

MINISTERSTWO EDUKACJI NARODOWEJ

**PODSTAWA PROGRAMOWA
KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE**

OPERATOR URZĄDZEŃ PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO 41 01

Obecnie: 815 [01]

Akceptuję:

Minister Gospodarki

Zatwierdzam:

Minister Edukacji Narodowej

I. ZAŁOŻENIA PROGRAMOWO-ORGANIZACYJNE

KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE

1. OPIS KWALIFIKACJI ABSOLWENTA

1.1. UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWE STANOWIĄCE KWALIFIKACJE W ZAWODZIE

W wyniku kształcenia w zawodzie uczeń (słuchacz) powinien umieć:

1. Określać podstawowe właściwości substancji najczęściej stosowanych w przemyśle chemicznym.
2. Pobierać próbki substancji stałych, ciekłych i gazowych.
3. Posługiwać się instrukcjami obsługi maszyn i urządzeń.
4. Oceniać poprawność pracy maszyn, aparatów i urządzeń oraz przyrządów pomiarowych.
5. Obsługiwać typowe aparaty i urządzenia przemysłu chemicznego, w tym sterowane ręcznie, zmechanizowane, zautomatyzowane i skomputeryzowane.
6. Utrzymywać w dobrym stanie technicznym aparaturę podstawową, urządzenia pomocnicze oraz aparaturę pomiarową wraz z bieżącą konserwacją.
7. Obsługiwać aparaturę pomiarową w celu określenia: dokładności dozowania surowców i czynników energetycznych, hermetyczności aparatury i drożności odpowietrzenia, stopnia przereagowania surowców, parametrów procesowych.
8. Wykonywać czynności wynikające z prowadzenia procesów technologicznych.
9. Posługiwać się instrukcjami, normami (PN, BN - branżowymi, zakładowymi).
10. Wykonywać i odczytywać proste rysunki techniczne, a także odczytywać schematy technologiczne.
11. Dobierać sposoby pakowania, oznakowania i przechowywania surowców oraz produktów.
12. Organizować stanowisko pracy z zachowaniem zasad ergonomii, przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy i przeciwpożarowych oraz o ochronie środowiska.
13. Prowadzić dokumentację pracy.
14. Określić ogólnie podstawowe kategorie ekonomiczne oraz najważniejsze podmioty w gospodarce rynkowej.

15. Oceniać własne możliwości zawodowe oraz prezentować w odpowiedni sposób walory osobiste i umiejętności zawodowe podczas poszukiwania pracy.
16. Korzystać z różnych źródeł informacji technicznej.

1.2. WYMAGANIA PSYCHOFIZYCZNE WŁAŚCIWE DLA ZAWODU

1. Zainteresowania techniczne.
2. Zrównoważenie, wytrwałość, systematyczność.
3. Koncentracja i podzielność uwagi.
4. Odporność na zmienne warunki środowiska pracy.
5. Dobra sprawność fizyczna i psychiczna.
6. Dobrze rozwinięte wszystkie zmysły.
7. Gotowość do podnoszenia kwalifikacji zawodowych.

1.3. PRZECIWWSKAZANIA ZDROWOTNE

1. Skłonność do uczuleń.
2. Przewlekłe choroby układu oddechowego (astma).
3. Schorzenia układu nerwowego (epilepsja, zaburzenia równowagi).
4. Schorzenia układu krwionośnego (wady serca, nadciśnienie).
5. Schorzenia układu kostnego.
6. Źle rozwinięte zmysły (brak powonienia, daltonizm, brak obuocznego widzenia).

2. SPECYFICZNE WYMAGANIA ZAWODU

Kształcenie w zawodzie operatora urządzeń przemysłu chemicznego wynika z zadań jakie będą realizowane na stanowiskach pracy zawodowej. Absolwent zatrudniony w przedsiębiorstwach:

- **wytwarza substancje przemysłowymi metodami syntezy chemicznej**, np.: kwasy: siarkowy(VI), solny, azotowy(V), fosforowy(V), octowy; sodę kalcynowaną; detergenty; nawozy sztuczne i środki ochrony roślin; amoniak, chlor, wodorotlenek sodu, metanol, substancje farmaceutyczne, barwniki, syntetyczne tworzywa i włókna itp.,
- **wyodrębnia substancje z produktów naturalnych**, np.: celulozę, produkty ropy naftowej, niektóre leki itp.,
- **przetwarza substancje w wyroby chemiczne**, np.: artykuły gumowe i z tworzyw sztucznych, środki lecznicze (gotowe leki), farby, przędze, artykuły papiernicze itp.

Duża ilość surowców i produktów przemysłu chemicznego oraz różnorodność ich właściwości, odmienne metody wytwarzania i przetwarzania, a także bardzo zróżnicowana aparatura uzasadniają konieczność szerokoprofilowego kształcenia operatora urządzeń przemysłu chemicznego.

Specyficzne wymagania zawodu rzutują na zakres kształcenia, który obejmuje następujące bloki:

- **chemiczny**, będący kierunkową podbudową do kształcenia w zawodzie,
- **techniczny**, którego opanowanie jest niezbędne do technicznie nowoczesnego prowadzenia procesów, a więc do stosowania nie tylko mechanizacji, lecz także automatyzacji i komputeryzacji,
- **technologiczny**, jako najbardziej specyficzny dla zawodu, tj. kształcący umiejętności prowadzenia procesów technologicznych i ich kontroli,
- **ekonomiczno-socjotechniczny**, którego zadaniem jest przygotowanie ucznia do radzenia sobie na rynku pracy..

3. WARUNKI TECHNICZNE

Do realizacji treści kształcenia i opanowania umiejętności zawartych w podstawie programowej niezbędne są w szkole: **klasopracownie, pracownie i laboratoria** z pokojami przygotowawczymi (zapleciami), pokój wagowy, wyposażone w apteczki pierwszej pomocy, sprzęt przeciwpożarowy i ochrony osobistej, a także w odpowiednie techniczne środki nauczania i środki dydaktyczne oraz **hala technologiczna** wyposażona w chemiczną aparaturę przemysłową pozwalającą na prowadzenie procesów technologicznych w skali ułamkowotechnicznej oraz przyrządy i aparaturę pomiarową stosowane w kontroli procesów technologicznych; a także **warsztaty mechaniczne** wyposażone w maszyny, urządzenia i narzędzia pozwalające na wykonywanie prostych detali z metali i tworzyw sztucznych oraz remontu armatury. Dodatkowo szkoła powinna dysponować: **magazynem sprzętu laboratoryjnego, magazynem odczynników** z wydzielonymi pomieszczeniami na gazy w butlach, substancje żrące oraz trucizny (specjalnie zabezpieczone, np. sejfy). W każdym laboratorium powinien być zatrudniony laborant oraz dodatkowo w pracowniach - konserwator sprzętu. Wszystkie pomieszczenia dydaktyczne powinny być wyposażone w literaturę i czasopisma fachowe uzupełniane na bieżąco.

Do niezbędnych pomieszczeń dydaktycznych należą:

1. **Klasopracownie** przeznaczone do zajęć z całą klasą z tematyki dotyczącej zagadnień kształcenia z zakresu: fizyki, maszynoznawstwa, elektrotechniki i elektroniki, aparatury pomiarowej z elementami automatyki, technologii chemicznej oraz zagadnień ekonomiczno-socjotechnicznych. Wyposażenie klasopracowni to środki dydaktyczne zgodne z nauczaną dyscypliną naukową.
2. **Pracownia rysunku technicznego** do ćwiczeń w grupach, wyposażona w standardowe: stanowiska kreślarskie, sprzęt kreślarski, środki dydaktyczne.
3. **Laboratorium elektrotechniki i elektroniki** do ćwiczeń w grupach, wyposażone w: stanowiska uczniowskie ze standardowym zasilaniem prądem zmiennym jedno- i trójfazowym oraz prądem stałym, środki dydaktyczne przewidziane do realizacji treści kształcenia.
4. **Laboratorium chemii** do ćwiczeń w grupach, wyposażone w stoły laboratoryjne z instalacjami: wodną, gazową, elektryczną, dygestorium oraz podstawowy sprzęt laboratoryjny i odczynniki wynikające z treści kształcenia umożliwiające wykonywanie prostych ćwiczeń ilustrujących specyfikę chemii w zawodzie operatora urządzeń przemysłu chemicznego.
5. **Pracownia techniki laboratoryjnej** do ćwiczeń w grupach, wyposażone i zorganizowane podobnie jak laboratorium chemii z uwzględnieniem specyfiki treści kształcenia, tj. umożliwiające uczniom wykonywanie czynności laboratoryjnych, np.: sporządzania roztworów, sączenia, strącania, suszenia i prażenia osadów, krystalizacji, destylacji, ekstrakcji, pracy z gazami oraz podstawowych badań właściwości podstawowych związków nieorganicznych i organicznych.
6. **Laboratorium analizy chemicznej** do ćwiczeń w grupach, wyposażone podobnie jak każde z charakteryzowanych laboratoriów oraz w pokój wagowy z wagami analitycznymi półautomatycznymi i automatycznymi oraz standardowy sprzęt laboratoryjny do realizacji treści kształcenia z zakresu analizy jakościowej i ilościowej.
7. **Laboratorium kontroli procesów technologicznych** do ćwiczeń w grupach, wyposażone w stałe stanowiska umożliwiające wykonywanie pomiarów i analiz typowych w kontroli surowców, procesów technologicznych oraz wyrobów chemicznych objętych normami przedmiotowymi. Wyposażenie powinno umożliwiać każdemu uczniowi wykonywanie pomiarów przemysłowych i laboratoryjnych objętych zakresem kształcenia.

8. **Hala technologiczna** do zajęć w grupach, zorganizowana i wyposażona analogicznie do oddziału (wydziału) produkcyjnego z odpowiednim zapleczem. Aparatura w hali, w skali ułamkowotechnicznej (najlepiej szklana - przemysłowa), powinna być tak dobrana, aby można było realizować w niej wszystkie podstawowe procesy fizyczne i chemiczne przemysłu chemicznego zawarte w treściach kształcenia. W przypadku braku szkolnej hali technologicznej zajęcia praktyczne dotyczące przemysłowej syntezy chemicznej proponuje się realizować w formie zajęć terenowych w chemicznym zakładzie produkcyjnym, którego profil produkcyjny pozwala na realizację treści kształcenia objętych podstawą programową w formie zajęć oraz przy zastosowaniu kaset VHS, a także wycieczek dydaktycznych do zakładów chemicznych.
9. **Warsztaty mechaniczne** do zajęć w grupach, zorganizowane analogicznie do zakładowych warsztatów mechanicznych i remontowych z odpowiednim zapleczem, wyposażone w maszyny, urządzenia i narzędzia potrzebne do realizacji zajęć praktycznych z podstawowych czynności z zakresu obróbki metali i tworzyw sztucznych, remontu przemysłowej armatury chemicznej. W przypadku braku szkolnych warsztatów mechanicznych zajęcia praktyczne dotyczące obróbki mechanicznej metali i tworzyw sztucznych oraz remontu armatury szkoła może realizować w warsztatach mechanicznych w chemicznym zakładzie produkcyjnym, którego profil pozwala na realizację treści kształcenia objętych podstawą programową

4. WARUNKI KADROWE

Dla zapewnienia prawidłowego procesu dydaktycznego szkoła musi pozyskać następujących specjalistów: chemików (w tym o specjalności inżynieria chemiczna), mechaników, elektrotechników i elektroników, ekonomistów - spełniających wymagania określone Rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej z dnia 10 października 1991 r. w sprawie szczegółowych kwalifikacji wymaganych od nauczycieli oraz określenia szkół i wypadków, w których można zatrudnić nauczycieli nie mających wyższego wykształcenia (Dz. U. Nr 98, poz. 433 oraz z 1994 r. Nr 5, poz. 19 i Nr 109, poz. 521).

5. KSZTAŁCENIE W RÓŻNYCH TYPACH SZKÓŁ I FORMACH ORGANIZACYJNYCH

Klasyfikacja zawodów szkolnictwa zawodowego z 1993 r. przewiduje kształcenie operatora urządzeń przemysłu chemicznego w szkole zasadniczej i liceum zawodowym.

Kształcenie może być organizowane w szkołach dla młodzieży oraz dla dorosłych w formie stacjonarnej i zaocznej. Forma zaoczna powinna dotyczyć tylko słuchaczy pracujących w zakładach chemicznych.

Niniejsza podstawa programowa kształcenia w zawodzie: operator urządzeń przemysłu chemicznego jest podstawą do opracowania planów nauczania i programów nauczania zawodu.

Opracowując program nauczania w szkołach dla młodzieży oraz dorosłych w formach: stacjonarnej i zaocznej należy zastosować w określonych typach szkół:

- analogiczne cele i treści kształcenia w różnych formach organizacyjnych,
- proporcjonalny podział godzin przeznaczonych w planach nauczania na realizację poszczególnych przedmiotów zawodowych w różnych formach organizacyjnych,
- zróżnicowany dobór metod w różnych formach organizacyjnych

6. POWIĄZANIE KSZTAŁCENIA ZAWODOWEGO Z KSZTAŁCENIEM OGÓLNYM

Kształcenie ogólne w szkole zasadniczej rozwija intelektualnie ucznia, przygotowując go do dalszego kształcenia na poziomie pełnym średnim, a także jest podbudową do doksztalcenia zawodowego w innych pozaszkolnych formach.

W kształceniu zawodowym operatora urządzeń przemysłu chemicznego szczególnie ważne będzie ścisłe skorelowanie treści kształcenia z zagadnieniami z zakresu: chemii, fizyki, matematyki, a także ochrony i kształtowania środowiska. Dlatego przy projektowaniu organizacji procesu nauczania należy uwzględnić korelacje między treściami ogólnokształcącymi, a treściami zawodowymi.

Istotnym elementem wykształcenia zawodowego operatora urządzeń przemysłu chemicznego decydującym o jego nowoczesności, poza zakresem wynikającym ze specyfiki zawodu, będą zagadnienia umożliwiające ukształtowanie

umiejętności kluczowych, przede wszystkim dotyczących edukacji lingwistycznej oraz problematyki ułatwiającej kontakt ze środowiskiem pracy.

II. PODZIAŁ GODZIN NA BLOKI PROGRAMOWE

Nazwa bloku programowego	Minimalna liczba godzin w cyklu kształcenia ^x w %
Chemiczny	23
Techniczny	22
Technologiczny	30
Ekonomiczno-socjotechniczny	5
Razem	80 ^{xx}

- x - podział na bloki programowe dotyczy zarówno kształcenia młodzieży jak i dorosłych (w formie stacjonarnej i zaocznej).
- xx - 20% godzin pozostaje do rozdysponowania przez autorów programów nauczania na dostosowanie kształcenia do potrzeb lokalnego rynku pracy.

III. PODSTAWY PROGRAMOWE KSZTAŁCENIA W BLOKACH PROGRAMOWYCH

	str.
BLOK CHEMICZNY	11
BLOK TECHNICZNY	14
BLOK TECHNOLOGICZNY	17
BLOK EKONOMICZNO-SOCJOTECHNICZNY	21

BLOK CHEMICZNY

1. CELE KSZTAŁCENIA

Uczeń (słuchacz) w wyniku kształcenia powinien umieć:

1. Opisać strukturę materii na poziomie mikro i makro.
2. Określić podstawowe właściwości pierwiastków na podstawie ich położenia w układzie okresowym.
3. Scharakteryzować podstawowe typy wiązań chemicznych.
4. Określić strukturę, ważniejsze właściwości i sposoby otrzymywania przedstawicieli głównych grup związków nieorganicznych i organicznych.
5. Posłużyć się nomenklaturą podstawowych związków chemicznych nieorganicznych i organicznych.
6. Wykonać podstawowe obliczenia masowe wynikające z reakcji chemicznych oraz dotyczące procesów stosowanych w laboratorium i produkcji chemicznej.
7. Sporządzić do celów laboratoryjnych i produkcyjnych, na podstawie wykonanych obliczeń, roztwory i mieszaniny o określonych stężeniach procentowych i molowych.
8. Zastosować charakterystyczne właściwości pierwiastków oraz podstawowych związków nieorganicznych i organicznych w badaniach laboratoryjnych i prowadzeniu procesów technologicznych.
9. Zastosować w pracach laboratoryjnych sprzęt i aparaturę laboratoryjną, odczynniki, czynniki energetyczne zgodnie z przepisami bezpieczeństwa, higieny pracy i przeciwpożarowymi.
10. Pobrać, w czasie produkcji lub w magazynach, próbki substancji do badań laboratoryjnych.
11. Wykonać podstawowe czynności laboratoryjne w celu otrzymania i oczyszczenia prostych związków chemicznych.
12. Zmierzyć podstawowe wielkości fizyczne charakteryzujące substancje.
13. Rozpoznać i ocenić zagrożenia wynikające ze stosowania substancji palnych, wybuchowych, trujących, szkodliwych dla zdrowia oraz sprężonych gazów i przeciwdziałać tym zagrożeniom.

14. Racjonalnie wykorzystać sprzęt i aparaturę laboratoryjną, odczynniki oraz czynniki energetyczne w czasie prac laboratoryjnych.
15. Prowadzić dokumentację prac laboratoryjnych, przeliczać wyniki badań i zinterpretować je oraz przedstawić w formie tabelarycznej lub graficznej.

2. TREŚCI KSZTAŁCENIA (działy programowe)

1. **Podstawy chemii:** molekularna teoria budowy materii, reakcje chemiczne, podstawy obliczeń chemicznych, podstawy systematyki związków nieorganicznych, układ okresowy pierwiastków, budowa atomów i cząsteczek a układ okresowy pierwiastków, roztwory, reakcje w roztworach wodnych.
2. **Wybrane związki organiczne:** skład pierwiastkowy związków organicznych, podstawy systematyki związków organicznych na przykładach ważniejszych: węglowodorów, alkoholi, fenoli, aldehydów, ketonów, kwasów, amin, wybranych związków wielkocząsteczkowych.
3. **Wybrane związki nieorganiczne:** woda, litowce, berylowce, węglowce, azotowce, tlenowce i fluorowce.
4. **Laboratorium chemiczne i jego wyposażenie:** sprzęt laboratoryjny - stosowanie i konserwacja, podstawowe substancje.
5. **Podstawowe przyrządy pomiarowe:** termometry laboratoryjne, areometry laboratoryjne, naczynia miarowe, wagi.
6. **Podstawowe czynności laboratoryjne i ich zastosowanie w badaniu właściwości podstawowych związków nieorganicznych i organicznych..**

3. ZALECENIA DOTYCZĄCE OCENIANIA

Podstawą oceny ucznia (słuchacza) w bloku chemicznym jest poziom ukształtowania umiejętności:

- określania charakterystycznych właściwości podstawowych substancji nieorganicznych i organicznych na podstawie przeprowadzonych badań oraz przewidywań wynikających z przynależności do odpowiedniej grupy związków, składu, budowy itp.,
- posługiwania się nomenklaturą związków nieorganicznych i organicznych,
- zapisywania równań reakcji chemicznych,
- interpretacji podstawowych pojęć i praw fizykochemicznych oraz ich stosowania w badaniach laboratoryjnych lub prowadzeniu procesów technologicznych,

- rozwiązywania podstawowych zadań rachunkowych,
- poprawnego wykonywania czynności laboratoryjnych zgodnie z przepisami,
- korzystania ze sprzętu i urządzeń laboratoryjnych w sposób racjonalny,
- otrzymywania wybranych podstawowych związków nieorganicznych i organicznych według instrukcji wykonawczej,
- poprawnego interpretowania wyników prac laboratoryjnych i wyciągania właściwych wniosków oraz dokumentowania wykonywanych prac laboratoryjnych.

Nauczyciel ocenia ucznia porównując poziom ukształtowanych umiejętności z wzorcami w formie:

- wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych w realnych warunkach,
- rozwiązywania podstawowych problemów, w tym rachunkowych,
- testowania.

BLOK TECHNICZNY

1. CELE KSZTAŁCENIA

Uczeń (słuchacz) w wyniku kształcenia powinien umieć:

1. Wykonać rysunki techniczne części maszyn oraz prostych elementów aparatury i urządzeń przemysłu chemicznego.
2. Odczytać dokumentację techniczną i posłużyć się rysunkiem technicznym.
3. Ocenić zagrożenia korozyjne aparatury chemicznej.
4. Scharakteryzować materiały metalowe i niemetalowe stosowane w budowie aparatury chemicznej.
5. Scharakteryzować czynności wykonywane w czasie: obróbki mechanicznej metali i tworzyw sztucznych, montażu i naprawy armatury oraz prowadzenia podstawowych procesów fizycznych i chemicznych przemysłu chemicznego.
6. Scharakteryzować czynniki energetyczne stosowane w procesach technologicznych i zasady ich racjonalnego używania.
7. Eksploatować i konserwować typowe maszyny oraz urządzenia mechaniczne stosowane w przemyśle chemicznym.
8. Posłużyć się przyrządami pomiarowymi do pomiaru podstawowych parametrów procesowych.
9. Zastosować maszyny, urządzenia i narzędzia używane do mechanicznej obróbki metali i tworzyw sztucznych oraz przy naprawie i montażu armatury, a także w sterowaniu procesami technologicznymi.
10. Eksploatować maszyny, urządzenia, instalacje i układy elektroniczne stosowane w sterowaniu procesami technologicznymi i ich kontroli.
11. Eksploatować elementy urządzeń automatyki stosowane w przemyśle chemicznym w produkcji i jej kontroli.

2. TREŚCI KSZTAŁCENIA (działy programowe)

1. **Rysunek techniczny:** szkicowanie i odwzorowanie rysunkowe części maszyn i instalacji rurowych oraz aparatury chemicznej.
2. **Obróbka mechaniczna:** obróbka metali, obróbka tworzyw sztucznych.

3. **Remont armatury:** wycinanie uszczelek, łączenie i uszczelnianie armatury, rozkręcanie i czyszczenie armatury do remontu, naprawa armatury, montowanie armatury.
4. **Podstawy maszynoznawstwa:** praca, eksploatacja i technika smarowania silników, maszyn oraz urządzeń mechanicznych, zarys wytrzymałości materiałów, materiały konstrukcyjne, materiały pomocnicze, części maszyn i elementy konstrukcyjne aparatury chemicznej, transport materiałów, rurociągi, wybrane zagadnienia z techniki cieplnej, paleniska, kotły, maszyny tłokowe i przepływowe.
5. **Podstawy elektrotechniki i elektroniki w sterowaniu procesami technologicznymi:** obwody elektryczne prądu stałego, prąd przemienny jedno- i trójfazowy, podstawowe elementy i układy elektroniczne, maszyny i urządzenia elektryczne.
6. **Metrologia techniczna w sterowaniu procesami technologicznymi:** podstawy metrologii technicznej, miernictwo elektryczne, manometry, termometry, poziomowskazy, przepływomierze, lepkościomierze, refraktometry, polarymetry, konduktometry, pehametry, analizatory gazów, chromatografy.
7. **Elementy automatyki w sterowaniu procesami technologicznymi:** podstawowe pojęcia stosowane w automatyce, regulatory, elementy przemysłowych urządzeń automatyki, wybrane układy sygnalizacji i sterowania stosowane w prowadzeniu podstawowych procesów fizycznych i chemicznych przemysłu chemicznego.

3. ZALECENIA DOTYCZĄCE OCENIANIA

Podstawą oceny ucznia (słuchacza) w bloku technicznym jest poziom ukształtowania umiejętności:

- wykorzystania dokumentacji technicznej w prowadzeniu remontu armatury i procesów technologicznych oraz ich kontroli,
- wykorzystania czynników energetycznych w obróbce mechanicznej, remoncie armatury i produkcji chemicznej,
- eksploataowania maszyn i urządzeń mechanicznych oraz elektrycznych stosowanych w obróbce mechanicznej, remoncie armatury oraz technologii chemicznej,

- wykorzystania narzędzi w obróbce mechanicznej metali i tworzyw sztucznych oraz w remoncie armatury,
- wykorzystania podstawowych urządzeń i układów automatycznych do prowadzenia procesów technologicznych i ich kontroli.

Nauczyciel ocenia ucznia porównując poziom ukształtowanych umiejętności z wzorcami w formie:

- wykonywania zadań w realnych lub symulowanych warunkach,
- rozwiązywania problemów,
- testowania.

BLOK TECHNOLOGICZNY

1. CELE KSZTAŁCENIA

Uczeń (słuchacz) w wyniku kształcenia powinien umieć:

1. Zinterpretować równania reakcji chemicznych występujących w procesach technologicznych.
2. Zanalizować parametry reakcji chemicznych i fizycznych procesów podstawowych.
3. Wykonać obliczenia, w tym sporządzić proste bilanse materiałowe i obliczyć wydajność procesów prowadzonych w ciągach technologicznych.
4. Odczytać schemat technologiczny ciągu technologicznego w aspekcie występujących w nim podstawowych procesów oraz aparatów, urządzeń i maszyn.
5. Określić jakość wody do celów technologicznych.
6. Określić warunki eksploatacji aparatów, maszyn i urządzeń oraz przyrządów pomiarowych.
7. Ocenić przebieg procesów na podstawie wartości parametrów procesowych.
8. Eksploatować typowe aparaty i urządzenia stosowane w przemyśle chemicznym.
9. Przeprowadzić podstawowe procesy fizyczne i chemiczne w ciągach technologicznych według instrukcji ruchowych, zgodnie z zasadami prowadzenia procesów oraz uwzględnieniem obowiązujących przepisów bezpieczeństwa, higieny pracy oraz przeciwpożarowych.
10. Wykonać kontrolę procesów technologicznych według instrukcji.
11. Ocenić zagrożenie środowiska naturalnego w czasie prowadzenia procesów technologicznych, szczególnie podczas awarii.
12. Dokonać wyboru prawidłowych technik gaśniczych i zastosować odpowiedni sprzęt w zależności od zagrożenia.
13. Ocenić zagrożenie korozyjne aparatury i wskazać działania zapobiegawcze.
14. Racjonalnie gospodarować materiałami i czynnikami energetycznymi.
15. Wykonać typowe analizy jakościowe i ilościowe surowców, półfabrykatów i produktów chemicznych według procedur określonych instrukcjami technologicznymi oraz normami.

16. Wykonać pomiary podstawowych parametrów procesowych np. ciśnienia, temperatury, wilgotności itp. istotnych dla przebiegu procesów technologicznych.
17. Zorganizować stanowisko pracy przy obsłudze ciągu technologicznego.
18. Prowadzić dokumentację produkcji.
19. Skorzystać z różnych źródeł informacji technicznej.

2. TREŚCI KSZTAŁCENIA (działy programowe)

1. **Proces technologiczny i podstawowe zasady jego prowadzenia:** podstawowe procesy fizyczne i chemiczne, ciąg technologiczny, surowce, podstawowe zasady prowadzenia procesów technologicznych, schematy technologiczne, instrukcje obsługi aparatury oraz prowadzenia procesów.
2. **Magazynowanie i transport materiałów:** stałych, ciekłych i gazowych.
3. **Fizyczne procesy podstawowe:** rozdrabnianie i przesiewanie, mieszanie, oczyszczanie gazów, filtracja, przenoszenie i wymiana ciepła, krystalizacja, destylacja i rektyfikacja, adsorbcja i absorbcja, ekstrakcja i ługowanie, suszenie.
4. **Podstawy prowadzenia procesów technologicznych:** stechiometria i wydajność reakcji chemicznej, procesy egzo- i endotermiczne, reakcje odwracalne i nieodwracalne, równowaga chemiczna, wpływ stężenia reagentów, temperatury, ciśnienia na przebieg procesu.
5. **Reaktory.**
6. **Gospodarka wodno-ściekowa:** ujęcia wody, uzdatnianie i kontrola jakości wody, usuwanie i oczyszczanie ścieków.
7. **Wybrane procesy technologiczne w przemyśle nieorganicznym:** produkcja kwasu siarkowego(VI), produkcja związków azotowych, produkcja nawozów fosforowych i wieloskładnikowych, procesy elektrochemiczne, produkcja sody.
8. **Wybrane procesy technologiczne w przemyśle organicznym:** przemysł rafineryjny, przemysł petrochemiczny, chlorowanie, sulfonowanie, nitrowanie, redukcja związków nitrowych, ekstrakcja, polimeryzacja, polikondensacja.
9. **Procesy i technologie charakterystyczne dla zakładu pracy:** fizyczne i chemiczne procesy podstawowe i ciągi technologiczne, surowce, półprodukty, produkty, aparatura, zasady prowadzenia procesów, kontrola ruchowa, bezpieczeństwo pracy, problemy ochrony środowiska.

10. **Obsługa, pod nadzorem:** urządzeń magazynowych i transportowych, aparatury do prowadzenia podstawowych procesów przemysłu chemicznego (w tym ciśnieniowych) oraz w ciągach technologicznych.
11. **Badania jakościowe w kontroli procesów technologicznych:** podstawowych związków nieorganicznych i organicznych.
12. **Badania ilościowe w kontroli procesów technologicznych:** analiza alkacymetryczna, analiza strąceniowa.
13. **Pomiary stosowane w kontroli procesów technologicznych:** ciśnienia, temperatury, poziomu cieczy, natężenia przepływu cieczy i gazów, lepkości cieczy, składu mieszanin gazowych, współczynnika załamania światła, kąta skręcania płaszczyzny światła spolaryzowanego, konduktancji elektrolitów, potencjometryczne, chromatograficzne.

3. ZALECENIA DOTYCZĄCE OCENIANIA

Podstawą oceny ucznia (słuchacza) w bloku technologicznym jest poziom ukształtowanych umiejętności:

- określania wpływu zjawisk fizycznych i reakcji chemicznych na prowadzenie procesów technologicznych,
- oceny wpływu parametrów procesowych na przebieg procesów technologicznych,
- wykorzystywania podstawowych zasad prowadzenia procesów technologicznych w konkretnych technologiach,
- obsługi według instrukcji aparatów i urządzeń chemicznych w czasie prowadzenia podstawowych procesów fizycznych i chemicznych w ciągach technologicznych,
- uczestniczenia w prowadzeniu podstawowych procesów fizycznych i chemicznych w ciągach technologicznych według instrukcji,
- wykonywania kontroli procesów technologicznych za pomocą aparatury pomiarowej,
- wykonywania podstawowych obliczeń technologicznych (masowych) dotyczących fizycznych procesów podstawowych,
- wykorzystania wyników pomiarów w prowadzeniu procesów,
- właściwego reagowania w sytuacjach awaryjnych,
- właściwej organizacji stanowiska pracy.

Nauczyciel ocenia ucznia porównując poziom ukształtowanych umiejętności z wzorcami w formie:

- wykonywania ćwiczeń technologicznych i laboratoryjnych w realnych lub symulowanych warunkach,
- rozwiązywania podstawowych problemów, w tym rachunkowych,
- testowania.

BLOK EKONOMICZNO-SOCJOTECHNICZNY

1. CELE KSZTAŁCENIA

Uczeń (słuchacz) w wyniku kształcenia powinien umieć:

1. Scharakteryzować określone dobra i usługi w aspekcie przynależności do środków lub przedmiotów pracy.
2. Scharakteryzować różne podmioty gospodarcze, ich tworzenie, strukturę organizacyjną, (zarządy, komórki produkcyjne i pomocnicze), działalność.
3. Scharakteryzować prywatyzację przedsiębiorstw, w tym prywatyzację powszechną.
4. Scharakteryzować różne rodzaje rynku kapitałowego oraz giełdę papierów wartościowych.
5. Scharakteryzować rynek pracy w aspekcie poszukiwania i podejmowania pracy.
6. Określić obowiązki i prawa pracownika i pracodawcy.
7. Określić zasady podejmowania i prowadzenia działalności gospodarczej.
8. Zastosować w praktyce prawo pracy.
9. Zorganizować miejsce pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii, higieny i bezpieczeństwa pracy.
10. Prowadzić zdrowy styl życia w pracy, domu, środowisku.
11. Ocenić zagrożenia występujące w pracy i przeciwdziałać im.
12. Ocenić stopień bezpieczeństwa pracy na stanowisku roboczym.
13. Udzielić pomocy przedlekarskiej.
14. Wskazać substancje stosowane w pracy powodujące zagrożenia środowiska naturalnego oraz określić sposoby przeciwdziałania im.

2. TREŚCI KSZTAŁCENIA (działy programowe)

1. Gospodarka rynkowa, a zaspokajanie potrzeb ludzkich.
2. Podmiot gospodarczy i jego pracownicy.
3. Podejmowanie działalności gospodarczej.
4. Prawo pracy.
5. Ergonomia i higiena pracy.
6. Podstawy fizjologii, psychologii pracy, zasady zdrowego stylu życia.

7. Zasady bezpiecznej pracy.
8. Ochrona środowiska naturalnego.

3. ZALECENIA DOTYCZĄCE OCENIANIA

Podstawą oceny ucznia (słuchacza) w bloku ekonomiczno-socjotechnicznym jest poziom ukształtowania umiejętności:

- klasyfikowania dóbr i usług jako środków lub przedmiotów pracy,
- postępowania przy ubieganiu się o pracę,
- obliczania wynagrodzenia za pracę i wypełniania formularza podatkowego,
- podejmowania działalności gospodarczej i jej prowadzenia,
- właściwego reagowania w przypadkach wynikających z prawa pracy,
- organizacji stanowiska pracy zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- korzystania w określonych sytuacjach z odzieży ochronnej, sprzętu ochrony osobistej, zabezpieczeń przeciwurazowych i przeciwporażeniowych maszyn,
- określania zagrożeń występujących na stanowisku pracy dla pracownika i środowiska naturalnego.

Nauczyciel ocenia ucznia porównując poziom ukształtowanych umiejętności z wzorcami w formie:

- wykonywania zadań w realnych lub symulowanych warunkach,
- rozwiązywania podstawowych problemów z zakresu gospodarki rynkowej i prawa pracy,
- wypełniania formularzy dotyczących zagadnień gospodarczych i prawa pracy,
- testowania.