cięcia metali. Techniki piłowania. Technologia wiercenia, rozwiercania i pogłębiania otworów. Technologia gwintowania. Podstawy obróbki skrawaniem. Technologia toczenia, frezowania i szlifowania. Podstawy obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej. Podstawy odlewnictwa.

Ćwiczenia:

- Dobieranie średnicy otworu i trzpienia do wykonania gwintu.
- Dobieranie parametrów obróbki skrawaniem.

4. Wytrzymałość materiałów

Siła i jej właściwości. Warunki równowagi sił. Pojęcie obciążeń i naprężeń. Rodzaje obciążeń. Rodzaje naprężeń. Naprężenia dopuszczalne. Zmęczenie materiału.

Ćwiczenia:

- Wyznaczanie warunków równowagi przestrzennego układu sił.
- Obliczanie naprężeń występujących w trakcie pracy przewodu wiertniczego.

5. Podstawy maszynoznawstwa

Podstawowe pojęcia z zakresu maszynoznawstwa. Technologia łączenia materiałów poprzez lutowanie. Metody spawania gazowego i elektrycznego. Zasady łączenia materiałów poprzez zgrzewanie, klejenie. Techniki nitowania. Narzędzia, przyrządy i urządzenia stosowane do łączenia materiałów. Pojęcie korozji i jej rodzaje. Zabezpieczenia przeciwkorozyjne części maszyn.

Ćwiczenia:

- Dobieranie metod spawania.
- Dobieranie metod zabezpieczenia przed korozją elementów urządzenia dźwigowego wiertnicy.

6. Części maszyn i urządzeń

Podstawowe części maszyn. Urządzenia napędowe. Elementy przeniesienia napędu. Hamulce. Zawory i zasuw. Rodzaje pomp i sprężarek. Siłowniki hydrauliczne i pneumatyczne. Prądnice i generatory.

Ćwiczenia:

- Rozpoznawanie elementów oraz podzespołów maszyn i urządzeń.
- Dobieranie parametrów pracy pompy płuczkowej.

7. Podstawy elektrotechniki i automatyki

Podstawowe pojęcia z zakresu elektrotechniki. Źródła i rodzaje prądu elektrycznego. Elementy obwodów elektrycznych. Praca i moc prądu elektrycznego. Pomiary podstawowych wielkości elektrycznych. Elementy automatyki przemysłowej. Oznaczenia urządzeń elektrycznych i elektronicznych.

Ćwiczenia:

- Rozróżnianie elementów obwodów elektrycznych.
- Dobieranie przyrządów do pomiarów wielkości elektrycznych.
- Odczytywanie oznaczeń elektrycznych.

Środki dydaktyczne

Tablice ilustrujące zasady szkicowania, rzutowania prostokątnego, wykonywania widoków i przekrojów, zasady wymiarowania.

Modele brył geometrycznych.

Modele przekrojów części maszyn.

Próbki metali i ich stopów.

Próbki tworzyw sztucznych.

Narzędzia do obróbki ręcznej i mechanicznej.

Zestawy do ćwiczeń dotyczących łączenia i uruchamiania typowych obwodów elektrycznych.

Podstawowe przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych.

Schematy instalacji elektrycznych i układów elektronicznych typowych maszyn i urządzeń.

Plansze, foliogramy.

Filmy dydaktyczne.

Przykłady Dokumentacji Techniczno-Ruchowej maszyn i urządzeń.

Polskie Normy.

Instrukcje stanowiskowe.

Uwagi o realizacji

Celem realizacji programu przedmiotu *Techniczne podstawy zawodu* jest opanowanie przez uczniów podstawowej wiedzy i umiejętności z zakresu rysunku technicznego, materiałoznawstwa, obróbki metali, wytrzymałości materiałów, maszynoznawstwa, części maszyn i urządzeń, elektrotechniki i automatyki.

Program powinien być realizowany w pracowni mechanicznej w grupie liczącej do 15 uczniów, a w miarę potrzeb z podziałem na zespoły 3-5 osobowe.

Wykonywanie ćwiczeń zamieszczonych w programie przedmiotu oraz ćwiczeń opracowanych przez nauczyciela wpływa na efektywną realizację celów kształcenia. Stanowiska ćwiczeniowe powinny być wyposażone w niezbędne materiały, narzędzia, sprzęt i środki dydaktyczne. Uczniowie powinni korzystać z różnych źródeł informacji, jak: normy, instrukcje, poradniki, dokumentacja techniczna, czasopisma specjalistyczne, Internet.

Wskazane jest stosowanie metod nauczania: wykładu informacyjnego, pokazu z wyjaśnieniem, tekstu przewodniego, projektów.

Szczególną uwagę należy zwracać na realizację treści programowych sprawiających uczniom największą trudność, jak: odczytywanie rysunków montażowych i złożeniowych, rozpoznawanie materiałów stosowanych do wykonania części maszyn, dobieranie parametrów obróbki metali metodą skrawania, określanie rodzajów obciążeń i naprężeń.

Uzyskanie przez uczniów odpowiedniego poziomu kompetencji zawodowych wymaga również kształtowania umiejętności pracy w zespole, korzystania z różnych źródeł informacji, uzupełniania i aktualizowania wiedzy oraz kształtowania pożądanych postaw.

Proponuje się następujący podział godzin na realizację działów tematycznych:

Lp.	Działy tematyczne	Orientacyjna liczba godzin
1.	Elementy rysunku technicznego	18
2.	Podstawy materiałoznawstwa	18
3.	Zasady obróbki metali	12
4.	Wytrzymałość materiałów	21
5.	Podstawy maszynoznawstwa	15
6.	Części maszyn i urządzeń	15
7.	Podstawy elektrotechniki i automatyki	9
Razem		108

Zamieszczony w tabeli orientacyjny podział godzin na realizację poszczególnych działów tematycznych dotyczy procesu kształcenia

w trzyletniej zasadniczej szkole zawodowej dla młodzieży. Nauczyciel może dokonywać zmian w zależności od aktualnych potrzeb edukacyjnych.

Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno odbywać się zgodnie z kryteriami ustalonymi na zajęciach początkowych.

Podstawowym kryterium oceny osiągnięć uczniów jest poziom opanowania umiejętności określonych w szczegółowych celach kształcenia.

Proces oceniania powinien obejmować:

- diagnozę poziomu wiedzy i umiejętności uczniów na początku procesu kształcenia,
- identyfikację postępów uczniów oraz rozpoznawanie trudności w realizacji celów kształcenia,
- ocenę wiedzy i umiejętności uczniów po zakończeniu realizacji poszczególnych działów tematycznych i całego programu przedmiotu.

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów może być dokonywane za pomocą:

- sprawdzianów ustnych i pisemnych,
- testów osiągnięć szkolnych z zadaniami otwartymi i zamkniętymi,
- obserwacji pracy uczniów podczas wykonywania ćwiczeń.

W trakcie procesu oceniania należy zwracać uwagę na:

- organizację stanowiska pracy,
- poziom opanowania wiedzy i umiejętności,
- jakość wykonania ćwiczeń,
- merytoryczną wartość wypowiedzi ustnych i pisemnych,
- posługiwanie się poprawną terminologią,
- przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

Wskazane jest systematyczne prowadzenie kontroli i oceny postępów uczniów. Umożliwia to korygowanie stosowanych metod nauczania oraz form organizacyjnych pracy uczniów.

W końcowej ocenie pracy uczniów należy uwzględniać poziom wykonania ćwiczeń oraz wyniki stosowanych sprawdzianów i testów osiągnięć.

Literatura

- Baranowicz W.: Wytyczne w zakresie ochrony przeciwpożarowej oraz wzór instrukcji bezpieczeństwa pożarowego dla obiektów szkół. MEN, Warszawa 1997
- Bastion P., Wicher W., Schuberth G.: Praktyczna elektrotechnika ogólna. REA, Warszawa 2004
- Bolkowski S.: Elektrotechnika. WSiP, Warszawa 2004
- Bożenko L.: Maszynoznawstwo dla szkoły zasadniczej. WSiP, Warszawa 1998
- Buksiński T., Szpecht A.: Rysunek techniczny. WSiP, Warszawa 1996
- Chochowski A.: Elektrotechnika z automatyką. Ćwiczenia. WSiP, Warszawa 1996
- Dobrzański L. A.: Metaloznawstwo i obróbka cieplna. WSiP, Warszawa 1996
- Dobrzański T.: Rysunek techniczny maszynowy. WNT, Warszawa 2004
- Hansen A.: Bezpieczeństwo i higiena pracy. WSiP, Warszawa 1998
- Giełdowski L.: Rzutowanie prostokątne. Widoki. WSiP, Warszawa 2004
- Giełdowski L.: Przekroje. WSiP, Warszawa 2004
- Giełdowski L.: Wymiarowanie. WSiP, Warszawa 2004
- Górecki A.: Technologia ogólna. Podstawy technologii mechanicznych. WSiP, Warszawa 2005
- Górecki A., Grzegórski Z.: Ślusarstwo przemysłowe i usługowe. Technologia. WSiP, Warszawa 1989
- Hansen A.: Bezpieczeństwo i higiena pracy. WSiP, Warszawa 1998
- Kurdziel R.: Elektrotechnika dla szkoły zasadniczej. Cz. I-II. WSiP, Warszawa 1999
- Lewandowski T.: Zbiór zadań z rysunku technicznego dla mechaników. WSiP, Warszawa 2004
- Mac S.: Obróbka metali z materiałoznawstwem. WSiP, Warszawa 1999
- Mac S., Leowski J.: Bezpieczeństwo i higiena pracy dla szkół zasadniczych. WSiP, Warszawa 2000
- Maksymowicz A.: Rysunek zawodowy dla szkół zasadniczych. WSiP, Warszawa 2004
- Malinowski J.: Pasowania i pomiary. WSiP, Warszawa 1991
- Markiewicz A.: Zbiór zadań z elektrotechniki. WSiP, Warszawa 1972
- Markiewicz H.: Zagrożenia i ochrona od porażeń w instalacjach elektrycznych. WSiP, Warszawa 2000
- Michel K., Sapiński T.: Czytam rysunek elektryczny. WSiP, Warszawa 2004
- Mistur L.: Spawanie gazowe i elektryczne. WSiP, Warszawa 1999
- Pietrzak A.: Wypadek przy pracy, pierwsza pomoc. OSPiP, Wrocław 1999
- Praca zbiorowa: Mały poradnik mechanika. T. I-II. WNT, Warszawa 1996

Praca zbiorowa: Maszynoznawstwo. WSiP, Warszawa 2004
Rutkowski A.: Części maszyn. WSiP, Warszawa 2004
Rutkowski A., Stępniewska A.: Zbiór zadań z części maszyn. WSiP, Warszawa 2004
Rysunek techniczny i rysunek techniczny maszynowy. Zbiór Polskich Norm. Wydawnictwa Normalizacyjne, Warszawa 2002
Siuta W.: Mechanika techniczna. WSiP, Warszawa 2004
Siuta W., Rosiński S., Kozak B.: Zbiór zadań z mechaniki technicznej. WSiP, Warszawa 2004
Waszkiewicz E. S.: Rysunek zawodowy. WSiP, Warszawa 2004
Zajac B.: Materiałoznawstwo. Materiały pomocnicze. WSiP, Warszawa 1997
Zastosowanie barw dla celów bezpieczeństwa. OSPiP, Wrocław 2002
Czasopisma specjalistyczne.
Wykaz literatury powinien być aktualizowany w miarę ukazywania się nowych pozycji wydawniczych.

MASZYNY I URZĄDZENIA

Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- posłużyć się instrukcjami obsługi maszyn i urządzeń,
- odczytać dokumentację techniczną montażu i demontażu urządzeń wiertniczych,
- określić zastosowanie automatyki przemysłowej w wiertnictwie,
- rozpoznać rodzaje urządzeń wiertniczych,
- scharakteryzować budowę urządzeń do sporządzania, tłoczenia i oczyszczania płuczek wiertniczych,
- określić zasady obsługi urządzeń do sporządzania i oczyszczania płuczki,
- określić sposoby przenoszenia napędu na narzędzia wierzące,
- określić zasady regulacji parametrów pracy urządzenia wiertniczego,
- scharakteryzować elementy układów dźwigowych oraz systemów olinowania,
- ocenić stan techniczny maszyn i urządzeń dźwigowych,
- określić zasady obsługi maszyn i urządzeń stosowanych w szybie wiertniczym,
- określić zasady posługiwania się osprzętem i narzędziami wiertniczymi,
- posłużyć się obcojęzycznym nazewnictwem narzędzi, maszyn i urządzeń,
- skorzystać z różnych źródeł informacji.

Materiał nauczania

1. Charakterystyka urządzeń wiertniczych

Podstawowe pojęcia. Rodzaje urządzeń wiertniczych. Schematy kinematyczne urządzeń wiertniczych.

Ćwiczenia:

- Określanie sposobu przenoszenia napędu na elementy urządzenia wiertniczego na podstawie schematu kinematycznego.
- Rozpoznawanie urządzeń wiertniczych.

2. Elementy urządzeń wiertniczych

Budowa urządzenia wiertniczego. Silniki napędowe spalinowe i elektryczne. Przekładnie, reduktory, sprzęgła. Sprężarki. Wyciąg wiertniczy. Stół wiertniczy. System dźwigowy. Pompy płuczkowe. Urządzenia systemu płuczkowego.

Ćwiczenia:

- Rozpoznawanie elementów urządzenia wiertniczego na podstawie zdjęć i schematów.
- Obliczanie wydajności pomp płuczkowych dwutłokowych (duplex) i trójtłokowych (triplex).

3. Zasady montażu urządzeń wiertniczych

Prace przygotowawcze. Schemat zabudowy terenu wiertni. Sposoby montażu urządzeń dźwigowych: masztów, wieżomasztów, wież wiertniczych. Zasady montażu systemu napędowego i płuczkowego urządzenia wiertniczego. Rodzaje zasilania wiertni w energię elektryczną. Zbiorniki paliwowe.

Ćwiczenia:

- Sporządzanie schematu rozmieszczenia elementów urządzenia wiertniczego.
- Określanie sposobu montażu danego typu urządzenia dźwigowego.

4. Osprzęt i narzędzia wiertnicze

Charakterystyka osprzętu i narzędzi wiertniczych. Rodzaje i budowa elewatorów. Zawiesia elewatorowe. Kliny i ściski bezpieczeństwa. Klucze maszynowe ręczne i mechaniczne. Wkłady stołu wiertniczego. Frezy i poszerzacze.

Ćwiczenia:

- Rozpoznawanie rodzajów osprzętu i narzędzi wiertniczych na podstawie zdjęć i eksponatów.
- Określanie zasad bezpiecznego posługiwania się osprzętem i narzędziami w trakcie zapuszczania i wyciągania przewodu wiertniczego.

5. Urządzenia przeciwerupcyjne

Głowice przeciwerupcyjne. Rodzaje, zadania głowic przeciwerupcyjnych. Węzeł zatłaczania i dławienia. Łączniki dwukołnierzowe. Elementy przeciwerupcyjnego zabezpieczenia przewodu wiertniczego. Sterownice głowic przeciwerupcyjnych. Zasady montażu elementów przeciwerupcyjnego zabezpieczenia otworu wiertniczego.

Ćwiczenia:

- Rozpoznawanie głowic przeciwerupcyjnych.
- Dobieranie elementów zabezpieczenia przeciwerupcyjnego w zależności od klasy i kategorii zagrożenia.

Środki dydaktyczne

Schematy kinematyczne urządzeń wiertniczych.
Plansze z przekrojami elementów urządzeń wiertniczych.
Zdjęcia i eksponaty osprzętu i narzędzi wiertniczych.
Modele osprzętu i narzędzi wiertniczych.
Instrukcje obsługi i montażu urządzeń wiertniczych.
Schematy zabezpieczeń przeciwerupcyjnych.
Filmy instruktażowe.
Dokumentacja techniczna.

Uwagi o realizacji

Program przedmiotu *Maszyny i urządzenia* obejmuje treści dotyczące: urządzeń wiertniczych, podzespołów wchodzących w skład urządzeń wiertniczych, osprzętu i narzędzi stosowanych w procesie wiercenia, urządzeń przeciwerupcyjnych.

Program powinien być realizowany w pracowni technologii wiertniczej w grupie liczącej do 15 uczniów, a w miarę potrzeb z podziałem na zespoły 3-5 osobowe.

Wykonywanie ćwiczeń zamieszczonych w programie oraz ćwiczeń opracowanych przez nauczyciela powinno umożliwić realizację celów kształcenia. Stanowiska ćwiczeniowe powinny być wyposażone w niezbędne materiały, narzędzia, sprzęt i środki dydaktyczne.

Uczniowie powinni korzystać z różnych źródeł informacji, jak: normy, instrukcje, poradniki, dokumentacja techniczna, czasopisma specjalistyczne, Internet.

Wskazane jest stosowanie metod nauczania: pokazu z wyjaśnieniem, pokazu z instruktażem, ćwiczeń praktycznych.

Szczególną uwagę należy zwracać na realizację treści programowych sprawiających uczniom największą trudności, jak: odczytywanie schematów kinematycznych, posługiwanie się instrukcjami obsługi i montażu urządzeń wiertniczych, użytkowanie osprzętu, narzędzi i urządzeń.

Uzyskanie przez uczniów odpowiedniego poziomu kompetencji zawodowych wymaga również kształtowania umiejętności pracy w zespole, korzystania z różnych źródeł informacji, uzupełniania i aktualizowania wiedzy oraz kształtowania pożądanych postaw.

Proponuje się następujący podział godzin na realizację działów tematycznych:

Lp.	Działy tematyczne	Orientacyjna liczba godzin
1.	Charakterystyka urządzeń wiertniczych	36
2.	Elementy urządzeń wiertniczych	72
3.	Zasady montażu urządzeń wiertniczych	36
4.	Osprzęt i narzędzia wiertnicze	52
5.	Urządzenia przeciwerupcyjne	20
Razem		216

Zamieszczony w tabeli orientacyjny podział godzin na realizację poszczególnych działów tematycznych dotyczy procesu kształcenia w trzyletniej zasadniczej szkole zawodowej dla młodzieży. Nauczyciel może dokonywać zmian w zależności od aktualnych potrzeb edukacyjnych.

Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Oceny edukacyjnych osiągnięć uczniów dokonuje się zgodnie z kryteriami ustalonymi na zajęciach początkowych.

Proces sprawdzania i oceniania osiągnięć uczniów powinien być prowadzony w trakcie i na zakończenie realizacji programu przedmiotu.

W wyniku sprawdzania i oceniania uzyskuje się informacje dotyczące poziomu opanowania umiejętności określonych w szczegółowych celach kształcenia.

Kontrola i ocena osiągnięć uczniów może być dokonywana za pomocą:

- sprawdzianów ustnych i pisemnych,
- testów osiągnięć szkolnych z zadaniami otwartymi i zamkniętymi,
- obserwacji pracy uczniów podczas wykonywania ćwiczeń.

W trakcie oceniania osiągnięć uczniów należy brać pod uwagę: poziom opanowania wiedzy i umiejętności, merytoryczną jakość wypowiedzi ustnych i pisemnych, posługiwanie się poprawną terminologią.

Wskazane jest systematyczne prowadzenie kontroli i oceny postępów uczniów. Umożliwia to korygowanie stosowanych metod nauczania oraz form organizacyjnych pracy uczniów.

W końcowej ocenie pracy uczniów należy uwzględniać poziom wykonania ćwiczeń oraz wyniki stosowanych sprawdzianów i testów osiągnięć.

Literatura

Materiały pomocnicze na szkolenie osób dozoru ruchu w zakresie doskonalenia metod efektywnego i bezpiecznego prowadzenia robót wiertniczych. Centrum Szkolenia i Doskonalenia Zawodowego Górnictwa Naftowego w Krakowie, Kraków 2007

Nguyen J. P.: Drilling. Editions Technip, Paris 1996

Osiecki J., Paraszczak W., Półchłopek T.: Wiertnictwo i udostępnianie złóż. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1985

Uliasz J., Dudek L., Herman Z.: Poradnik zapobiegania i likwidacji erupcji. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1984

Wojnar K.: Wiertnictwo: Technika i technologia. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1993

Wojnar K.: Wiertnictwo obrotowe małośrednicowe. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1966

Wojnar K.: Wiertnictwo obrotowe normalno średnicowe i wielkośrednicowe. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1967

Obowiązujące przepisy, instrukcje i zarządzenia.

Czasopisma specjalistyczne.

Wykaz literatury powinien być aktualizowany w miarę ukazywania się nowych pozycji wydawniczych.

TECHNOLOGIA WIERCEŃ

Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- scharakteryzować metody wiercenia otworów wiertniczych,
- posłużyć się dokumentacją technologiczną,
- określić zasady doboru elementów wgłębnej i napowierzchniowej konstrukcji otworu wiertniczego,
- określić procedury związane z przygotowaniem rur okładzinowych, osprzętu i narzędzi do rurowania otworu wiertniczego,
- określić zasady przygotowania otworu wiertniczego do rurowania i cementowania,
- określić metody cementowania rur okładzinowych,
- dokonać charakterystyki narzędzi wierzących,
- dobrać narzędzia wierzące w zależności od warunków geologicznych,
- określić zasady stosowania osprzętu wiertniczego,
- scharakteryzować elementy przewodu wiertniczego,
- określić rodzaj i wielkość połączeń gwintowych,
- określić technologiczne parametry wiercenia,
- scharakteryzować systemy kontrolno-pomiarowe stosowane w procesie wiercenia,
- scharakteryzować rodzaje prac związanych z dowiercaniem,
- określić czynności związane z przygotowaniem otworu i przewodu wiertniczego do opróbowania,
- określić sposoby opróbowania horyzontów produktywnych,
- określić czynności związane z udostępnianiem złoża i wywoływaniem produkcji,
- scharakteryzować metody rekonstrukcji i likwidacji otworów wiertniczych,
- określić możliwości wystąpienia awarii wiertniczych,
- określić sposoby zapobiegania awariom wiertniczym,
- określić metody likwidacji awarii wiertniczych,
- rozpoznać objawy erupcji wstępnej,
- określić sposoby zamknięcia wylotu otworu wiertniczego,
- określić metody likwidacji erupcji wstępnej,
- zastosować przepisy i zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, przepisy ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska,
- dobrać środki ochrony indywidualnej w zależności od rodzaju wykonywanej pracy,
- udzielić pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy,

- rozróżnić podstawowe akty normatywne oraz określić miejsce ich publikacji,
- posłużyć się podstawową terminologią dotyczącą prawa geologicznego i górniczego,
- określić zakres obowiązywania prawa geologicznego i górniczego,
- określić zakres uprawnień państwowego nadzoru geologicznego i górniczego,
- określić podstawy prawne dotyczące prowadzenia prac wiertniczych,
- zastosować przepisy prawa geologicznego i górniczego,
- skorzystać z różnych źródeł informacji oraz z doradztwa specjalistycznego.

Materiał nauczania

1. Podstawowa terminologia

Rys historyczny wiertnictwa. Podstawowe pojęcia z zakresu wiertnictwa. Klasyfikacja wierceń. Rodzaje otworów wiertniczych. Wskaźniki wiercenia.

Ćwiczenia:

- Klasyfikowanie otworów wiertniczych ze względu na cel wiercenia.
- Określanie rodzajów otworów wiertniczych ze względu na przebieg osi otworu.
- Obliczanie mechanicznej i marszowej prędkości wiercenia.

2. Konstrukcja otworu wiertniczego

Projekt Geologiczno-Techniczny Otworu (PGTO). Konstrukcja otworu wiertniczego. Kolumny rur okładzinowych. Uzbrojenie kolumny rur okładzinowych. Kolumny rur wydobywczych. Uzbrojenie kolumny rur wydobywczych. Wieżby rurowe. Łączniki dwukołnierzowe. Głowice przeciwerupcyjne. Głowice eksploatacyjne. Procedury związane z przygotowaniem rur okładzinowych, osprzętu i narzędzi do rurowania. Zasady przygotowania otworu do rurowania i cementowania. Metody cementowania otworów wiertniczych. Urządzenia do cementowania. Próby szczelności rur i chłonności warstw skalnych. Pomiar jakości zacementowania rur okładzinowych.

Ćwiczenia:

- Odczytywanie z PGTO danych dotyczących procesu wiercenia.
- Dobieranie głowic przeciwerupcyjnych w zależności od klasy zagrożenia erupcyjnego oraz kategorii zagrożenia siarkowego.

- Sporządzanie metryki zapuszczanych rur okładzinowych.
- Dobieranie elementów uzbrojenia kolumny rur okładzinowych oraz osprzętu do cementowania.

3. Narzędzia wierzące

Podstawowe pojęcia: świder, koronka wiertnicza, gryz, wieniec, łożysko. Zwiercalność, ścierność i ścieralność skał. Sposoby urabiania skał. Klasyfikacja narzędzi wierzących. Charakterystyka narzędzi wierzących. Kryteria doboru narzędzi wierzących do przewierczanych warstw skalnych. Stopień zużycia narzędzi wierzących. Zasady ewidencjonowania pracy narzędzi wierzących.

Ćwiczenia:

- Dobieranie narzędzi wierzących do rodzaju przewierczanych skał.
- Wypełnianie karty pracy narzędzia wierzącego.
- Określanie stopnia zużycia narzędzi wierzących.

4. Przewód wiertniczy

Pojęcie przewodu wiertniczego. Połączenia gwintowe. Szczelność połączeń. Elementy przewodu wiertniczego. Charakterystyka elementów przewodu wiertniczego. Aparaty rdzeniowe. Zasady użytkowania aparatów rdzeniowych. Zasady doboru elementów przewodu wiertniczego. Zasady doboru osprzętu do zapuszczania i wyciągania przewodu wiertniczego.

Ćwiczenia:

- Rozpoznawanie rodzajów połączeń gwintowych.
- Rozpoznawanie elementów przewodu wiertniczego.
- Dobieranie osprzętu do zapuszczania i wyciągania przewodu wiertniczego.

5. Parametry wiercenia

Rodzaje parametrów wiercenia: nacisk, obroty, wydajność i ciśnienie płuczki. Zasady ustalania parametrów wiercenia. Systemy kontroli i rejestracji procesu wiercenia. Bilans płuczki obiegowej. Metody pomiaru krzywizny otworu.

Ćwiczenia:

- Określanie maksymalnych i minimalnych parametrów wiercenia.
- Sporządzanie bilansu płuczki obiegowej.

6. Zasady dowiercania i opróbowania horyzontów produktywnych

Operacje związane z dowiercaniem horyzontów perspektywicznych. Technologia dowiercania. Płuczki stosowane w procesie dowiercania. Profilaktyka przeciwerupcyjna. Cele i metody opróbowania. Rurowe próbki złoża. Technologia opróbowania. Przyrządy do pomiaru temperatury i ciśnienia w otworze. Zasady przygotowania otworu wiertniczego do opróbowania. Czynności związane z przygotowaniem przewodu wiertniczego do opróbowania.

Ćwiczenia:

- Dobieranie płuczki wiertniczej do rodzaju dowiercanych skał złożowych.
- Kompletowanie elementów próbki złoża.
- Odczytywanie wykresów zmian ciśnienia w głębokości.

7. Techniki udostępniania horyzontów i wywoływania dopływu płynów złożowych

Zasady udostępniania złoża. Perforacje w otworach wiertniczych. Rodzaje perforatorów. Zasada działania ładunków kumulacyjnych. Perforacja zintegrowana. Czynności związane z przygotowaniem otworu do perforacji. Metody ustalania głębokości zapuszczania perforatora. Metody wywoływania dopływu płynów złożowych do otworu. Zabiegi wpływające na zwiększenie przepuszczalności strefy przyotworowej.

Ćwiczenia:

- Rozpoznawanie rodzajów i typów perforatorów.
- Dobieranie materiału podsadzkowego do szczelinowania hydraulicznego.

8. Sposoby rekonstrukcji i likwidacji otworu wiertniczego

Cele rekonstrukcji otworu. Projekt rekonstrukcji. Cele likwidacji otworu. Sposoby likwidacji otworów. Metody rekultywacji terenu.

Ćwiczenia:

- Określanie czynności związanych z rekonstrukcją otworu na podstawie projektu.
- Określanie czynności dotyczących likwidacji otworu na podstawie projektu.

9. Awaryjne wiertnicze

Rodzaje awarii wiertniczych. Przyczyny awarii wiertniczych. Awaryjne przewody wiertnicze związane z jego przychwyceniem. Sposoby uwalniania przewodu wiertniczego. Techniki obwiercania, rozkręcania,

odcinania, omijania przewodu. Awaryje związane z uszkodzeniem połączeń gwintowych, urwaniem oraz wyplukaniem elementów przewodu wiertniczego. Awaryje spowodowane uszkodzeniami narzędzi wierzących. Narzędzia ratownicze. Utrata cyrkulacji. Zaniki płuczki.

Ćwiczenia:

- Obliczanie objętości wanny wodnej i olejowej.
- Obliczanie głębokości przychwycenia przewodu wiertniczego.
- Dobieranie narzędzi ratowniczych do wyciągnięcia urwanego przewodu wiertniczego.

10. Erupcje płynów złożowych

Charakterystyka płynów złożowych. Rozkład ciśnień w otworze wiertniczym i strefie przyotworowej. Klasy i kategorie zagrożeń. Objawy erupcji wstępnej. Zabezpieczenia przeciwerupcyjne. Metody likwidacji erupcji wstępnej: metoda wiertacza, metoda jednego obiegu. Profilaktyka przeciwerupcyjna.

Ćwiczenia:

- Rozpoznawanie elementów przeciwerupcyjnego zabezpieczenia otworu.
- Obliczanie gęstości płuczki obciążonej.

11. Bezpieczeństwo i higiena pracy. Ochrona środowiska

Szkolenia wstępne i stanowiskowe. Środki ochrony indywidualnej. Zagrożenia dla środowiska w trakcie prac wiertniczych. Metody ochrony środowiska.

Ćwiczenia:

- Dobieranie środków ochrony indywidualnej w zależności od rodzaju wykonywanej pracy.

12. Przepisy prawa geologicznego i górniczego

Rodzaje i struktura aktu prawnego. Podstawowe rodzaje aktów normatywnych. Zasady i tryb ogłaszania aktów normatywnych. Akty administracyjne. Decyzje administracyjne. Zakres obowiązywania prawa geologicznego i górniczego. Podstawowa terminologia: złoża kopalin, obszar górniczy, teren górniczy, projekt zagospodarowania złoża, zakład górniczy, przedsiębiorca, prace geologiczne, roboty geologiczne. Przepisy prawa regulujące prowadzenie prac geologicznych i wiertniczych.

Ćwiczenia:

- Wyjaśnianie podstawowych pojęć i terminów z zakresu prawa geologicznego i górniczego.
- Analiza przepisów prawa warunkujących prowadzenie prac wiertniczych.
- Posługiwanie się aktami prawa geologicznego i górniczego.

13. Instytucje nadzoru geologicznego i górniczego

Organizacja państwowej administracji geologicznej i górniczej. Organy nadzoru górniczego. Kwalifikacje kierownictwa i dozoru ruchu zakładu górniczego. Stanowiska w ruchu zakładu górniczego wymagające szczególnych kwalifikacji. Rodzaje działalności wymagające uzyskania koncesji. Projekt zagospodarowania złoża. Rodzaje dokumentacji geologicznej. Plan ruchu zakładu górniczego.

Ćwiczenia:

- Odczytywanie dokumentacji geologicznej i górniczej.
- Określanie kwalifikacji wymaganych na poszczególne stanowiska zakładu górniczego.

Środki dydaktyczne

Przykładowe Projekty Geologiczno-Techniczne Otworów.

Schematy konstrukcji otworów wiertniczych.

Schematy połączeń gwintowych rur okładzinowych.

Rysunki, zdjęcia, modele elementów uzbrojenia rur okładzinowych.

Schematy uzbrojenia przeciwerupcyjnego wylotu otworu wiertniczego.

Schematy metod cementowania rur okładzinowych.

Schematy, zdjęcia urządzeń do cementowania rur okładzinowych.

Modele, zdjęcia, schematy świdrów i koronek wiertniczych.

Zdjęcia, przekroje elementów przewodu wiertniczego.

Charakterystyki elementów przewodu wiertniczego.

Schematy i zdjęcia aparatów rdzeniowych.

Modele, zdjęcia narzędzi i osprzętu do zapuszczania i wyciągania przewodu wiertniczego

Nomogramy parametrów pracy narzędzi wierzących.

Schematy i zdjęcia inklinometrów wiertniczych.

Schematy rurowych próbników złoża.

Wykresy rozkładu ciśnień rejestrowanych za pomocą rurowych próbników złoża.

Schematy perforatorów wiertniczych.

Schematy procesu likwidacji otworów i odwiertów wiertniczych.

Schematy i zdjęcia narzędzi ratowniczych.

Dokumentacja techniczna.
Filmy dydaktyczne.
Przepisy prawa geologicznego i górniczego.
Plansze graficzne i mapy tematyczne dotyczące zakresu stosowania prawa geologicznego i górniczego.
Zestawy foliogramów.
Ustawa *Prawo geologiczne i górnicze*.
Dzienniki Ustaw.
Monitor Polski.
Dziennik Urzędowy.
Przykłady dokumentacji geologicznej.
Przykłady planu ruchu zakładu górniczego.

Uwagi o realizacji

Celem realizacji programu przedmiotu *Technologia wierceń* jest opanowanie przez uczniów podstawowej wiedzy i umiejętności dotyczących: prac wiertniczych, konstrukcji otworu wiertniczego, narzędzi wiercących, elementów przewodu wiertniczego, parametrów wiercenia, sposobów dowiercania, opróbowania i udostępniania horyzontów złożowych, wywoływania płynów złożowych, rekonstrukcji i likwidacji otworów wiertniczych, odwiertów eksploatacyjnych.

Szczególne uwagi należy zwracać na realizację tematyki programowej dotyczącej: awarii wiertniczych i erupcji płynów złożowych, doboru narzędzi wiercących do warunków geologicznych i technicznych, doboru elementów przewodu wiertniczego, doboru parametrów wiercenia, metod cementowania rur okładzinowych, doboru narzędzi i osprzętu, doboru elementów przeciwerupcyjnego uzbrojenia wylotu otworu wiertniczego i wylotu przewodu wiertniczego, postępowania związanego z usuwaniem awarii wiertniczych, odczytywania dokumentacji geologicznej i planu ruchu zakładu górniczego.

Program powinien być realizowany w pracowni technologii wiertniczej w grupie liczącej do 15 uczniów, a w miarę potrzeb z podziałem na zespoły 3-5 osobowe.

Wykonywanie ćwiczeń zamieszczonych w programie przedmiotu oraz ćwiczeń opracowanych przez nauczyciela umożliwia efektywną realizację celów kształcenia. Stanowiska ćwiczeniowe powinny być wyposażone w niezbędne materiały, narzędzia, sprzęt i środki dydaktyczne. Należy zapewnić uczniom możliwość korzystania z różnych źródeł informacji, jak: normy, instrukcje, poradniki, dokumentacja techniczna, Dzienniki Ustaw, czasopisma specjalistyczne, Internet.

Wskazane jest stosowanie metod nauczania: pogadanki, wykładu informacyjnego, pokazu z wyjaśnieniem, tekstu przewodniego, ćwiczeń

praktycznych. Szczególnie wskazane jest stosowanie metody pokazu z wyjaśnieniem oraz metody ćwiczeń praktycznych.

Treści programowe powinny być realizowane w korelacji z tematyką przedmiotów nauczania: *Podstawy geologii i geofizyki, Techniczne podstawy zawodu, Maszyny i urządzenia, Pracownia technologiczna.*

Wskazane jest organizowanie wycieczek dydaktycznych na targi, wystawy i pokazy oraz do miejsc potencjalnego zatrudnienia absolwentów, w celu poznania współczesnych technik i technologii pracy.

Proponuje się następujący podział godzin na realizację działów tematycznych:

Lp.	Działy tematyczne	Orientacyjna liczba godzin
1.	Podstawowa terminologia	14
2.	Konstrukcja otworu wiertniczego	110
3.	Narzędzia wierzące	60
4.	Przewód wiertniczy	60
5.	Parametry wiercenia	41
6.	Zasady dowiercania i opróbowania horyzontów produktywnych	40
7.	Techniki udostępniania horyzontów i wywoływania dopływu płynów złożowych	40
8.	Sposoby rekonstrukcji i likwidacji otworu wiertniczego	60
9.	Awarie wiertnicze	65
10.	Erupcje płynów złożowych	35
11.	Bezpieczeństwo i higiena pracy. Ochrona środowiska	15
12.	Przepisy prawa geologicznego i górniczego	20
13.	Instytucje nadzoru geologicznego i górniczego	16
Razem		576

Zamieszczony w tabeli orientacyjny podział godzin na realizację poszczególnych działów tematycznych dotyczy procesu kształcenia w trzyletniej zasadniczej szkole zawodowej dla młodzieży. Nauczyciel może dokonywać zmian w zależności od aktualnych potrzeb edukacyjnych.

Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Proces sprawdzania i oceniania osiągnięć uczniów powinien być realizowany zgodnie z ustalonymi kryteriami.

Podstawowym kryterium oceny osiągnięć edukacyjnych jest poziom opanowania umiejętności określonych w szczegółowych celach kształcenia przedmiotu.

Proces sprawdzania i oceniania osiągnięć uczniów powinien być prowadzony w trakcie i na zakończenie realizacji programu przedmiotu.

Kontrola i ocena osiągnięć uczniów może być dokonywana za pomocą:

- sprawdzianów ustnych i pisemnych,
- testów osiągnięć szkolnych z zadaniami otwartymi i zamkniętymi,
- obserwacji pracy uczniów podczas wykonywania ćwiczeń.

W ocenie osiągnięć uczniów należy brać pod uwagę poziom opanowania wiedzy i umiejętności, merytoryczną jakość wypowiedzi ustnych i pisemnych, posługiwanie się poprawną terminologią.

Wskazane jest systematyczne prowadzenie kontroli i oceny postępów uczniów. Umożliwia to korygowanie stosowanych metod nauczania oraz form organizacyjnych pracy uczniów.

W końcowej ocenie pracy uczniów należy uwzględniać poziom wykonania ćwiczeń oraz wyniki stosowanych sprawdzianów i testów osiągnięć.

Literatura

Boratyński J.: Podstawy prawa. WSiP, Warszawa 2000

Cząstka J.: Wiertnictwo. Wydawnictwo Śląsk, Katowice 1975

Dubiel St., Chrzaszcz W., Rzychniak M.: Problemy opróbowania warstw perspektywicznych rurowymi próbnikami złoża. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Techniczne AGH, Kraków 2003

Gonet A., Rzychniak M., Stryczek St.: Zadania do ćwiczeń z wiertnictwa. Wydawnictwa AGH, Kraków 1997

Górski W., Wesołowski K.: Elementy prawa. Uniwersytet Szczeciński, Szczecin 2003

Habrat St.: Rury okładzinowe i wydobywcze. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1973

Herman Z., Osiecki J., Paradowski R., Paraszcak W., Turkowski Z., Znoj T.: Wiertnictwo i udostępnianie złóż. Cz.III. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1986

Hołuj J., Osiecki J., Turowski Z.: Wiertnictwo i udostępnianie złóż. Cz. I. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1985

Materiały pomocnicze na szkolenie osób dozoru ruchu w zakresie doskonalenia metod efektywnego i bezpiecznego prowadzenia robót wiertniczych. Centrum Szkolenia i Doskonalenia Zawodowego Górnictwa Naftowego w Krakowie, Kraków 2007

Nguyen J. P.: Drilling. Editions Technip, Paris 1996

Osiecki J., Paraszczak W., Półchłopek T.: Wiertnictwo i udostępnianie złóż. Cz. II. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1985

Poradnik Techniczny. Zakład Robót Górniczych w Krośnie, Krosno 2003

Staszewski R.: Prawo geologiczne i górnicze w pytaniach i odpowiedziach dla studentów i inżynierów górnictwa nafty i gazu. Wydawnictwo AGH, Kraków 1995

Szostak L., Chrzęszcz W., Wiśniowski R.: Narzędzia wierzące. Wydawnictwa AGH, Kraków 1996

Szostak L.: Dowiercanie i udostępnianie złóż ropy i gazu. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1971

Szostak L.: Technologia cementowania. Nafta & Gaz Biznes. Wydanie specjalne nr 5d/99, Kraków 1999

Szostak L.: Wiertnictwo. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1989

Uliasz J., Dudek L., Herman Z.: Poradnik zapobiegania i likwidacji erupcji. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1984

Wajgner M.: Prawo i postępowanie administracyjne. Wydawnictwo REA, Warszawa 2003

Wojnar K.: Wiertnictwo. Technika i technologia. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1993

Obowiązujące przepisy, instrukcje i zarządzenia.

Obowiązujące ustawy, przepisy, zarządzenia i rozporządzenia

Czasopisma specjalistyczne.

Wykaz literatury powinien być aktualizowany w miarę ukazywania się nowych pozycji wydawniczych.

PRACOWNIA TECHNOLOGICZNA

Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- posłużyć się dokumentacją technologiczną oraz Dokumentacją Techniczno-Ruchową maszyn i urządzeń,
- posłużyć się normami, katalogami i instrukcjami,
- zorganizować stanowisko pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii,
- wykonać pomiary wielkości fizycznych płynów wiertniczych,
- określić rodzaje i przeznaczenie płuczek wiertniczych,
- sporządzić płuczki wiertnicze na podstawie receptur,
- sporządzić zaczyny cementowe zgodnie z projektem cementowania,
- określić zasady regulacji parametrów pracy pomp płuczkowych,
- dobrać optymalne parametry wiercenia,
- określić zasady eksploatacji lin wiertniczych,
- wyjaśnić zasady obliczania pracy liny wielokrażkowej,
- ocenić stopień zużycia liny wielokrażkowej,
- dobrać środki ochrony indywidualnej w zależności od rodzaju wykonywanej pracy,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska,
- skorzystać z różnych źródeł informacji.

Materiał nauczania

1. Posługiwanie się dokumentacją technologiczną

Odczytywanie danych zawartych w normach dotyczących wiertnictwa.

Posługiwanie się Dokumentacją Techniczno-Ruchową oraz instrukcjami obsługi maszyn i urządzeń.

Odczytywanie schematów kinematycznych urządzeń wiertniczych.

Odczytywanie danych technicznych i technologicznych z tabel, wykresów i nomogramów.

2. Pomiar wielkości fizycznych

Odczytywanie oraz przeliczanie jednostek według układu SI.

Wykonywanie pomiarów ciężaru, temperatury i objętości cieczy.

Dokonywanie pomiaru ciśnienia gazu i cieczy.

Obliczanie ciśnienia hydrostatycznego cieczy.

Obliczanie gęstości i ciężaru właściwego cieczy.

3. Sporządzanie płuczek wiertniczych

Określanie przeznaczenia płuczek wiertniczych.

Dobieranie rodzajów płuczek do rodzaju przewiercanych warstw skalnych.

Określanie fizycznych właściwości płuczek wiertniczych.

Sporządzanie płuczek wiertniczych.

Pomiar ciężaru właściwego płuczki wiertniczej.

Pomiar lepkości płuczki wiertniczej.

Pomiar strukturalnej wytrzymałości płuczki.

Dokonywanie pomiaru filtracji płuczki, grubości osadu iłowego oraz wartości pH.

Regulacja fizycznych właściwości płuczki wiertniczej.

4. Sporządzanie zaczynu cementowego

Sporządzanie zaczynu cementowego według współczynnika wodno-cementowego (W/C).

Określanie oraz regulacja fizycznych właściwości zaczynu cementowego.

5. Optymalizacja procesu wiercenia

Określanie parametrów pracy pompy płuczkowej.

Określanie zasad przygotowania oraz wykonania próby zwiercalności.

Określanie wpływu parametrów wiercenia na mechaniczną prędkość wiercenia.

6. Określanie zasad eksploatacji lin wiertniczych

Rozpoznawanie rodzajów lin wiertniczych.

Odczytywanie schematów olinowania urządzenia dźwigowego wiertnicy.

Określanie stopnia zużycia liny wiertniczej.

Obliczanie pracy wykonanej przez linę wiertniczą w jednym marszu.

Określanie kolejności operacji związanych z przesunięciem, wycięciem oraz wymianą liny wiertniczej.

7. Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa pracy oraz wymagań ergonomii

Określanie wpływu ergonomii na wydajność pracy.

Organizowanie stanowiska pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii.

Dobieranie środków ochrony indywidualnej do rodzaju wykonywanej pracy.

Określanie wpływu prac wiertniczych na środowisko.

Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

Udzielanie pierwszej pomocy osobom poszkodowanym (w warunkach symulowanych).

Środki dydaktyczne

Polskie Normy.

Dokumentacja Techniczno-Ruchowa maszyn i urządzeń wiertniczych.

Schematy kinematyczne urządzeń wiertniczych.

Przyrządy do pomiaru ciężaru, temperatury, ciśnienia.

Waga Baroid.

Lepkościomierz Fanna.

Lejek Marsha.

Prasa filtracyjna.

Przyrząd do pomiaru pH płuczki.

Odczynniki i materiały do sporządzania oraz regulacji parametrów płuczek wiertniczych.

Odczynniki i materiały do sporządzania zaczynów cementowych.

Zestaw przyrządów do pomiaru parametrów zaczynów cementowych.

Próbki lin wiertniczych.

Nomogramy do obliczania pracy liny wiertniczej.

Filmy dydaktyczne.

Uwagi o realizacji

Celem realizacji programu przedmiotu *Pracownia technologiczna* jest opanowanie przez uczniów umiejętności korzystania z Dokumentacji Techniczno-Ruchowej, instrukcji obsługi maszyn i urządzeń stosowanych w procesie wiercenia, sporządzania płuczek wiertniczych i zaczynów cementowych, optymalizacji procesu wiercenia, eksploatacji lin wiertniczych, bezpiecznego prowadzenia prac wiertniczych.

Wskazane jest stosowanie metod nauczania: pokazu z wyjaśnieniem, tekstu przewodniego, ćwiczeń praktycznych, projektów. Szczególnie wskazane jest stosowanie metody ćwiczeń praktycznych.

Program powinien być realizowany w pracowni technologii wiertniczej wyposażonej w niezbędne materiały, narzędzia, sprzęt i środki dydaktyczne.

Zajęcia powinny być organizowane w grupie liczącej do 15 uczniów, a w miarę potrzeb z podziałem na zespoły 3-5 osobowe.

Przed przystąpieniem do wykonywania zadań należy zapoznać uczniów z rodzajem oraz zakresem realizowanych prac, z zasadami obsługi aparatury oraz z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, obowiązującymi na poszczególnych stanowiskach pracy.

Szczególną uwagę należy zwracać na realizację tematyki sprawiającej uczniom największą trudności, jak: sporządzanie płuczek wiertniczych i zaczynów cementowych, obliczanie udziału procentowego poszczególnych składników płuczek i zaczynów cementowych, posługiwanie się przyrządami pomiarowymi.

Należy zapewnić uczniom możliwość korzystania z przykładowej dokumentacji technologicznej, norm, katalogów oraz Dokumentacji Techniczno-Ruchowej maszyn i urządzeń.

Realizacja zadań zamieszczonych w poszczególnych działach tematycznych oraz zadań opracowanych przez nauczyciela powinno umożliwić opanowanie umiejętności określonych w szczegółowych celach kształcenia.

Tematyka przedmiotu powinna być realizowana w korelacji z programami przedmiotów: *Techniczne podstawy zawodu, Maszyny i urządzenia, Technologia wierceń*.

W trakcie realizacji programu należy wdrażać uczniów do samodzielnej pracy oraz kształtować takie postawy, jak odpowiedzialność za wykonywanie pracy i powierzone mienie, dokładność oraz umiejętność pracy w zespole.

Proponuje się następujący podział godzin na realizację działów tematycznych:

Lp.	Działy tematyczne	Orientacyjna liczba godzin
1.	Posługiwanie się dokumentacją technologiczną	20
2.	Pomiar wielkości fizycznych	10
3.	Sporządzanie płuczek wiertniczych	40
4.	Sporządzanie zaczynu cementowego	35
5.	Optymalizacja procesu wiercenia	25
6.	Określanie zasad eksploatacji lin wiertniczych	30
7.	Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa pracy oraz wymagań ergonomii	20
Razem		180

Zamieszczony w tabeli orientacyjny podział godzin na realizację poszczególnych działów tematycznych dotyczy procesu kształcenia w trzyletniej zasadniczej szkole zawodowej dla młodzieży. Nauczyciel może dokonywać zmian w zależności od aktualnych potrzeb edukacyjnych.

Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno odbywać się zgodnie z kryteriami ustalonymi na zajęciach początkowych.

Podstawowym kryterium oceny osiągnięć uczniów jest poziom opanowania umiejętności określonych w szczegółowych celach kształcenia.

Oceny osiągnięć edukacyjnych dokonuje się za pomocą:

- sprawdzianów ustnych i pisemnych,
- testów osiągnięć szkolnych z zadaniami otwartymi i zamkniętymi,
- obserwacji pracy uczniów podczas wykonywania określonych zadań.

W procesie kontroli i oceny należy zwracać uwagę na:

- organizację stanowiska pracy,
- jakość i sprawność wykonania pracy,
- zaangażowanie w realizację zadań,
- posługiwanie się poprawną terminologią,
- przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

Wskazane jest systematyczne prowadzenie kontroli i oceny postępów uczniów. Umożliwia to korygowanie stosowanych metod nauczania oraz form organizacyjnych pracy uczniów.

W końcowej ocenie pracy uczniów należy uwzględniać jakość i poprawność wykonania zadań oraz wyniki stosowanych sprawdzianów i testów osiągnięć.

Literatura

- Cząstka J.: Wiertnictwo. Wydawnictwo Śląsk, Katowice 1975
- Materiały pomocnicze na szkolenie osób dozoru ruchu w zakresie doskonalenia metod efektywnego i bezpiecznego prowadzenia robót wiertniczych. Centrum Szkolenia i Doskonalenia Zawodowego Górnictwa Naftowego w Krakowie, Kraków 2007
- Nguyen J. P.: Drilling. Editions Technip, Paris 1996
- Osiecki J., Paraszczak W., Pórchłopek T.: Wiertnictwo i udostępnianie złóż. Cz. II. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1985
- Poradnik Techniczny. Zakład Robót Górniczych w Krośnie, Krosno 2003
- Szostak L., Chrząszcz W., Wiśniowski R.: Narzędzia wierzące. Wydawnictwo AGH, Kraków 1996
- Szostak L.: Technologia cementowania. Nafta & Gaz Biznes. Wydanie specjalne nr 5d/99, Kraków 1999
- Szostak L.: Wiertnictwo. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1989
- Wojnar K.: Wiertnictwo: Technika i technologia. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1993
- Obowiązujące przepisy, instrukcje i zarządzenia.
Czasopisma specjalistyczne.

Wykaz literatury powinien być aktualizowany w miarę ukazywania się nowych pozycji wydawniczych.

ZAJĘCIA PRAKTYCZNE

Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- zorganizować stanowiska pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii,
- wykonać pomiary warsztatowe,
- wykonać łączenia elementów metalowych,
- wykonać podstawowe operacje z zakresu obróbki ręcznej i mechanicznej,
- wykonać operacje z zakresu obróbki cieplnej i plastycznej,
- wykonać powłoki ochronne i zabezpieczenia antykorozyjne,
- odczytać wskazania aparatury kontrolno-pomiarowej,
- wykonać proste naprawy i konserwację maszyn i urządzeń,
- określić strukturę organizacyjną przedsiębiorstwa wiertniczego,
- scharakteryzować organizację pracy wiertni,
- scharakteryzować zasady pracy dozoru górniczego w przedsiębiorstwie wiertniczym,
- określić formy doskonalenia zawodowego w przedsiębiorstwie wiertniczym,
- dokonać montażu i demontażu zespołów i podzespołów urządzenia wiertniczego,
- obsłużyć zespoły i podzespoły urządzenia wiertniczego,
- ocenić stan techniczny systemu dźwigowego urządzenia wiertniczego,
- obsłużyć maszyny i urządzenia do sporządzania i oczyszczania płuczki wiertniczej,
- dokonać regulacji parametrów elementów systemu napędowego urządzenia wiertniczego,
- dobrać narzędzia wierzące w zależności od warunków geologicznych,
- dobrać osprzęt wiertniczy do elementu przewodu wiertniczego,
- zastosować osprzęt wiertniczy,
- dobrać elementy przewodu wiertniczego,
- dobrać połączenia gwintowe,
- odczytać wskazania aparatury kontrolno-pomiarowej,
- dokonać bezpiecznego zapuszczenia i wyciągnięcia przewodu wiertniczego,
- przygotować obciążniki, rury okładzinowe, płuczkowe i wydobywcze do zapuszczenia do otworu wiertniczego,
- przygotować otwór wiertniczy do rurowania, cementowania, opróbowania i pomiarów geofizycznych,
- rozpoznać objawy erupcji wstępnej,

- wykonać czynności związane z opanowaniem i likwidacją erupcji wstępnej,
- wykonać operacje związane z usuwaniem awarii wiertniczej,
- sporządzić podstawową dokumentację wiertniczą,
- dobrać środki ochrony indywidualnej do rodzaju wykonywanej pracy,
- udzielić pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

Materiał nauczania

1. Zajęcia wprowadzające

Zapoznanie uczniów z organizacją warsztatów szkolnych.

Omówienie regulaminu obowiązującego w miejscu realizacji zajęć praktycznych, wymagań stawianych uczniom, przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska. Określenie zasad zachowania się w przypadku ewentualnych zagrożeń, które mogą wystąpić na terenie warsztatów szkolnych.

Poznanie przez uczniów zasad udzielania pierwszej pomocy osobom poszkodowanym.

Zapoznanie uczniów z drogą ewakuacji.

Podział zespołu uczniów na grupy szkoleniowe.

2. Obróbka ręczna

Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania operacji ślusarskich.

Wykonywanie pomiarów

Dobieranie przyrządów do wykonania pomiarów. Wykonywanie pomiarów z zastosowaniem suwmiarki, mikrometru, średnicówki.

Trasowanie

Dobieranie narzędzi i przyrządów do trasowania. Posługiwanie się narzędziami traserskimi. Trasowanie na płaszczyźnie.

Cięcie materiałów

Określanie sposobu cięcia. Dobieranie narzędzi do rodzaju materiału. Cięcie materiałów piłką i nożycami. Cięcie prętów, płaskowników, kątowników i blachy.

Piłowanie

Dobieranie rodzaju pilnika do wykonania określonych operacji. Piłowanie zgrubne i wykończające powierzchni płaskich, równoległych i usytuowanych pod kątem prostym. Piłowanie powierzchni kształtowych.

Gięcie i prostowanie

Dobieranie narzędzi do gięcia i prostowania. Gięcie prętów i płaskowników z zastosowaniem imadła. Prostowanie prętów, płaskowników i blachy.

Wiercenie, rozwiercanie i pogłębianie

Dobieranie wiertel. Obsługa wiertarek. Wiercenie otworów w stali, żeliwie, stopach metali kolorowych, w tworzywach sztucznych i drewnie. Wiercenie otworów przelotowych i nieprzelotowych. Stosowanie cieczy chłodzących. Pogłębianie i rozwiercanie otworów.

Gwintowanie

Rozpoznawanie rodzajów gwintów. Dobieranie gwintowników i narzynek stosowanych podczas gwintowania ręcznego. Dobieranie średnicy otworu i pręta do wykonania gwintu. Nacinanie gwintu zewnętrznego i wewnętrznego. Gwintowanie otworów przelotowych i nieprzelotowych.

3. Obróbka mechaniczna

Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania operacji obróbki skrawaniem.

Toczenie i wytaczanie

Toczenie powierzchni walcowych i czołowych. Obróbka otworów. Dobór narzędzi. Mocowanie materiałów i narzędzi.

Frezowanie i struganie

Dobór narzędzi. Mocowanie materiałów i narzędzi. Frezowanie powierzchni płaskich i kształtowych.

Szlifowanie

Dobór narzędzi. Mocowanie materiałów i narzędzi. Szlifowanie powierzchni.

4. Wykonywanie połączeń nierozłącznych

Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania połączeń nierozłącznych.

Nitowanie, zgrzewanie, spawanie, klejenie

Dobór urządzeń, przyrządów, narzędzi i materiałów do wykonania połączeń nierozłącznych. Nitowanie za pomocą nitów jednostronnych i dwustronnych. Zgrzewanie metali. Spawanie łukowe. Spawanie gazowe. Dobieranie rodzaju spoiwa do klejenia. Klejenie materiałów na zimno i na gorąco

5. Organizacja pracy w przedsiębiorstwie wiertniczym

Zapoznanie uczniów ze strukturą organizacyjną przedsiębiorstwa wiertniczego.

Zapoznanie uczniów z wewnętrznym regulaminem przedsiębiorstwa, z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

Zapoznanie uczniów z organizacją pracy na terenie wiertni.

Określanie zasad sporządzania dokumentacji pracy wiertni.

Zapoznanie uczniów z pracą dozoru w przedsiębiorstwie wiertniczym.

Zapoznanie uczniów z warunkami pracy oraz z prawami i obowiązkami pracownika i pracodawcy.

Poznanie przez uczniów form doskonalenia zawodowego.

6. Wykonywanie prac montażowych i demontażowych

Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania prac montażowych i demontażowych.

Odczytywanie oraz sporządzanie planu zagospodarowania terenu wiertni.

Wykonywanie prac ziemnych.

Wykonywanie prac załadunkowych i wyładunkowych.

Montaż urządzeń wiertniczych samojezdnych i przewoźnych.

Montaż podzespołów urządzenia wiertniczego.

Kolaudacja urządzenia wiertniczego.

7. Obsługa zespołów i podzespołów urządzenia wiertniczego

Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania prac związanych z obsługą zespołów i podzespołów urządzenia wiertniczego.

Obsługa silników napędowych.

Sterowanie pracą silników.

Sterowanie pracą sprzęgieł i skrzyń redukcyjnych.

Obsługa wyciągu wiertniczego, hamulca hydraulicznego i taśmowego.

Przesuwanie i wycinanie liny wiertniczej.

Obsługa stołu wiertniczego i górnego napędu (Top driver).

Obsługa kluczy maszynowych ręcznych i mechanicznych.

Obsługa klinów i wkładów.

Obsługa układu dźwigowego.

Sterowanie pracą pomp płuczkowych.

Wymiana tulei, tłoków i zaworów.

Obsługa kompensatorów pompy płuczkowej.

Obsługa układu ssąco-tłoczącego.

Sporządzanie płuczki wiertniczej.

Obsługa urządzeń systemu oczyszczania płuczki.

8. Obsługa aparatury kontrolno-pomiarowej

Obsługa pulpitu sterowniczego.

Obsługa ciężarowskazu.

Odczytywanie wskazań momentomierzy.

Odczytywanie wskazań obrotomierza.

Odczytywanie wskazań manometrów.

Obsługa liczników suwów pomp, płynowskazów zbiornikowych.

Obsługa rejestratorów graficznych.

Odczytywanie wskazań aparatury serwisowej.

9. Eksploatacja przewodu wiertniczego

Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania prac związanych z zapuszczaniem i wyciąganiem przewodu wiertniczego.

Dobieranie elementów przewodu wiertniczego.

Dobieranie połączeń gwintowych.

Szablonowanie elementów przewodu wiertniczego.

Dobieranie świrdrów i koronek wiertniczych.

Przykręcanie i odkręcanie świrdrów i koronek.

Wykonywanie operacji zapuszczania i wyciągania przewodu wiertniczego.

Posługiwanie się osprzętem do zapuszczania i wyciągania przewodu wiertniczego.

Sporządzanie metryki przewodu wiertniczego.

Kompletowanie i kontrola aparatu rdzeniowego.

Wybijanie rdzenia.

Stosowanie frezów i poszerzaczy.

Składowanie elementów przewodu wiertniczego na rampie rurowej.

10. Rurowanie, cementowanie, opróbowanie otworu wiertniczego

Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania prac w otworze wiertniczym.

Wykonywanie otworu pomocniczego i bocznego.

Przygotowywanie rur okładzinowych do zapuszczania do otworu wiertniczego.

Sporządzanie metryki rur okładzinowych.

Dobieranie wgłębnego uzbrojenia kolumny rur okładzinowych.

Dobieranie osprzętu do rurowania i cementowania.

Przygotowywanie otworu do rurowania i cementowania.

Dobieranie urządzeń do cementowania rur okładzinowych.

Przeprowadzanie próby szczelności instalacji do tłoczenia zaczynu cementowego.

Obsługa głowic cementacyjnych.

Sporządzanie zaczynu cementowego.
Badanie właściwości zaczynu cementowego.
Przeprowadzanie próby szczelności kolumny rur okładzinowych.
Montaż klinów w wieźbie rurowej.
Zwiercanie korka cementowego.
Wykonywanie próby chłonności.
Wykonywanie korków cementowych.
Skręcanie i zapuszczanie rurowych próbników złoża.
Wywoływanie przyływu płynu złożowego do otworu wiertniczego.
Wykonywanie zabiegu intensyfikacji przyływu płynu złożowego.

11. Usuwanie awarii wiertniczych

Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
Zapobieganie zanikom i uciezkom płuczki.
Usuwanie zaników i uciezek płuczki.
Wykonywanie prac wiertniczych w trudnych warunkach geologicznych.
Montaż przeciwerupcyjnego uzbrojenia otworu.
Rozpoznawanie objawów erupcji wstępnej.
Postępowanie po ogłoszeniu alarmu przeciwerupcyjnego.
Zamykanie i otwieranie głowic przeciwerupcyjnych.
Obsługa węzła dławienia.
Wymiana wkładu zaworu iglicowego.
Obsługa zaworu podgraniatkowego i nadgraniatkowego.
Przykręcanie zaworu zwrotnego.
Uwalnianie przychwyconego przewodu wiertniczego.
Rozkręcanie przychwyconego przewodu wiertniczego.
Wykonywanie wanny wodnej i olejowej.
Obwiercanie przychwyconego przewodu wiertniczego.
Wyciąganie z otworu pozostawionego przewodu wiertniczego.
Usuwanie elementów metalowych z dna otworu wiertniczego.
Dobieranie i stosowanie narzędzi ratowniczych do usunięcia awarii wiertniczej.

Środki dydaktyczne

Instrukcje do wykonania zadań.
Zestawy przyrządów pomiarowych i narzędzi do trasowania.
Zestawy narzędzi do obróbki ręcznej.
Narzędzia ręczne i elektronarzędzia.
Zestawy kluczy, wkrętek, młotków, ściągaczy do łożysk.

Lutownice. Materiały do lutowania.
Wiertarki. Szlifierki. Tokarki. Frezarki.
Spawarka elektryczna.
Urządzenia do spawania gazowego.
Narzędzia, osprzęt, maszyny i urządzenia stanowiące wyposażenie przedsiębiorstwa wiertniczego.

Uwagi o realizacji

Celem realizacji programu *Zajęć praktycznych* jest kształtowanie umiejętności niezbędnych do wykonywania zadań zawodowych.

Treści kształcenia dotyczące obróbki ręcznej i mechanicznej oraz połączeń materiałów powinny być realizowane w warsztatach szkolnych. Tematyka programowa dotycząca wykonywania prac wiertniczych powinna być realizowana w przedsiębiorstwach wiertniczych.

Niezależnie od miejsca prowadzenia zajęć oraz technicznych i organizacyjnych możliwości szkoły i przedsiębiorstwa wiertniczego, w trakcie realizacji programu należy stosować przede wszystkim metodę ćwiczeń praktycznych.

Pierwsze zajęcia należy przeznaczyć na omówienie regulaminu obowiązującego w warsztatach szkolnych, wymagań stawianym uczniom, a także przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska, ze szczególnym uwzględnieniem zasad zachowania się w przypadku zaistnienia pożaru i porażenia prądem elektrycznym oraz zasad udzielania pierwszej pomocy w nagłych przypadkach.

W trakcie zajęć należy zwracać uwagę na poprawne i bezpieczne wykonywanie przez uczniów powierzonych zadań. Szczególną uwagę należy zwracać na przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej.

W procesie realizacji programu zajęć praktycznych ważną rolę pełni instruktaż wstępny, bieżący i końcowy. Instruktaż powinien zawierać wskazania, wyjaśnienia oraz informacje dotyczące wykonania czynności, doboru narzędzi i materiałów, przestrzegania warunków technicznych oraz przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

Przed przystąpieniem do wykonywania zadań praktycznych konieczne jest zapoznanie uczniów z przepisami bezpieczeństwa obowiązującymi na poszczególnych stanowiskach pracy oraz uświadomienie uczniom zagrożeń związanych z wykonywaną pracą.

Uzyskanie przez uczniów odpowiedniego poziomu kompetencji zawodowych wymaga również kształtowania umiejętności pracy w zespole, korzystania z różnych źródeł informacji, uzupełniania i aktualizowania wiedzy oraz kształtowania postaw, jak:

systematyczność, dokładność, odpowiedzialność za wykonywana pracę i powierzone mienie, zaangażowanie w realizację powierzonych zadań, przestrzeganie dyscypliny i porządku w miejscu pracy, racjonalne wykorzystywanie materiałów, energii, narzędzi, maszyn i urządzeń.

Proponuje się następujący podział godzin na realizację działów tematycznych:

Lp.	Działy tematyczne	Orientacyjna liczba godzin
1.	Zajęcia wprowadzające	12
2.	Obróbka ręczna	66
3.	Obróbka mechaniczna	72
4.	Wykonywanie połączeń nierozłącznych	24
5.	Organizacja pracy w przedsiębiorstwie wiertniczym	18
6.	Wykonywanie prac montażowych i demontażowych	36
7.	Obsługa zespołów i podzespołów urządzenia wiertniczego	78
8.	Obsługa aparatury kontrolno-pomiarowej	60
9.	Eksploatacja przewodu wiertniczego	78
10.	Rurowanie, cementowanie, opróbowanie otworu wiertniczego	102
11.	Usuwanie awarii wiertniczych	102
Razem		648

Zamieszczony w tabeli orientacyjny podział godzin na realizację poszczególnych działów tematycznych dotyczy procesu kształcenia w trzyletniej zasadniczej szkole zawodowej dla młodzieży. Nauczyciel może dokonywać zmian w zależności od aktualnych potrzeb edukacyjnych.

Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno odbywać się zgodnie z kryteriami ustalonymi na zajęciach początkowych.

Podstawowym kryterium oceny osiągnięć edukacyjnych jest poziom opanowania umiejętności określonych w szczegółowych celach kształcenia.

Ocena pracy uczniów może być dokonywana na podstawie:

- obserwacji pracy uczniów podczas wykonywania zadań,
- sprawdzianów praktycznych z zadaniami typu próba pracy.

Przed przystąpieniem do realizacji zadań praktycznych należy sprawdzić poziom wiedzy i umiejętności uczniów niezbędnych do ich wykonania.

W trakcie kontroli i oceny osiągnięć uczniów należy zwracać uwagę na zastosowanie opanowanej wiedzy, merytoryczną jakość wypowiedzi, posługiwanie się poprawną terminologią.

W procesie kontroli i oceny należy zwracać uwagę na:

- organizację stanowiska pracy,
- przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska,
- dobór parametrów technicznych,
- posługiwanie się dokumentacją techniczną,
- przestrzeganie kolejności wykonania zadań,
- zachowanie porządku na stanowisku pracy,
- jakość i sprawność wykonania pracy.

Na zakończenie realizacji programu wskazane jest stosowanie sprawdzianów praktycznych z zadaniami typu próba pracy, zaopatrzonymi w kryteria oceny i schemat punktowania.

W końcowej ocenie osiągnięć uczniów należy uwzględniać jakość wykonania zadań zamieszczonych w programie przedmiotu oraz wyniki sprawdzianów praktycznych.