

MODEL STANDARDU WYPOSAŻENIA DYDAKTYCZNEGO PRACOWNI KSZTAŁCENIA ZAWODOWEGO

Zawód: **technik technologii chemicznej**

Symbol cyfrowy: **311[31]**

W szkole kształcącej w zawodzie *technik technologii chemicznej* niezbędne są następujące laboratoria i pracownie:

- I. Pracownia chemii i chemii fizycznej,
- II. Pracownia technologii chemicznej,
- III. Pracownia projektów aparatury chemicznej,
- IV. Pracownia techniki laboratoryjnej,
- V. Laboratorium projektów aparatury chemicznej,
- VI. Laboratorium analizy klasycznej i preparatyki chemicznej,
- VII. Laboratorium analizy instrumentalnej i technicznej,
- VIII. Laboratorium syntezy chemicznej,
- IX. Pracownia komputerowa.

I. Pracownia chemii i chemii fizycznej

Przeznaczona do zajęć z całą klasą lub w grupach z tematyki dotyczącej zagadnień kształcenia z zakresu: chemii, chemii fizycznej, podstaw obliczeń chemicznych.

1. Wyposażenie ogólnodydaktyczne pracowni:

- stół nauczyciela wyposażony w konsolę do urządzeń audiowizualnych, zlew, gaz i gniazda elektryczne,
- meble szkolne: stoliki i krzesła umożliwiające indywidualną i zespołową pracę uczniów,
- tablica szkolna,
- rzutnik foliogramów i ekran,
- magnetowid i odtwarzacz DVD,
- komputer z oprogramowaniem i drukarką,
- rzutnik multimedialny,
- układ okresowy pierwiastków – plansza,
- tablice poglądowe,
- foliogramy, fazogramy, filmy dydaktyczne na kasetach VHS, płytach DVD, programy edukacyjne na płytach CD ROM,
- biblioteczka podręczna,
- regulamin pracowni.

2. Wykaz niezbędnych stanowisk dydaktycznych właściwych dla pracowni:

- dygestorium do pokazów doświadczeń niebezpiecznych.

3. Opis infrastruktury pracowni

- a. usytuowanie pracowni:
 - w budynku;
- b. wielkość i inne wymagania dotyczące pomieszczenia lub innego miejsca, w którym znajduje się pracownia:
 - pomieszczenie przestronne, wyposażone w co najmniej 18 stolików uczniowskich,
 - oświetlenie naturalne z możliwością zaciemnienia i oświetlenie sztuczne,
 - ogrzewanie sali,
 - instalacja alarmowa przeciwpożarowa z czujnikami gazu i dymu, zapewniająca automatyczne wyłączenie dopływu gazu i nawiewu powietrza z instalacji wentylacyjnej,

- szafy na pomoce dydaktyczne;
- c. minimalna powierzchnia niezbędna dla pojedynczego stanowiska:
 - według norm dla sali do ćwiczeń chemicznych;
- d. wyposażenie pracowni w niezbędne media z określeniem ich parametrów:
 - ogólna instalacja wentylacyjna (wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna z nagrzewnicami świeżego powietrza, zapewniająca co najmniej czterokrotną wymianę powietrza na godzinę),
 - instalacja elektryczna 230V do zasilania urządzeń audiowizualnych,
 - instalacja gazowa,
 - instalacja wodno-kanalizacyjna,
 - wyposażenie dygestorium:
 - instalacja wodno-kanalizacyjna,
 - instalacja elektryczna,
 - instalacja gazowa,
 - instalacja wywiewna zapewniająca przepływ powietrza w otwartym oknie dygestorium co najmniej 0,1 m/sek.,
 - oświetlenie w obudowie przeciwwybuchowej.

4. Opisy wyposażenia pracowni

- a. wykaz maszyn, urządzeń, aparatów, narzędzi i innego sprzętu właściwego dla zawodu:
 - zestawy do konstruowania ogniw,
 - elektrolizer laboratoryjny,
 - komory chromatograficzne,
 - sprzęt metalowy i pomocniczy (łapy, statywy, podnośniki lab., ogrzewacze itp.),
 - suszarka laboratoryjna,
 - elektroniczne wagi techniczne,
 - waga analityczna na konsoli;
- b. wykaz sprzętu/urządzeń pomiarowych, diagnostycznych:
 - sprzęt szklany i pomiarowy zgodnie z programem nauczania,
 - kalkulatory z logarytmami,
 - mierniki uniwersalne (mA, mV, V, A AC/DC),
 - lepkościomierze różnych typów,
 - areometry i piknometry,
 - pH metry,
 - konduktometry,
 - kalorymetry,
 - termometry cieczowe i elektroniczne;
- c. wykaz modeli, symulatorów, fantomów:
 - modele budowy substancji,
 - kolekcje pierwiastków, związków chemicznych, minerałów oraz tworzyw sztucznych i syntetycznych;
- d. wykaz materiałów, surowców, półfabrykatów i innych środków niezbędnych w procesie kształcenia oraz podczas egzaminu zawodowego:
 - odczynniki niezbędne do przeprowadzenia pokazów chemicznych,
 - próbki katalizatorów;
- e. stanowisko komputerowe z wykazem urządzeń peryferyjnych oraz programów właściwych dla pracowni:
 - komputer z odpowiednim oprogramowaniem, drukarką i dostępem do Internetu,
 - zestaw głośników i projektor multimedialny;
- f. biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentację, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla pracowni:
 - dydaktyczne programy komputerowe,
 - tablice dydaktyczne (elektroujemności pierwiastków, wielkości fizykochemicznych, rozpuszczalności związków chemicznych, itp. – zgodnie z programami nauczania),
 - filmy dydaktyczne (DVD, VHS),

- literatura zawodowa – podręczniki, poradniki chemiczne, tablice, katalogi, czasopisma zawodowe,
- instrukcja pierwszej pomocy w przypadku zatruć, oparzeń i urazów,
- karty charakterystyk substancji niebezpiecznych znajdujących się w pracowni;
- g. wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy:
 - apteczka pierwszej pomocy wyposażona w preparaty do neutralizacji poparzeń chemicznych i pierwszej pomocy w przypadku zatruć,
 - zestaw środków opatrunkowych i medykamentów;
- h. wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy:
 - gaśnica i koc gaśniczy,
 - pojemniki na odpady,
 - okulary ochronne w liczbie zapewniającej dostępność dla każdego ucznia,
 - stanowisko do płukania oczu i twarzy.

5. Inne, szczególne wymagania dotyczące stanowiska, właściwe dla danego zawodu:

- stoły uczniowskie pokryte wykładziną chemoodporną (ceramika) wyposażone w gniazda elektryczne 230V~ z bolcem uziemiającym i zabezpieczeniem przeciwporażeniowym.

II. Pracownia technologii chemicznej

Przeznaczona do zajęć z całą klasą lub w grupach z tematyki dotyczącej zagadnień kształcenia z zakresu technologii chemicznej.

1. Wyposażenie ogólnodydaktyczne pracowni:

- stół nauczyciela wyposażony w konsolę do urządzeń audiowizualnych, zlew, gaz i gniazda elektryczne,
- meble szkolne: stoliki i krzesła umożliwiające indywidualną i zespołową pracę uczniów,
- tablica szkolna,
- rzutnik foliogramów i ekran,
- magnetowid i odtwarzacz DVD,
- komputer z oprogramowaniem i drukarką,
- rzutnik multimedialny,
- układ okresowy pierwiastków – plansza,
- tablice poglądowe,
- foliogramy, kasety VHS, płyty DVD, programy edukacyjne na płytach CD ROM,
- biblioteczka podręczna,
- regulamin pracowni.

2. Wykaz niezbędnych stanowisk dydaktycznych właściwych dla danej pracowni:

- stoliki uczniowskie z krzesłami zapewniające indywidualną i grupową pracę uczniów.

3. Opis infrastruktury pracowni:

- a. usytuowanie pracowni:
 - w budynku;
- b. wielkość i inne wymagania dotyczące pomieszczenia lub innego miejsca, w którym znajduje się pracownia:
 - pomieszczenie przestronne, wyposażone w co najmniej 18 stolików uczniowskich,
 - oświetlenie naturalne z możliwością zaciemnienia i oświetlenie sztuczne,
 - szafy na pomoce dydaktyczne;
- c. minimalna powierzchnia niezbędna dla pojedynczego stanowiska:
 - według norm dla sali dydaktycznej;
- d. wyposażenie pracowni w niezbędne media z określeniem ich parametrów:

- ogrzewanie sali,
- instalacja elektryczna 230V do zasilania urządzeń audiowizualnych,
- instalacja wodno-kanalizacyjna.

4. Opisy wyposażenia pracowni

- wykaz sprzętu/urządzeń pomiarowych, diagnostycznych:
 - kalkulatory z logarytmami;
- wykaz modeli, symulatorów, fantomów:
 - modele aparatów i urządzeń przemysłu chemicznego,
 - schematy ideowe i technologiczne,
 - foliogramy i fazogramy opisujące procesy technologiczne,
 - plansze przedstawiające rozmieszczenie zasobów naturalnych i zakładów chemicznych,
 - tablica magnetyczna i zbiór modeli płaskich aparatów i elementów instalacji technologicznych,
 - kasety VHS i płyty DVD z dydaktycznymi materiałami dotyczącymi technologii chemicznej,
 - przykładowe parametry pracy aparatów i urządzeń,
 - wykaz substancji dozwolonych w środkach spożywczych;
- wykaz materiałów, surowców, półfabrykatów i innych środków niezbędnych w procesie kształcenia oraz podczas egzaminu zawodowego:
 - drobne elementy armatury przemysłowej,
 - próbki materiałów konstrukcyjnych,
 - próbki surowców, półproduktów i produktów,
 - kolekcje dydaktyczne;
- stanowisko komputerowe z wykazem urządzeń peryferyjnych oraz programów właściwych dla pracowni:
 - komputer z odpowiednim oprogramowaniem, drukarką i dostępem do Internetu,
 - zestaw głośników i projektor multimedialny,
 - dydaktyczne programy komputerowe,
 - oprogramowanie umożliwiające symulację procesów technologicznych;
- biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentację, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla pracowni:
 - literatura zawodowa – podręczniki, poradniki chemiczne, tablice, katalogi,
 - czasopisma zawodowe,
 - karty charakterystyk substancji niebezpiecznych znajdujących się w pracowni i omawianych na zajęciach teoretycznych,
 - wykazy NDS,
 - Roczniki Statystyczne,
 - podręczniki i zbiory zadań z zakresu technologii chemicznej,
 - mapy gospodarcze Polski i Świata,
 - poradniki, Kalendarz Chemiczny,
 - zbiór aktów prawnych związanych z produkcją chemiczną i spożywczą,
 - zbiór Polskich Norm i Norm Branżowych, tablice wielkości fizykochemicznych;
- wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy:
 - apteczka pierwszej pomocy,
 - zestaw środków opatrunkowych i medykamentów,
 - instrukcja pierwszej pomocy;
- wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy:
 - gaśnica i koc gaśniczy,
 - pojemnik na odpady.

III. Pracownia projektów aparatury chemicznej

Przeznaczona do zajęć w grupach z tematyki dotyczącej zagadnień kształcenia z zakresu rysunku technicznego i projektowania aparatury chemicznej.

1. Wyposażenie ogólnodydaktyczne pracowni:

- stół nauczyciela wyposażony w konsolę do urządzeń audiowizualnych i gniazda elektryczne,
- meble szkolne: stoły kreślarskie z wyposażeniem i krzesła umożliwiające indywidualną pracę uczniów,
- tablica szkolna,
- rzutnik foliogramów i ekran,
- magnetowid i odtwarzacz DVD,
- komputer z oprogramowaniem i drukarką,
- rzutnik multimedialny,
- tablice poglądowe,
- foliogramy, kasety VHS, płyty DVD, prezentacje na płytach CD ROM,
- biblioteczka podręczna,
- regulamin pracowni.

2. Wykaz niezbędnych stanowisk dydaktycznych właściwych dla danej pracowni:

- stoły kreślarskie umożliwiające wykonywanie rysunków w formacie A-3.

3. Opis infrastruktury pracowni

- a. usytuowanie pracowni:
 - w budynku;
- b. wielkość i inne wymagania dotyczące pomieszczenia lub innego miejsca, w którym znajduje się pracownia:
 - pomieszczenie przestronne, wyposażone w co najmniej 16 stolików uczniowskich,
 - oświetlenie naturalne z możliwością zaciemnienia i oświetlenie sztuczne zgodne z normą dla pracowni kreślarskich,
 - ogrzewanie sali,
 - szafy na pomoce dydaktyczne;
- c. minimalna powierzchnia niezbędna dla pojedynczego stanowiska:
 - według norm dla sali dydaktycznej;
- d. wyposażenie pracowni w niezbędne media z określeniem ich parametrów:
 - instalacja elektryczna 230V do zasilania urządzeń audiowizualnych.

4. Opisy wyposażenia pracowni

- a. wykaz maszyn, urządzeń, aparatów, narzędzi i innego sprzętu właściwego dla zawodu:
 - rysownice, przykładnice, ekierki, cyrkiel, linijki, rapidografy, krzywki, ołówki kreślarskie, kątomierz, tusz kreślarski, kalka techniczna, brystol, papier rysunkowy;
- b. wykaz modeli, symulatorów, fantomów:
 - tablice z zasadami kreślenia figur płaskich,
 - foliogramy i fazogramy opisujące podział odcinka, konstruowanie figur,
 - dydaktyczne prezentacje komputerowe,
 - plansze przedstawiające rzutowania brył, symbole graficzne urządzeń chemicznych itp.,
 - zbiór modeli, brył i elementów armatury chemicznej,
 - kasety VHS i płyty DVD z dydaktycznymi materiałami dotyczącymi rysunku technicznego,
 - rysunki aparatów, rysunki złożeniowe,
 - modele aparatów i urządzeń przemysłu chemicznego,
 - drobne elementy armatury przemysłowej,
 - przekroje niewielkich aparatów i urządzeń chemicznych,
 - instrukcje wykonania ćwiczeń;

- c. stanowisko komputerowe z wykazem urządzeń peryferyjnych oraz programów właściwych dla pracowni:
 - komputer z odpowiednim oprogramowaniem, drukarką, skanerem A-3, ploterem i dostępem do Internetu,
 - zestaw głośników i projektor multimedialny,
 - oprogramowanie komputerowe umożliwiające przygotowanie schematów i rysunków technicznych i technologicznych;
- d. biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentację, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla pracowni:
 - podręczniki do rysunku technicznego,
 - poradniki,
 - zbiór Polskich Norm i Norm Branżowych, dotyczących rysunku technicznego i projektów aparatury chemicznej,
 - literatura zawodowa – podręczniki, poradniki, tablice, katalogi, czasopisma zawodowe;
- e. wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy:
 - gaśnica i koc gaśniczy,
 - pojemnik na odpady.

IV. Pracownia techniki laboratoryjnej

Przeznaczona do ćwiczeń w grupach, wyposażona i zorganizowana podobnie jak pracownia chemii z uwzględnieniem specyfiki treści kształcenia, wykonywanie podstawowych czynności laboratoryjnych oraz podstawowych badań właściwości związków organicznych i nieorganicznych.

1. Wyposażenie ogólnodydaktyczne pracowni:

- stoły laboratoryjne wraz z krzesłami,
- stół nauczyciela, jednocześnie spełniający rolę stanowiska dla egzaminatorów,
- tablica szkolna,
- układ okresowy pierwiastków,
- tablice poglądowe – schematy aparatury chemicznej i podstawowych procesów chemicznych,
- rzutnik foliogramów i ekran.

2. Wykaz niezbędnych stanowisk dydaktycznych właściwych dla danej pracowni:

- pracownia techniki laboratoryjnej (podstawowe czynności laboratoryjne, jak: rozpuszczanie substancji, zatężanie roztworów, strącanie, sączenie, przemywanie osadów, prażenie osadów do stałej masy, dekantacja, destylacja, rektyfikacja, ekstrakcja, absorpcja, adsorpcja, wirowanie, ważenie, odmierzanie objętości cieczy i gazów, podstawowe badania właściwości substancji chemicznych jak: pomiar temperatury, gęstości cieczy, pH roztworów),
- pomieszczenie do prac szklarskich (wykonywanie prostych prac szklarskich).

3. Opis infrastruktury pracowni

3.1. Pracownia techniki laboratoryjnej

- a. usytuowanie pracowni:
 - w budynku;
- b. wielkość i inne wymagania dotyczące pomieszczenia lub innego miejsca, w którym znajduje się pracownia:
 - jasna (oświetlenie dzienne i sztuczne),
 - przestronna, zapewniająca pracę dla co najmniej 16 uczniów (16 stanowisk),
 - podłoga antypoślizgowa, łatwowymywalna, wyposażona w co najmniej 5 dygestoriów,

- szafy mieszczące niezbędny sprzęt laboratoryjny,
- blaty stołów laboratoryjnych z materiału kwasoodpornego;
- c. minimalna powierzchnia niezbędna dla pojedynczego stanowiska:
 - 2m²/osobę;
- d. wyposażenie pracowni w media z określeniem ich parametrów:
 - instalacja elektryczna 230 V,
 - instalacja wodno-kanalizacyjna (kwasoodporna),
 - instalacja wentylacyjna nawiewno-wywiewna zapewniająca co najmniej czterokrotną na godzinę wymianę powietrza, sterowana ręcznie,
 - instalacja gazowa,
 - instalacja alarmowa z czujnikami gazu i dymu zapewniająca automatyczne odcięcie dopływu gazu i wyłączenie nawiewu,
 - ogrzewanie.

3.2. Pomieszczenie do prac szklarskich

- a. usytuowanie pomieszczenia:
 - w budynku;
- b. wielkość i inne wymagania dotyczące pomieszczenia lub innego miejsca, w którym znajduje się pomieszczenie:
 - jasne (oświetlenie dzienne i sztuczne) zapewniające pracę, dla co najmniej 12 uczniów (12 stanowisk),
 - podłoga antypoślizgowa, łatwo zmywalna, wyposażona w stojaki na rury szklane, blaty stołów uczniowskich z materiału ognioodpornego (ceramika),
 - ściany i sufit pomieszczenia powinny być wyłożone niepalnym materiałem dźwiękochłonnym,
 - wloty i wyloty instalacji wentylacyjnej powinny być tak ukształtowane, aby nie powodować przeciągów i zawirowań powietrza w pobliżu stanowisk;
- c. minimalna powierzchnia niezbędna dla pojedynczego stanowiska:
 - 2m²/osobę;
- d. wyposażenie pomieszczenia w media z określeniem ich parametrów:
 - instalacja elektryczna 230 V,
 - instalacja wodno-kanalizacyjna,
 - instalacja wentylacyjna wywiewna z automatyką uruchamiającą wentylację po przekroczeniu temperatury 25°C i możliwością sterowania ręcznego,
 - instalacja gazowa i tlenowa,
 - instalacja alarmowa z czujnikami gazu i dymu zapewniająca automatyczne odcięcie dopływu gazów i włączenie wentylacji,
 - ogrzewanie.

4. Opis wyposażenia pracowni

- a. wykaz, maszyn, urządzeń, aparatów, narzędzi i innego sprzętu właściwego dla danego zawodu:
 - pracownia techniki laboratoryjnej:
 - sprzęt laboratoryjny: trójnogi, statywy, łapy drewniane i metalowe, pierścienie, ściskacze, płytki izolacyjne, szczypcy, podstawki do szkła, butelki, zlewki, kolby stożkowe, okrągłodenne, miarowe i destylacyjne, pipety, biurety, cylindry miarowe, chłodnice, naczynka wagowe, rozdzielacze, lejki zwykłe, sitowe, z płytką ze spiekane szkła, do sączenia na gorąco, tygle, parownice, krystalizatory, łyżki, łopatkę, węże gumowe i tworzyw sztucznych, korki, ekzykatory, próbówki, szkiełka zegarkowe, złącza na szlif, przedłużacze do chłodnic, rurki, szalki Petriego, kolby z tubusem bocznym, bagietki, bibuła i sączi, moździerz z tłuczkami, korkobory, aparat Kippa,
 - podstawowa aparatura i urządzenia pomocnicze: palniki, grzejniki czasowe, łaźnie wodne, olejowe, piaskowe, lewary, pompka do sprężania powietrza,

- sprzęt ogólnego stosowania: destylarka lub zestaw do odwróconej osmozy, chłodziarka z zamrażarką, suszarka, piec elektryczny, pompa próżniowa, elektroniczne wagi techniczne i analityczne, wytrząsarka, zestaw sit, młynek kulowy lub udarowy, wyparka laboratoryjna;
- pomieszczenie do obróbki szkła:
 - palniki gazowo-tlenowe, butla z tlenem wyposażona w reduktor i manometr, rury szklane ze szkła borowo-krzemowego o różnych średnicach, noże do cięcia szkła, proszek szlifierski, maszyna do cięcia szkła, narzędzia do obróbki ręcznej szkła;
- b. wykaz sprzętu/urządzeń pomiarowych, diagnostycznych:
 - termometry o różnych zakresach pomiarowych,
 - zestaw do pomiaru temperatury topnienia,
 - komplety areometrów,
 - pehametry,
 - polaryskop (pracownia obróbki szkła);
- c. wykaz modeli, symulatorów, fantomów:
 - plansze lub foliogramy prezentujące prawidłowe wykonanie czynności laboratoryjnych;
- d. wykaz materiałów surowców, półfabrykatów i innych środków niezbędnych w procesie kształcenia oraz podczas egzaminu zawodowego:
 - odczynniki nieorganiczne,
 - odczynniki organiczne w tym wskaźniki;
- e. biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentację, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla pracowni:
 - tablice fizykochemiczne,
 - kalendarz chemiczny,
 - poradniki,
 - zestawy norm przedmiotowych,
 - instrukcja pierwszej pomocy,
 - karty charakterystyk substancji niebezpiecznych znajdujących się w pracowni,
 - instrukcje obsługi aparatów,
 - instrukcje ćwiczeń;
- f. wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy:
 - apteczka pierwszej pomocy – środki opatrunkowe, przeciwbólowe, poparzeniowe oraz roztwory węglańcu sodu i kwasu borowego do neutralizacji poparzeń chemicznych instrukcje udzielania pierwszej pomocy;
- g. wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy:
 - środki ochrony osobistej – rękawice ochronne i gumowe, okulary ochronne, osłony na twarz, fartuch gumowy,
 - sprzęt ochrony przeciwpożarowej – gaśnica pianowa i proszkowa, koc gaśniczy,
 - wszystkie urządzenia mechaniczne powinny posiadać zabezpieczenia przed porażeniem i osłony na elementach ruchomych,
 - regulaminy, przepisy bhp i instrukcje bezpiecznej obsługi aparatów i urządzeń,
 - środki i sprzęt do utrzymania czystości na stanowisku, pojemniki na odpady stałe i ciekłe.

5. Inne, szczególne wymagania dotyczące stanowiska, właściwe dla danego zawodu:

Pomieszczenie na butle ze sprężonym tlenem lub parownik tlenu skroplonego umiejscowione na zewnątrz budynku, zadaszone i ogrodzone zgodnie z normami bezpieczeństwa. Tlen do pracowni obróbki szkła doprowadzany poprzez specjalnie zaprojektowaną linię zasilającą, umożliwiającą odcięcie dopływu gazu w przypadku pożaru.

Przy pracowni powinien znajdować się pokój przygotowawczy:

- opis infrastruktury:

- powierzchnia ok. 12m²,
- wielkość okna odpowiednia do kubatury,
- podłoga łatwo zmywalna, antypoślizgowa,
- ściana przy stole przygotowawczym do wysokości 1,7m wyłożona glazurą;
- opis wyposażenia:
 - instalacja wodno-kanalizacyjna, wentylacyjna, gazowa, elektryczna o napięciu 230V, oświetleniowa i grzewcza,
 - dygestorium,
 - stół przygotowawczy,
 - szafy na sprzęt laboratoryjny i odczynniki,
 - szafa pancerna na trucizny,
 - apteczka ze standardowym wyposażeniem i środkami przeciw poparzeniom chemicznym i termicznym,
 - sprzęt ochrony przeciwpożarowej – gaśnica i koc gaśniczy,
 - środki ochrony osobistej – rękawice, fartuch ochronny i gumowy okulary ochronne, osłona na twarz,
 - pojemnik na odpady stałe i ciekłe.

V. Laboratorium projektów aparatury chemicznej

Przeznaczone do ćwiczeń w grupach, wyposażone i zorganizowane podobnie jak pracownia techniki laboratoryjnej z uwzględnieniem specyfiki treści kształcenia, jak wykonywanie podstawowych czynności z zakresu obróbki materiałów konstrukcyjnych oraz podstawowych badań właściwości materiałów i wykonanych projektów.

1. Wyposażenie ogólnodydaktyczne laboratorium:

- stoły laboratoryjne wraz z krzesłami,
- stół nauczyciela, jednocześnie spełniający rolę stanowiska dla egzaminatorów,
- tablica szkolna,
- układ okresowy pierwiastków,
- tablice poglądowe – schematy aparatury chemicznej i charakterystyk wytrzymałościowych materiałów konstrukcyjnych,
- rzutnik foliogramów i ekran.

2. Wykaz niezbędnych stanowisk dydaktycznych właściwych dla danej pracowni:

- określanie właściwości konstrukcyjnych materiałów i ich jakości,
- badanie odporności na korozję metali i ich stopów,
- badanie twardości, mikrostruktury i składu stopów,
- badanie właściwości termicznych materiałów konstrukcyjnych metalowych i niemetalowych,
- badanie odporności chemicznej tworzyw sztucznych i kompozytowych,
- wykonywanie połączeń elementów aparatury.

3. Opisy infrastruktury laboratorium:

- a. usytuowanie laboratorium:
 - w budynku;
- b. wielkość i inne wymagania dotyczące pomieszczenia lub innego miejsca, w którym znajduje się laboratorium:
 - ze względu na równoczesne wyposażenie pracowni w sprzęt elektroniczny i sprzęt do obróbki cieplnej i mechanicznej wskazane jest zainstalowanie urządzeń w dwóch podzielonych szklaną przegrodą pomieszczeniach, zaopatrzonych w drzwi służowe i sprawną wentylację (część ciepłno-mechaniczna) oraz instalację nagłaśniającą umożliwiającą uczniom słyszenie poleceń prowadzącego zajęcia,

- pomieszczenie jasne z możliwością zaciemnienia (oświetlenie dzienne i sztuczne), przestronne, zapewniające pracę dla co najmniej 15 uczniów, podłoga antypoślizgowa, łatwo zmywalna, wyposażone w co najmniej 15 stanowisk badawczych, szafy mieszczące niezbędny sprzęt laboratoryjny, blaty stołów laboratoryjnych z materiału odpornego na udary mechaniczne i chemikalia. Stałe stanowiska pomiarowe należy rozmieścić w sposób umożliwiający prowadzącemu zajęcia stałą kontrolę poczynąń uczniów,
 - ze względów bezpieczeństwa laboratorium powinno być wyposażone w drugie wyjście ewakuacyjne,
 - oświetlenie części mechanicznej laboratorium nie może wywoływać efektu stroboskopowego,
 - ogrzewanie;
- c. minimalna powierzchnia niezbędna dla pojedynczego stanowiska:
- ok. 2,5 m²/osobę;
- d. wyposażenie laboratorium w niezbędne media z określeniem ich parametrów:
- instalacja elektryczna 230 V z zabezpieczeniem przeciwporażeniowym i uziemieniem (wszystkie stanowiska),
 - instalacja wodno-kanalizacyjna (przy stanowiskach do badań korozji i właściwości materiałów ceramicznych),
 - ogólna instalacja wentylacyjna nawiewno-wywiewna zapewniająca co najmniej czterokrotną na godzinę wymianę powietrza sterowana ręcznie (część ciepłno-mechaniczna),
 - okap z wywiewem nad stanowiskami do spawania, klejenia i lutowania,
 - instalacja gazowa (stanowiska do lutowania i identyfikacji tworzyw sztucznych).

4. Opis wyposażenia laboratorium

- a. wykaz, maszyn, urządzeń, aparatów, narzędzi i innego sprzętu właściwego dla danego zawodu:
- Laboratorium projektów aparatury chemicznej – część ciepłno-mechaniczna:
 - urządzenia i narzędzia: zrywarka uniwersalna, młotek Poldi'ego, twardościomierz Brinella, mikroskop metalograficzny, stanowisko ślusarskie, stanowisko do badania właściwości materiałów ceramicznych, stanowisko do nauki klejenia, stanowisko do nauki lutowania, stanowisko do nauki spawania i badania spoin, stanowisko do nitowania i gwintowania, waga hydrostatyczna, sekundomierze, przyrząd do cięcia metali i szlifów metalograficznych, palnik gazowy, przyrząd do spawania PCW, lutownice elektryczne i gazowe, narzędzia do obróbki metali, wiertarka stołowa, narzędzia traserskie, suwmiarki, liniały, gwintowniki i narzynki,
 - sprzęt laboratoryjny: trójnogi, statywy, łapy drewniane i metalowe, pierścienie, ściskacze, płytki izolacyjne, szczypce, podstawki do szkła, butelki, zlewki, kolby stożkowe, pipety, biurety, cylindry miarowe, naczynka wagowe, lejki zwykłe, łopatkę, węże gumowe i tworzyw sztucznych, korki, probówki, szkiełka zegarkowe, bagietki, bibuła i sączi,
 - podstawowa aparatura i urządzenia pomocnicze: palniki, grzejniki czasowe, łaźnie wodne, olejowe,
 - sprzęt ogólnego stosowania: elektroniczna waga techniczna, suszarka laboratoryjna,
 - pomieszczenie dla aparatury elektronicznej:
 - dylatometr automatyczny z zestawem komputerowym, staloskop, przyrząd Vicata,
 - ciemnia skrzynkowa do obróbki płyt światłoczułych ze staloskopu,
 - suwmiarki, liniały, próbki wzorcowe do staloskopu i przyrządu Vicata;
- b. wykaz modeli, symulatorów, fantomów:

- plansze lub foliogramy prezentujące składy i właściwości tworzyw konstrukcyjnych, przekroje spoin, sposoby i rodzaje uszczelnień, przykładowe widma uzyskane ze staloskopu;
- c. wykaz materiałów surowców, półfabrykatów i innych środków niezbędnych w procesie kształcenia oraz podczas egzaminu zawodowego:
 - odczynniki nieorganiczne (zestaw do próby Baumana),
 - odczynniki organiczne;
- d. stanowisko komputerowe z wykazem urządzeń peryferyjnych oraz programów właściwych dla pracowni:
 - zestaw do dylatometru wyposażony w drukarkę i oprogramowanie specjalistyczne oraz oprogramowanie dydaktyczne i obliczeniowe (takie jak w pracowni projektów);
- e. biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentację, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla pracowni:
 - atlas konstrukcji aparatury chemicznej,
 - atlas widm stali konstrukcyjnych,
 - kalendarz chemiczny,
 - poradniki,
 - zestawy norm przedmiotowych,
 - instrukcje wykonywania ćwiczeń,
 - instrukcje pierwszej pomocy,
 - karty charakterystyk substancji niebezpiecznych znajdujących się w pracowni;
- f. wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy:
 - apteczka pierwszej pomocy – środki opatrunkowe, przeciwbólowe, poparzeniowe oraz roztwory węglanu sodu i kwasu borowego do neutralizacji poparzeń chemicznych,
 - skrócona instrukcja udzielania pierwszej pomocy;
- g. wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy:
 - środki ochrony osobistej – rękawice ochronne i gumowe, okulary ochronne, osłony na twarz, fartuchy gumowe,
 - instalacja alarmowa z czujnikami gazu i dymu zapewniająca automatyczne odcięcie dopływu gazu i wyłączenie nawiewu,
 - sprzęt ochrony przeciwpożarowej – gaśnica pianowa i proszkowa, koc gaśniczy,
 - wszystkie urządzenia mechaniczne powinny posiadać zabezpieczenia przed porażeniem i osłony na elementach ruchomych,
 - regulaminy, przepisy bhp i instrukcje bezpiecznej obsługi aparatów i urządzeń,
 - środki i sprzęt do utrzymania czystości na stanowisku pojemniki na odpady stałe i ciekłe.

5. Inne, szczególne wymagania dotyczące stanowiska, właściwe dla zawodu:

Przy pracowni powinien znajdować się pokój przygotowawczy:

- powierzchnia ok. 12 m²,
- wielkość okna odpowiednia do kubatury,
- podłoga łatwo zmywalna, antypoślizgowa,
- ściana przy stole przygotowawczym do wysokości 1,7m wyłożona glazurą,
- instalacja wodno-kanalizacyjna, wentylacyjna, gazowa, elektryczna o napięciu 230V, oświetleniowa i grzewcza,
- dygestorium,
- stół przygotowawczy,
- szafy na sprzęt laboratoryjny i odczynniki,
- szafa pancerna na trucizny,
- apteczka ze standardowym wyposażeniem i środkami na poparzenia chemiczne,
- sprzęt ochrony przeciwpożarowej – gaśnica i koc gaśniczy,
- środki ochrony osobistej – rękawice, fartuch ochronny i gumowy, okulary ochronne, osłona na twarz,

- pojemnik na odpady stałe i ciekłe.

VI. Laboratorium analizy klasycznej i preparatyki chemicznej

Przeznaczone do ćwiczeń w grupach, wyposażone i zorganizowane podobnie jak pracownia techniki laboratoryjnej z uwzględnieniem specyfiki treści kształcenia, wykonywanie podstawowych analiz laboratoryjnych oraz prowadzenia syntezy związków organicznych i nieorganicznych.

1. Wyposażenie ogólnodydaktyczne laboratorium:

- stoły laboratoryjne wraz z krzesłami,
- stół nauczyciela, jednocześnie spełniający rolę stanowiska dla egzaminatorów,
- tablica szkolna,
- układ okresowy pierwiastków,
- tablice poglądowe – rozpuszczalności soli nieorganicznych, temperatur topnienia, struktur krystalicznych związków chemicznych, prawidłowego wykonywania czynności laboratoryjnych itp.,
- rzutnik foliogramów i ekran.

2. Wykaz niezbędnych stanowisk dydaktycznych właściwych dla laboratorium:

- stanowiska do przeprowadzania analizy kationów i anionów w próbkach pojedynczych i mieszanych oraz analizy związków organicznych i nieorganicznych,
- stanowiska do prowadzenia syntezy związków organicznych i nieorganicznych,
- stanowiska do ważenia w wydzielonym pokoju wagowym.

3. Opisy infrastruktury laboratorium

- usytuowanie laboratorium:
 - w budynku;
- wielkość i inne wymagania dotyczące pomieszczenia lub innego miejsca, w którym znajdują się stanowiska:
 - jasne (oświetlenie dzienne i sztuczne), przestronne, zapewniająca pracę dla co najmniej 15 uczniów (15 stanowisk),
 - podłoga antypoślizgowa, łatwowymywalna, wyposażona w co najmniej 5 dygestoriów z oświetleniem i instalacją wodno-kanalizacyjną, szafy mieszczące niezbędny sprzęt laboratoryjny,
 - blaty stołów laboratoryjnych z materiału kwasoodpornego;
- minimalna powierzchnia niezbędna dla pojedynczego stanowiska:
 - 2m²/osobę;
- wyposażenie stanowiska w niezbędne media z określeniem ich parametrów:
 - bieżąca zimna i ciepła woda (co najmniej jeden punkt na dwa stanowiska),
 - instalacja kanalizacyjna kwasoodporna,
 - instalacja próżniowa (umożliwiająca uzyskanie podciśnienia około 20 mmHg – 1 punkt na stanowisko),
 - gniazdo 230V z zabezpieczeniem przeciwporażeniowym,
 - instalacja gazowa (1 punkt na stanowisko),
 - szafka na sprzęt i preparaty (co najmniej jedna dla jednej grupy ćwiczeniowej),
 - wyposażenie ogólne laboratorium:
 - instalacja elektryczna 230 V,
 - instalacja wodno-kanalizacyjna (kwasoodporna),
 - instalacja wentylacyjna nawiewno-wywiewna zapewniająca co najmniej czterokrotną na godzinę wymianę powietrza, sterowana ręcznie,
 - instalacja gazowa,
 - instalacja alarmowa z czujnikami gazu i dymu, zapewniająca automatyczne odcięcie dopływu gazu i wyłączenie nawiewu,
 - ogrzewanie.

4. Opis wyposażenia laboratorium:

- a. wykaz, maszyn, urządzeń, aparatów, narzędzi i innego sprzętu właściwego dla zawodu:
 - sprzęt laboratoryjny: trójnogi, statywy, łapy drewniane i metalowe, pierścienie, ściskacze, płytki izolacyjne, szczypce, podstawki do szkła, butelki, zlewki, próbówki, kolby stożkowe, okrągłodenne, miarowe i destylacyjne, pipety, biurety, cylindry miarowe, chłodnice, naczynka wagowe, rozdzielacze, lejki zwykłe, sitowe, z płytką ze spiekanego szkła, do sączenia na gorąco, tygle, parownice, krystalizatory, łyżki, łopatkki, węże gumowe i tworzyw sztucznych, korki, ekzykatory, próbówki, szkiełka zegarkowe, chłodnice, przedłużacze do chłodnic, rurki, szalki Petriego, kolby z tubusem bocznym, bagietki, bibuła i sączki, moździerze z tłuczkami, płytki do analizy kroplowej, korkobory,
 - podstawowa aparatura i urządzenia pomocnicze: palniki, grzejniki czasowe, łaźnie wodne, olejowe, piaskowe, lewary, pompka do sprężania powietrza,
 - sprzęt ogólnego stosowania: destylarka lub zestaw do odwróconej osmozy, chłodziarka z zamrażarką, suszarka laboratoryjna, piec elektryczny, pompa próżniowa, elektroniczne wagi techniczne i analityczne, wyparka laboratoryjna;
- b. wykaz sprzętu/urządzeń pomiarowych, diagnostycznych:
 - termometry o różnych zakresach pomiarowych,
 - zestaw do pomiaru temperatury topnienia,
 - zestaw do oznaczania temperatury wrzenia,
 - mikroskop polaryzacyjny z wyposażeniem;
- c. wykaz modeli, symulatorów, fantomów:
 - plansze lub foliogramy prezentujące prawidłowe wykonanie czynności laboratoryjnych;
- d. wykaz materiałów surowców, półfabrykatów i innych środków niezbędnych w procesie kształcenia oraz podczas egzaminu zawodowego:
 - odczynniki nieorganiczne,
 - odczynniki organiczne w tym wskaźniki;
- e. biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentację, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla pracowni:
 - tablice fizykochemiczne,
 - kalendarz chemiczny,
 - poradniki,
 - podręczniki szkolne,
 - książki z zakresu analizy chemicznej i preparatyki,
 - wykaz substancji niebezpiecznych,
 - karty charakterystyk odczynników używanych w pracowni,
 - instrukcje wykonania ćwiczeń,
 - instrukcję pierwszej pomocy;
- f. wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy:
 - apteczka pierwszej pomocy – środki opatrunkowe, przeciwbólowe, poparzeniowe oraz roztwory węglanu sodu i kwasu borowego do neutralizacji poparzeń chemicznych,
 - skrócona instrukcja udzielania pierwszej pomocy;
- g. wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy:
 - środki ochrony osobistej – rękawice ochronne i gumowe, okulary ochronne, osłony na twarz, fartuchy gumowe,
 - stacja do mycia oczu,
 - sprzęt ochrony przeciwpożarowej – gaśnica pianowa i proszkowa, koc gaśniczy,
 - regulaminy, przepisy bhp i instrukcje bezpiecznej obsługi aparatów i urządzeń,
 - środki i sprzęt do utrzymania czystości na stanowisku, pojemniki na odpady stałe i ciekłe.

5. Inne, szczególne wymagania dotyczące stanowiska, właściwe dla zawodu:

- przy pracowni powinno się znajdować pomieszczenie wagowe:
 - wydzielone z pracowni pomieszczenie wyposażone w stabilne konsole dla sześciu wag analitycznych i dwóch technicznych, najlepiej klimatyzowane, z oknami od strony północnej, oddzielone od pracowni szybą i wejściem przez podwójne drzwi (służa);
- przy pracowni powinien się znajdować pokój przygotowawczy:
 - powierzchnia ok. 12 m²,
 - wielkość okna odpowiednia do kubatury,
 - podłoga łatwo zmywalna, antypoślizgowa,
 - ściana przy stole przygotowawczym do wysokości 1,7m wyłożona glazurą,
 - instalacja wodno-kanalizacyjna, wentylacyjna, gazowa, elektryczna o napięciu 230V, oświetleniowa i grzewcza,
 - dygestorium,
 - stół przygotowawczy,
 - szafy na sprzęt laboratoryjny i odczynniki,
 - szafa pancerna na trucizny,
 - apteczka ze standardowym wyposażeniem i środkami przeciw poparzeniom chemicznym i termicznym,
 - sprzęt ochrony przeciwpożarowej – gaśnica i koc gaśniczy,
 - środki ochrony osobistej – rękawice, fartuch ochronny i gumowy, okulary ochronne, osłona na twarz,
 - pojemnik na odpady stałe i ciekłe.

VII. Laboratorium analizy instrumentalnej i technicznej

Przeznaczone do pracy w grupach ćwiczeniowych dla maksimum 16 uczniów w ramach realizacji zajęć z analizy instrumentalnej oraz pomiarów i analizy technicznej

1. Wyposażenie ogólnodydaktyczne laboratorium:

- stół nauczyciela wyposażony w zlew, gaz i gniazda elektryczne,
- meble szkolne: stoły laboratoryjne i krzesła umożliwiające indywidualną i zespołową pracę uczniów,
- tablica szkolna,
- rzutnik foliogramów i ekran,
- magnetowid i odtwarzacz DVD,
- komputer z oprogramowaniem i drukarką,
- rzutnik multimedialny,
- układ okresowy pierwiastków – plansza,
- tablice poglądowe,
- foliogramy, filmy dydaktyczne na kasetach VHS, płytach DVD, programy edukacyjne na płytach CD ROM,
- biblioteczka podręczna,
- regulamin pracowni.

2. Wykaz niezbędnych stanowisk dydaktycznych właściwych dla danej pracowni:

- stanowiska do wykonywania pomiarów i analiz wyposażone w gniazda elektryczne 230V~ z zabezpieczeniem przeciwporażeniowym i stykiem uziemiającym, wyposażone w szafki na typowy sprzęt laboratoryjny,
- 3 stanowiska pod dygestorium do przeprowadzania analiz paliw i smarów (destylacja frakcyjna, oznaczanie temperatur zapłonu i palenia, oznaczanie wilgotności) i innych ćwiczeń wymagających odizolowania od atmosfery laboratorium.

3. Opis infrastruktury laboratorium

- a. usytuowanie laboratorium:
 - w budynku;
- b. wielkość i inne wymagania dotyczące pomieszczenia lub innego miejsca, w którym znajduje się laboratorium:
 - pomieszczenie przestronne, wyposażone w co najmniej 6 stołów laboratoryjnych pokrytych nie elektryzującą się wykładziną chemoodporną,
 - oświetlenie naturalne z możliwością zaciemnienia i oświetlenie sztuczne,
 - ogrzewanie sali,
 - instalacja alarmowa przeciwpożarowa z czujnikami gazu i dymu, zapewniająca automatyczne wyłączenie dopływu gazu i nawiewu powietrza z instalacji wentylacyjnej,
 - ogólna instalacja wentylacyjna (wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna z nagrzewnicami świeżego powietrza zapewniająca co najmniej czterokrotną wymianę powietrza na godzinę),
 - stacja do płukania oczu,
 - szafy na pomoce dydaktyczne;
- c. minimalna powierzchnia niezbędna dla pojedynczego stanowiska:
 - według norm dla sali do ćwiczeń chemicznych;
- d. wyposażenie laboratorium w niezbędne media z określeniem ich parametrów:
 - stanowisko nauczycielskie:
 - instalacja elektryczna 230V do zasilania urządzeń audiowizualnych,
 - instalacja gazowa,
 - instalacja wodno-kanalizacyjna,
 - dygestorium:
 - instalacja wodno-kanalizacyjna,
 - instalacja elektryczna,
 - instalacja gazowa,
 - instalacja wywiewna zapewniająca przepływ powietrza w otwartym oknie dygestorium co najmniej 0,1 m/sek.,
 - oświetlenie w obudowie przeciwwybuchowej.

4. Opisy wyposażenia laboratorium

- a. wykaz sprzętu/urządzeń pomiarowych, diagnostycznych:
 - areometry i piknometry,
 - pH metry z elektrodami,
 - konduktometry z elektrodami,
 - elektrolizer laboratoryjny z elektrodami Winklera,
 - komory chromatograficzne,
 - termometry cieczowe i elektroniczne,
 - aparaty do pomiaru temperatury topnienia, wrzenia, zapłonu i palenia,
 - kolorymetry, spektrofotometry UV, VIS, i IR (z komputerem i bazą danych),
 - chromatograf gazowy, HPLC (z komputerem i bazą danych),
 - refraktometry ręczne i laboratoryjne,
 - polarymetr z lampą sodową,
 - termostaty,
 - manometry i wakuometry różnych typów,
 - czujniki i wskaźniki poziomu cieczy,
 - zestaw do pomiaru przepływu cieczy i gazów (rotometr, zwężki, gazomierz),
 - psychrometry (Assmana, konduktometryczny, pojemnościowy),
 - analizator gazowy (automatyczny, Orsata),
 - zestaw sit i urządzenia rozdrabniające (laboratoryjny młynek udarowy, kulowy),
 - zestaw do oznaczania BZT z cieplarką,
 - lepkościomierze Englera i Höpplera,

- lepkościomierze kapilarne,
 - kalorymetr Junkersa,
 - waga Mohra,
 - sekundomierze,
 - mikroskop z oprzyrządowaniem, lupy włókiennicze,
 - fotometr płomieniowy AAS z wyposażeniem,
 - aparat Parnasa-Wagnera z mikrofalową mineralizacją próbki,
 - aparat Soxhleta,
 - butyrometry;
- b. wykaz modeli, symulatorów, fantomów:
- modele budowy urządzeń do pomiaru wielkości fizycznych – temperatury, ciśnienia, przepływu itp.,
 - przekroje urządzeń pomiarowych,
 - schematy urządzeń i układów pomiarowych,
 - dydaktyczne programy komputerowe,
 - tablice dydaktyczne – zgodnie z programem nauczania),
 - filmy dydaktyczne (DVD, VHS);
- c. wykaz materiałów, surowców, półfabrykatów i innych środków niezbędnych procesie kształcenia oraz podczas egzaminu zawodowego:
- odczynniki niezbędne do ćwiczeń,
 - sprzęt szklany i pomiarowy zgodnie z programem nauczania,
 - sprzęt metalowy i pomocniczy (łapy, statywy, podnośniki lab., ogrzewacze itp.),
 - suszarka laboratoryjna, piec mufłowy,
 - destylarka lub zestaw do odwróconej osmozy,
 - elektroniczne wagi techniczne,
 - waga analityczna na konsoli (najlepiej w pokoju wagowym);
- d. stanowisko komputerowe z urządzeniami peryferyjnymi oraz programami właściwymi dla pracowni:
- komputer z odpowiednim oprogramowaniem, drukarką i dostępem do Internetu,
 - zestaw głośników i projektor multimedialny;
- e. biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentację, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla pracowni:
- literatura zawodowa – podręczniki, poradniki chemiczne, tablice, katalogi,
 - czasopisma zawodowe, zestaw norm branżowych,
 - instrukcje obsługi aparatów,
 - instrukcje wykonania ćwiczeń,
 - instrukcja pierwszej pomocy w przypadku zatruć, oparzeń i urazów,
 - karty charakterystyk substancji niebezpiecznych znajdujących się w pracowni;
- f. wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy:
- apteczka pierwszej pomocy wyposażona w preparaty do neutralizacji poparzeń chemicznych i pierwszej pomocy w przypadku zatruć,
 - zestaw środków opatrunkowych i leków;
- g. wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy:
- gaśnica i koc gaśniczy,
 - pojemniki na odpady,
 - okulary ochronne w liczbie zapewniającej dostępność dla każdego ucznia,
 - stanowisko do płukania oczu i twarzy,
 - pojemniki na odpady stałe i ciekłe.

5. Inne, szczególne wymagania dotyczące stanowiska, właściwe dla zawodu:

Ze względów bezpieczeństwa aparaty wykorzystujące do pracy gazy palne lub sprężone powinny być umieszczone w oddzielnym pomieszczeniu i nadzorowane przez wykwalifikowanego laboranta. Gazy techniczne niezbędne do pracy urządzeń powinny być

przechowywane i eksploatowane z pomieszczenia na zewnątrz budynku (instalacje gazowe wyposażone w zawory odcinające sterowane z centralki ochrony przeciwpożarowej).

Aparaty skomputeryzowane (GC, HPLC, AAS spektrofotometr UV i IR) nie powinny być eksploatowane przez uczniów bez nadzoru wykwalifikowanego laboranta-asystenta. Ponadto wyżej wymienione urządzenia powinny być umieszczone w osobnym pomieszczeniu, wyposażonym w instalację wywiewną (AAS) i klimatyzowanym.

Przy laboratorium powinien znajdować się pokój przygotowawczy:

- powierzchnia ok. 12 m²,
- wielkość okna odpowiednia do kubatury,
- podłoga łatwo zmywalna, antypoślizgowa,
- ściana przy stole przygotowawczym do wysokości 1,7m wyłożona glazurą,
- instalacja wodno-kanalizacyjna, wentylacyjna, gazowa, elektryczna o napięciu 230V, oświetleniowa i grzewcza,
- dygestorium,
- stół przygotowawczy,
- szafy na sprzęt laboratoryjny i odczynniki,
- szafa pancerna na trucizny,
- apteczka ze standardowym wyposażeniem i środkami przeciw poparzeniom chemicznym i termicznym,
- sprzęt ochrony przeciwpożarowej – gaśnica i koc gaśniczy,
- środki ochrony osobistej – rękawice, fartuch ochronny i gumowy okulary ochronne, osłona na twarz,
- pojemniki na odpady stałe i ciekłe.

VIII. Laboratorium syntezy chemicznej

Laboratorium syntezy chemicznej składa się z trzech pomieszczeń: dwóch hal technologicznych o powierzchni, co najmniej 80 m² i wysokości 4,5m wyposażonych w instalację próżniową (dwie wodne pompy próżniowe umożliwiające uzyskanie podciśnienia, co najmniej 30mmHg), instalację sprężonego powietrza (6kPa) i wytwornicę pary (5kPa, 30kg pary na godzinę) oraz pomieszczenia pomocniczego (warsztatu mechanicznego) służącego do przygotowania ćwiczeń i konserwacji urządzeń.

Hale technologiczne przeznaczone są do pracy w grupach ćwiczeniowych dla maksimum 16 uczniów w ramach realizacji zajęć z syntezy i technologii chemicznej. Pomieszczenie pomocnicze pełni rolę zaplecza socjalnego dla wykładowców, laboranta-asystenta oraz konserwatora aparatury chemicznej.

1. Wyposażenie ogólnodydaktyczne laboratorium:

(wspólne dla obu hal technologicznych)

- stół nauczyciela,
- meble szkolne: stoły laboratoryjne i krzesła umożliwiające indywidualną i zespołową pracę uczniów,
- tablica szkolna,
- rzutnik foliogramów i ekran,
- magnetowid i odtwarzacz DVD,
- komputer z oprogramowaniem i drukarką,
- rzutnik multimedialny,
- układ okresowy pierwiastków – plansza,
- tablice poglądowe,
- foliogramy, filmy dydaktyczne na kasetach VHS, płytach DVD, programy edukacyjne na płytach CD ROM,
- biblioteczka podręczna,
- regulamin pracowni.

2. Wykaz niezbędnych stanowisk dydaktycznych właściwych dla pracowni:

- Hala technologiczna I (procesy mechaniczne i fizyczne) – przeznaczona do realizacji ćwiczeń z zakresu rozdrabniania, filtracji, klasyfikacji, diagnostyki urządzeń pomiarowych, wymiany ciepła, transportu płynów i ciał stałych i elektrochemii:
 - stanowisko do wykonywania pomiarów i analiz wyposażone w gniazda elektryczne 230V~ z zabezpieczeniem przeciwporażeniowym i stykiem uziemiającym, wyposażone w szafki na typowy sprzęt laboratoryjny,
 - stanowisko rozdrabniania wyposażone w dwa urządzenia rozdrabniające – młyn udarowy i kulowy, zestaw sit znormalizowanych, elektroniczną wagę techniczną oraz sprzęt pomocniczy (pojemniki na kruszywo, pędzel do czyszczenia sit), przesiewarkę laboratoryjną. Młyn udarowy podłączony do instalacji wentylacyjnej poprzez cyklon odpylający,
 - stanowisko do badania wymiany ciepła wyposażone w wymiennik płaszczowo-rurowy z zainstalowanymi termometrami i urządzeniami do pomiaru natężenia przepływu mediów (zwężkowymi lub wirnikowymi),
 - stanowisko do badania stanu fluidalnego i transportu pneumatycznego wyposażone w szklaną kolumnę fluidalną umożliwiającą obserwację stanu złoża, urządzenia do pomiaru ciśnienia przed- i za złożem, przepływu powietrza i cyklon do wyłapywania transportowanego materiału,
 - stanowisko do filtracji wyposażone w nuczę ciśnieniową lub prasę filtracyjną, zbiornik surowca z mieszadłem mechanicznym i filtratu z cieczo wskazem, pompę, manometry,
 - stanowisko do badania procesów elektrolizy wyposażone w wannę galwaniczną z wyciągiem szczelinowym, zasilaczem i płuczką,
 - stanowisko do badania klasyfikacji hydraulicznej i sedymentacji wyposażone w klasyfikator trzykomorowy, pompę i urządzenia do pomiaru natężenia przepływu,
 - stanowisko do wykonywania charakterystyk pomp odśrodkowych, składające się z dwóch pomp odśrodkowych, dwóch zbiorników z cieczo wskazami i systemu zaworów umożliwiających połączenie szeregowo i równoległe pomp oraz regulację ciśnienia,
 - stanowisko do badania pomp wporowych (dozujących), umożliwiające regulację wydajności i ciśnienia tłoczenia oraz wykonanie charakterystyki pompy,
 - stanowisko do badania charakterystyk zwęzek, kryz, dysz pomiarowych, rotametrów, przepływomierzy mechanicznych i elektronicznych wyposażone w zbiornik dzwonowy lub gazomierz bębnowy.
- Hala technologiczna II (procesy cieplne i chemiczne) – przeznaczona do realizacji ćwiczeń z zakresu destylacji, krystalizacji, suszenia, demineralizacji wody, syntezy chemicznej, katalizy, regeneracji surowców:
 - stanowisko do destylacji wyposażone w zbiornik destylacyjny (warnik) ogrzewany parą lub elektrycznie, skraplacz węzownicowy i odbieralnik z rozdzielaczem, elektryczny pomiar temperatury w dwóch punktach (warnik i skraplacz) lub rejestrator temperatury,
 - stanowisko do rektyfikacji wyposażone w warnik ogrzewany parą lub elektrycznie, kolumnę rektyfikacyjną wypełnioną pierścieniami Raschiga lub sprężynkami ze stali nierdzewnej, skraplacz węzownicowy i system regulacji orosienia, odbieralnik oraz pomiar temperatury w warniku, 1/2 wysokości kolumny i na wlocie par do skraplacza,
 - stanowisko do destylacji próżniowej wyposażone w warnik ogrzewany parą, dozownik, kolumnę rektyfikacyjną, układ regulacji orosienia i odbieralnik próżniowy. Pomiar temperatury w warniku i na wlocie skraplacza elektryczny do regulacji podciśnienia, zbiornik z wakuometrem i zaworem,

- stanowisko do krystalizacji wyposażone w niewielki krystalizator bębnowy, zbiornik z mieszadłem ogrzewany parą lub elektrycznie, wirówkę filtracyjną lub nuczę próżniową,
- stanowisko do oczyszczania i dozowania wyposażone w zbiornik z mieszadłem ogrzewany parą lub elektrycznie, zbiorniki z pompami dozującymi (perystaltycznymi),
- stanowisko do dejonizacji wody wyposażone w zestaw kolumn z jonitami, zbiorniki regeneratów wody oczyszczonej, konduktometr, pompy dozujące,
- stanowisko do mieszania i prowadzenia reakcji w układzie heterofazowym wyposażone w zbiorniki surowców, pompy dozujące, reaktor z mieszadłem i chłodnicą zwrotną, elektryczny pomiar temperatury,
- stanowisko do produkcji sody kalcynowanej wyposażone w zminiaturyzowaną aparaturę do prowadzenia procesu karbonizacji solanki nasyconej NH_3 , sprzęt do oznaczania CO_2 (aparatury Schieblera, analizator CO_2),
- stanowisko do katalitycznego utleniania gazów wyposażone w miniaturyowy (ogrzewany elektrycznie) reaktor do utleniania SO_2 , system dozowania i mieszania gazów reakcyjnych, system kontroli temperatury reaktora wyposażony w rejestrator, zestaw do analizy produktów reakcji, absorber SO_3 ,
- stanowisko do katalitycznego utleniania NH_3 ,
- stanowisko do kaustyfikacji sody wyposażone w reaktor z mieszadłem ogrzewany parą lub elektrycznie, zestaw do oznaczania NaOH i NaHCO_3 .

3. Opis infrastruktury hal

- usytuowanie hal:
 - w budynku;
- wielkość i inne wymagania dotyczące pomieszczenia lub innego miejsca, w którym znajduje się hale:
 - hale powinny znajdować się na poziomie parteru,
 - pomieszczenie przestronne o wysokości co najmniej 4,5 m wyposażone w co najmniej 2 stoły laboratoryjne pokryte wykładziną chemoodporną ze zlewem, gazem, gniazdami 230V~ z zabezpieczeniem przeciwporażeniowym i stykiem uziemiającym,
 - oświetlenie naturalne (okna o możliwie dużej powierzchni, o konstrukcji umożliwiającej wydmuchnięcie w przypadku wybuchu) z możliwością zaciemnienia i oświetlenie sztuczne w obudowie przeciwwybuchowej,
 - dodatkowe wyjście ewakuacyjne,
 - ogrzewanie sali,
 - instalacja alarmowa przeciwpożarowa z czujnikami gazu i dymu, zapewniająca automatyczne wyłączenie dopływu gazu i nawiewu powietrza z instalacji wentylacyjnej,
 - ogólna instalacja wentylacyjna (wentylacja mechaniczna nawiewno wywiewna z nagrzewnicami świeżego powietrza zapewniająca co najmniej czterokrotną wymianę powietrza na godzinę),
 - stacja do płukania oczu,
 - prysznic do spłukiwania ubrania w przypadku obłania dużą ilością substancji niebezpiecznej,
 - szafy na pomoce dydaktyczne,
 - dygestoria – przeznaczone na zestawy ćwiczeniowe z amoniakiem i dwutlenkiem siarki,
 - elektroniczne wagi techniczne o różnej nośności,
 - waga analityczna (w pokoju przygotowawczym),
 - suszarka z obiegiem powietrza,
 - destylarka lub zestaw do odwróconej osmozy;
- minimalna powierzchnia niezbędna dla pojedynczej hali:

- według norm dla sali do ćwiczeń chemicznych;
- d. wyposażenie stanowiska w niezbędne media z określeniem ich parametrów:
 - stanowisko nauczycielskie:
 - instalacja elektryczna 230V do zasilania urządzeń audiowizualnych,
 - dygestorium:
 - instalacja wodno-kanalizacyjna,
 - instalacja elektryczna,
 - instalacja gazowa,
 - instalacja wywiewna zapewniająca przepływ powietrza w otwartym oknie dygestorium co najmniej 0,1 m/sek.,
 - oświetlenie w obudowie przeciwwybuchowej.

4. Opisy wyposażenia hal

- a. wykaz maszyn, urządzeń, aparatów, narzędzi i innego sprzętu właściwego dla zawodu:
 - sprzęt szklany właściwy dla ćwiczenia,
 - kalkulatory;
- b. wykaz modeli, symulatorów, fantomów:
 - przekroje urządzeń i aparatów chemicznych,
 - modele urządzeń,
 - plansze dydaktyczne;
- c. wykaz materiałów, surowców, półfabrykatów i innych środków niezbędnych w procesie kształcenia oraz podczas egzaminu zawodowego:
 - chemikalia do wykonywania analiz,
 - surowce techniczne;
- d. stanowisko komputerowe z urządzeniami peryferyjnymi oraz programami właściwymi dla pracowni:
 - komputer z odpowiednim oprogramowaniem, drukarką i dostępem do Internetu,
 - zestaw głośników i projektor multimedialny;
- e. biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentację, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla pracowni:
 - literatura zawodowa – podręczniki, poradniki chemiczne, tablice, katalogi,
 - czasopisma zawodowe, zestaw norm branżowych,
 - instrukcje obsługi aparatów,
 - instrukcje wykonania ćwiczeń,
 - instrukcja pierwszej pomocy w przypadku zatrucia, oparzeń i urazów,
 - karty charakterystyk substancji niebezpiecznych znajdujących się w pracowni;
- f. wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy:
 - apteczka pierwszej pomocy wyposażona w preparaty do neutralizacji poparzeń chemicznych i pierwszej pomocy w przypadku zatrucia,
 - zestaw środków opatrunkowych i medykamentów;
- g. wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy:
 - pojemniki na odpady,
 - agregat gaśniczy (śniegowy), gaśnice proszkowe i koce gaśnicze,
 - okulary ochronne w liczbie zapewniającej dostępność dla każdego ucznia,
 - fartuchy, rękawiczki i buty gumowe,
 - maski przeciwgazowe z pochłaniaczami NH_3 i do par kwaśnych (co najmniej 4 szt.),
 - zapas płynu do stanowiska do płukania oczu i twarzy,
 - pojemniki na odpady stałe i ciekłe.

5. Inne, szczególne wymagania dotyczące stanowiska, właściwe dla zawodu:

Zestawy pracujące pod ciśnieniem, próżnią i wyposażone w silniki elektryczne powinny być wyposażone w osłony wykluczające poranienie w przypadku awarii.

Urządzenia ciśnieniowe (sprężarka i wytwornica pary) muszą znajdować się pod stałą opieką Urzędu Dozoru Technicznego.

Gazy techniczne powinny być eksploatowane i przechowywane w pomieszczeniu na zewnątrz budynku. Gazy doprowadzane do laboratorium specjalną linią zasilającą umożliwiającą odcięcie ich dopływu w przypadku pożaru. Punkty poboru gazu powinny być zabezpieczone przed niepowołanym użyciem (dotyczy SO_2 i NH_3).

Urządzenia elektryczne znajdujące się w każdej hali technologicznej muszą posiadać zabezpieczenie przeciwporażeniowe i uziemienie. Zasilanie urządzeń powinno odbywać się poprzez rozdzielnię umożliwiającą wykladowcy włączanie i wyłączanie poszczególnych grup urządzeń. Każda grupa urządzeń musi posiadać sygnalizację świetlną stanu włączenia. Rozdzielnia musi być wyposażona w wyłącznik odcinający całkowicie zasilanie wszystkich urządzeń znajdujących się w hali.

Urządzenia pomocnicze (sprężarka, pompy próżniowe, wytwornica pary) powinny znajdować się w wydzielonych pomieszczeniach (np. w piwnicy) i posiadać własne rozdzielnie zasilające umożliwiające ich (urządzeń) zdalne wyłączenie.

Przy halach technologicznych powinno się znajdować pomieszczenie pomocnicze pełniące rolę pokoju przygotowawczego i warsztatu:

- powierzchnia ok. 20 m²,
- wielkość okna odpowiednia do kubatury,
- podłoga łatwo zmywalna, antypoślizgowa,
- ściana przy stole przygotowawczym do wysokości 1,7m wyłożona glazurą,
- instalacja wodno-kanalizacyjna, wentylacyjna, gazowa, elektryczna o napięciu 230V, oświetleniowa i grzewcza,
- dygestorium,
- stół przygotowawczy,
- szafy na sprzęt laboratoryjny i odczynniki,
- szafa pancerna na trucizny,
- apteczka ze standardowym wyposażeniem i środkami przeciw poparzeniom chemicznym i termicznym,
- sprzęt ochrony przeciwpożarowej – gaśnica i koc gaśniczy,
- środki ochrony osobistej – rękawice, fartuch ochronny i gumowy, okulary ochronne, osłona na twarz,
- pojemniki na odpady stałe i ciekłe,
- stół warsztatowy z imadłem, tokarką, wiertarką kolumnową, szlifierką i zestawem narzędzi niezbędnych do konserwacji urządzeń znajdujących się w halach technologicznych,
- magazyn części zamiennych i elementów aparatury.

IX. Pracownia informatyki

Przeznaczona do pracy w grupach ćwiczeniowych dla maksimum 16 uczniów w ramach realizacji zajęć z informatyki.

1. Wyposażenie ogólnodydaktyczne pracowni:

- stół nauczyciela wyposażony w gniazda elektryczne,
- meble szkolne: stoliki komputerowe i krzesła umożliwiające indywidualną pracę uczniów,
- biała tablica szkolna do flamastrów suchociernych,
- komputery z oprogramowaniem i drukarką sieciową,
- rzutnik multimedialny,
- zestaw głośników multimedialnych i ekran,
- programy edukacyjne i encyklopedie na płytach CD ROM,
- instalacja elektryczna z wyłącznikiem,
- instalacja sieciowa z routerem,
- biblioteczka podręczna,
- regulamin pracowni.

2. Wykaz niezbędnych stanowisk dydaktycznych właściwych dla pracowni:

- 16 stanowisk komputerowych wyposażonych w komputery z nagrywarkami CD (stacje robocze) z zainstalowanymi systemami Windows XP i Linux, programami antywirusowymi oraz pakietami biurowymi Microsoft Office XP i Open Office, programami do modelowania syntez i wzorów związków chemicznych (np. Isis Draw, ChemFan), z dostępem do Internetu, skonfigurowanymi tak, aby każdy uczeń dysponował swoim kontem, chronionym hasłem o dostępnej przestrzeni dyskowej około 20 Mb. Gniazda elektryczne 230V~ do przyłączenia komputera i monitora z zabezpieczeniem przeciwporażeniowym i stykiem uziemiającym,
- stanowisko nauczycielskie wyposażone w komputer, z zainstalowanym oprogramowaniem ochronnym (program antywirusowy, pakiet narzędziowy, programy monitorujące sieć) oraz oprogramowaniem biurowym analogicznym do oprogramowania stacji roboczych, rzutnik multimedialny, stację DVD/R, skaner płaski A4, uniwersalny czytnik kart pamięci i laserową kolorową drukarkę sieciową,
- serwer sieciowy obsługujący pracownię informatyczną, Internet i sieć szkolną. (komputery we wszystkich pracowniach, sekretariacie szkoły, administracji, komputery systemu monitoringu), zapewniający obsługę kont uczniowskich i nauczycielskich, poczty elektronicznej i stron WWW. UPS do podtrzymania pracy serwera w razie zaniku zasilania (serwer powinien znajdować się w pomieszczeniu niedostępnym dla uczniów).

3. Opis infrastruktury pracowni

- a. usytuowanie pracowni:
 - w budynku;
- b. wielkość i inne wymagania dotyczące pomieszczenia lub innego miejsca, w którym znajduje się pracownia:
 - pomieszczenie przestronne, wyposażone w klimatyzację,
 - oświetlenie naturalne z możliwością zaciemnienia i oświetlenie sztuczne,
 - instalacja alarmowa przeciwpożarowa z czujnikami dymu,
 - szafy na pomoce dydaktyczne;
- c. minimalna powierzchnia niezbędna dla pojedynczej pracowni:
 - według norm dla sali informatycznej;
- d. wyposażenie stanowiska nauczycielskiego w niezbędne media z określeniem ich parametrów:
 - instalacja elektryczna 230V do zasilania urządzeń audiowizualnych.

4. Opisy wyposażenia pracowni

- a. wykaz maszyn, urządzeń, aparatów, narzędzi i innego sprzętu właściwego dla zawodu:
 - słuchawki,
 - okulary do oglądania obrazów trójwymiarowych;
- b. biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentację, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla pracowni:
 - literatura zawodowa – podręczniki, poradniki chemiczne, tablice, katalogi,
 - czasopisma zawodowe,
 - instrukcje wykonania ćwiczeń,
 - instrukcja pierwszej pomocy;
- c. wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy:
 - apteczka pierwszej pomocy wyposażona w zestawy i preparaty do pierwszej pomocy w przypadku porażenia prądem,
 - zestaw środków opatrunkowych i medykamentów;
- d. wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy:
 - pojemniki na odpady,
 - gaśnice śniegowe i koce gaśnicze.

5. Inne, szczególne wymagania dotyczące stanowiska, właściwe dla zawodu

Wskazane jest wyposażenie komputerów w monitory ciekłokrystaliczne ze względu na znikome promieniowanie elektromagnetyczne ich ekranów.

Ze względu na stosowanie w toku kształcenia substancji chemicznych wykazujących niebezpieczne dla zdrowia i środowiska właściwości, konieczne jest zaprojektowanie na terenie szkoły oczyszczalni ścieków, magazynu chemikaliów palnych i niebezpiecznych oraz magazynu odpadów stałych i ciekłych. W miarę możliwości należy utworzyć służby zajmujące się zabezpieczaniem i utylizacją odpadów, działające według opracowanego indywidualnie dla każdej szkoły systemu gospodarowania i utylizacji odpadów.

Systemy wentylacyjne laboratoriów i pracowni chemicznych powinny być wyposażone w urządzenia redukujące emisję szkodliwych par i gazów. System wentylacyjny pracowni obróbki szkła oraz wyloty wentylacji ogólnej pracowni chemicznych należy wyposażyć w urządzenia do odzysku ciepła z chemoodpornymi rekuperatorami.

Dla zapewnienia bezpieczeństwa uczniów wykonujących ćwiczenia, szczególnie w pracowniach wielopomieszczeniowych, wskazane jest zatrudnienie wykwalifikowanych laborantów-asystentów wspomagających nauczycieli przy nadzorze nad grupą ćwiczeniową i pomagających w procesie dydaktycznym.