



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

MINISTERSTWO  
EDUKACJI  
NARODOWEJ



UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



---

*Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego*

# **Rekomendowane wyposażenie pracowni i warsztatów szkolnych dla zawodu operator urządzeń przemysłu chemicznego**

**opracowane na potrzeby  
Regionalnych Programów Operacyjnych  
na lata 2014 – 2020**

**Warszawa 2013**



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

MINISTERSTWO  
EDUKACJI  
NARODOWEJ



UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



---

*Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego*

Autorzy: *Halina Bielecka, Lucyna Brodziak, Agnieszka Kubaińska;*

Konsultanci - przedstawiciele następujących instytucji: *SOPUR-Bydgoszcz, Wojskowe Zakłady Lotnicze Bydgoszcz, Metallchemie Polska sp. z o.o. Zabrze, Herbapol Wrocław, PCC Rokita Brzeg Dolny;*

Ujednolicanie zapisów: *Magdalena Paździor, Katarzyna Stępiak;*

Lider zadania „Opracowanie standardów wyposażenia pracowni i warsztatów szkolnych”: *Małgorzata Sołtysiak*

Koordynator merytoryczny projektu: *Maria Suliga*

Kierownik Zespołu ds. projektów KOWEziU: *Agnieszka Pfeiffer*

Redakcja i skład: *Biuro Projektów KOWEziU, MSu*

Publikacja powstała w ramach projektu systemowego „Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego” w ramach Działania 3.3. Poprawa jakości kształcenia, Poddziałanie 3.3.3. Modernizacja treści i metod kształcenia, Priorytet III, Program Operacyjny KAPITAŁ LUDZKI. Projekt realizowany przez Krajowy Ośrodek Wspierania Edukacji Zawodowej i Ustawicznej. Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

Publikacja jest dystrybuowana bezpłatnie.

© Copyright by Krajowy Ośrodek Wspierania Edukacji Zawodowej i Ustawicznej  
Warszawa 2013

Krajowy Ośrodek Wspierania Edukacji Zawodowej i Ustawicznej  
02-637 Warszawa  
ul. Spartańska 1B  
[www.koweziu.edu.pl](http://www.koweziu.edu.pl)



*Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego*

<b>Nazwa zawodu:</b>	<b>Operator urządzeń przemysłu chemicznego</b>
<b>Symbol cyfrowy zawodu:</b>	<b>813134</b>
<b>Nazwa kwalifikacji w zawodzie:</b>	<b>K1. Obsługa maszyn i urządzeń przemysłu chemicznego</b>
<b>Zestaw oczekiwanych efektów kształcenia:</b>	- efekty kształcenia wspólne dla wszystkich zawodów BHP, PDG, JOZ, KPS
	- efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru kształcenia stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów PKZ(A.d)
	- efekty kształcenia właściwe dla kwalifikacji wyodrębnionej w danym zawodzie A.6.
<b>Nazwa pracowni dla kwalifikacji w zawodzie:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>I. Pracownia komunikacji w języku obcym</li> <li>II. Pracownia rysunku technicznego</li> <li>III. Pracownia fizykochemiczna</li> <li>IV. Pracownia technologiczna</li> <li>V. Warsztaty szkolne</li> </ul>

Rekomendowane wyposażenie pracowni i warsztatów szkolnych uwzględnia wymagania, jakie powinny spełniać między innymi budynki szkół i placówek, jak i pracownie kształcenia zawodowego, wskazane w następujących aktach prawnych, aktualnych na dzień 30.09.2013 r.:

- 1) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623, z późn. zm.).
- 2) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.).
- 3) Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej i Sportu z dnia 31 grudnia 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny w publicznych i niepublicznych szkołach i placówkach (Dz. U. z 2003 r. Nr 6, poz. 69 z późn. zm.).



## **Kwalifikacja K1. Obsługa maszyn i urządzeń przemysłu chemicznego**

### **I. Pracownia komunikacji w języku obcym**

#### **1. Wyposażenie ogólnodydaktyczne pracowni**

- komputer stacjonarny z oprogramowaniem biurowym z dostępem do Internetu,
- drukarka laserowa ze skanerem i kopiarką A4,
- projektor multimedialny,
- telewizor,
- ekran projekcyjny,
- tablica szkolna biała suchościerna,
- tablica flipchart,
- słuchawki z mikrofonem,
- system do nauczania języków obcych,
- apteczka zaopatrzona w środki niezbędne do udzielania pierwszej pomocy wraz z instrukcją o zasadach udzielania pierwszej pomocy.

#### **2. Opis infrastruktury pracowni**

- a. usytuowanie pracowni  
Pracownia usytuowana w budynku szkoły na kondygnacji nadziemnej z układem mebli ustawionych „w podkowę” i okablowaniem stanowisk.
- b. wielkość i inne wymagania dotyczące pomieszczenia lub innego miejsca, w którym znajdują się stanowiska  
Wielkość pomieszczenia, liczba i usytuowanie stanowisk, sposób wykończenia podłóg, sufitów, ścian, okien i drzwi zgodna z przepisami prawa w zakresie wymagań: budowlanych, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz sanitarno-epidemiologicznych.
- c. minimalna powierzchnia (kubatura) niezbędna dla pojedynczego stanowiska  
Stanowisko o powierzchni dostosowanej do zasad ergonomii i zapewniające uczniom swobodę ruchu wystarczającą do wykonywania pracy w sposób bezpieczny.
- d. wyposażenie stanowiska w niezbędne media z określeniem ich parametrów  
W pracowni należy zapewnić instalację elektryczną 230 V oraz instalację ogrzewczą, wentylację grawitacyjną, oświetlenie dzienne oraz dodatkowo możliwość oświetlenia światłem sztucznym, szerokopasmowe łącze internetowe.

#### **3. Opis wyposażenia stanowisk dydaktycznych w pracowni**

W pracowni założono jednakowe wyposażenie wszystkich stanowisk dydaktycznych. Przyjęto, że w pracowni prowadzony jest proces kształcenia z podziałem na grupy i może się w niej znajdować maksymalnie 15 stanowisk dydaktycznych, jedno stanowisko dla jednego ucznia.

- a. stanowisko komputerowe z wykazem urządzeń peryferyjnych oraz programów
  - komputer stacjonarny z oprogramowaniem biurowym z dostępem do Internetu,
  - słuchawki z mikrofonem.

### **II. Pracownia rysunku technicznego**

#### **1. Wyposażenie ogólnodydaktyczne pracowni**

- komputer stacjonarny z oprogramowaniem biurowym z dostępem do Internetu,
- drukarka laserowa ze skanerem i kopiarką A4,



---

*Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego*

- tablica interaktywna,
- ekran projekcyjny,
- tablica szkolna biała suchościerna,
- tablica flipchart,
- zamykana szafa biblioteczna,
- stojak na plansze,
- apteczka zaopatrzona w środki niezbędne do udzielania pierwszej pomocy wraz z instrukcją o zasadach udzielania pierwszej pomocy.

## **2. Opis infrastruktury pracowni**

- a. usytuowanie pracowni  
Pracownia usytuowana w budynku szkoły na kondygnacji nadziemnej.
- b. wielkość i inne wymagania dotyczące pomieszczenia lub innego miejsca, w którym znajdują się stanowiska  
Wielkość pomieszczenia, liczba i usytuowanie stanowisk, sposób wykończenia podłóg, sufitów, ścian, okien i drzwi zgodna z przepisami prawa w zakresie wymagań: budowlanych, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz sanitarno-epidemiologicznych.
- c. minimalna powierzchnia (kubatura) niezbędna dla pojedynczego stanowiska  
Stanowisko o powierzchni dostosowanej do zasad ergonomii i zapewniające uczniom swobodę ruchu wystarczającą do wykonywania pracy w sposób bezpieczny.
- d. wyposażenie stanowiska w niezbędne media z określeniem ich parametrów  
W pracowni należy zapewnić instalację elektryczną 230 V oraz instalację ogrzewczą, oświetlenie dzienne oraz dodatkowo możliwość oświetlania światłem sztucznym, szerokopasmowe łącze internetowe.

## **3. Opis wyposażenia stanowisk dydaktycznych w pracowni**

W pracowni założono jednakowe wyposażenie wszystkich stanowisk dydaktycznych. Przyjęto, że w pracowni prowadzony jest proces kształcenia z podziałem na grupy i może się w niej znajdować maksymalnie 15 stanowisk dydaktycznych, jedno stanowisko dla jednego ucznia.

- a. wykaz maszyn, urządzeń, aparatów, narzędzi i innego sprzętu właściwego dla kwalifikacji
  - komplet przyborów kreślarskich do wykonywania rysunków na tablicy,
  - komplet desek kreślarskich.
- b. wykaz sprzętu/urządzeń pomiarowych, diagnostycznych
  - przyrządy pomiarowe do wykonywania pomiarów długości i kąta: suwmiarki, mikrometry, kątomierze.
- c. wykaz modeli, symulatorów, fantomów
  - modele brył geometrycznych, ich przekroje i widoki,
  - modele ukazujące zasady tworzenia przekrojów, wymiarowania,
  - modele elementów maszyn i urządzeń przemysłu chemicznego,
  - plansze dotyczące rysunku technicznego i odręcznego,
  - plansze z fragmentami dokumentacji rysunkowej.
- d. wykaz materiałów, surowców, półfabrykatów i innych środków niezbędnych w procesie kształcenia
  - zestaw różnych próbek połączeń rozłącznych i nierozłącznych.
- e. stanowisko komputerowe z wykazem urządzeń peryferyjnych oraz programów
  - komputer stacjonarny z oprogramowaniem biurowym z dostępem do Internetu,
  - drukarka, skaner i ploter (po jednym urządzeniu na cztery stanowiska komputerowe),



---

*Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego*

- program komputerowego wspomaganie projektowania (Computer Aided Design).
- f. biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentacje, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla kwalifikacji
  - podręczniki i poradniki dotyczące rysunku technicznego i odręcznego,
  - normy dotyczące zasad wykonywania rysunków, wymiarowania oraz oznaczeń graficznych i uproszczeń rysunkowych,
  - przykładowe dokumentacje techniczne.
- g. wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy
  - gaśnica pianowa i proszkowa,
  - koc gaśniczy,
  - plan ewakuacyjny.

### III. Pracownia fizykochemiczna

#### 1. Wyposażenie ogólnodydaktyczne pracowni

- komputer stacjonarny z oprogramowaniem biurowym z dostępem do Internetu,
- drukarka laserowa ze skanerem i kopiarką A4,
- projektor multimedialny,
- ekran projekcyjny,
- tablica suchościeralna,
- tablica flipchart,
- stoły laboratoryjne wraz z krzesłami,
- apteczka zaopatrzona w środki niezbędne do udzielania pierwszej pomocy wraz z instrukcją o zasadach udzielania pierwszej pomocy.

#### 2. Opis infrastruktury pracowni

- a. usytuowanie pracowni  
Pracownia usytuowana w budynku szkoły na kondygnacji nadziemnej.
- b. wielkość i inne wymagania dotyczące pomieszczenia lub innego miejsca, w którym znajdują się stanowiska  
Wielkość pomieszczenia, liczba i usytuowanie stanowisk, sposób wykończenia podłóg, sufitów, ścian, okien i drzwi zgodna z przepisami prawa w zakresie wymagań: budowlanych, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz sanitarno-epidemiologicznych.
- c. minimalna powierzchnia (kubatura) niezbędna dla pojedynczego stanowiska  
Stanowisko o powierzchni dostosowanej do zasad ergonomii i zapewniające uczniom swobodę ruchu wystarczającą do wykonywania pracy w sposób bezpieczny.
- d. wyposażenie stanowiska w niezbędne media z określeniem ich parametrów  
W pracowni należy zapewnić instalacje: elektryczną 230 V, 400 V; gazową, wodociągową: zimnej i ciepłej wody oraz ogrzewczą, wentylację mechaniczną, oświetlenie dzienne, a także dodatkowo możliwość oświetlenia światłem sztucznym, szerokopasmowe łącze internetowe.

#### 3. Opis wyposażenia stanowisk dydaktycznych w pracowni

- Przyjęto, że w pracowni prowadzony jest proces kształcenia z podziałem na grupy i może się w niej znajdować maksymalnie 15 stanowisk dydaktycznych.
- a. wykaz maszyn, urządzeń, aparatów, narzędzi i innego sprzętu właściwego dla kwalifikacji



## *Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego*

- destylarka, suszarka, wytrząsarka, zestaw sit, młyn kulowy, chłodziarka, dygestoria, mieszadło magnetyczne, termostat.
- b. wykaz sprzętu/urządzeń pomiarowych, diagnostycznych
  - termometry, refraktometr, lepkościomierz, psychrometr, przyrząd do pomiaru temperatur charakterystycznych, wagi laboratoryjne, areometry.
- c. wykaz materiałów, surowców, półfabrykatów i innych środków niezbędnych w procesie kształcenia
  - odczynniki chemiczne, materiały filtracyjne, butelki, słoiki, zlewki, kolby stożkowe, okrągłodenne, naczynka wagowe, lejki zwykłe, krystalizatory, probówki, szkiełka zegarkowe, złącza na szlif, rurki, szalki Petriego,
  - chłodziacze: wodna, powietrzna i zwrotna, kolumna rektyfikacyjna, ekstraktory, przedłużacze i nasadki destylacyjne, rozdzielacze, kolby z tubusem bocznym, płaszcz do sączenia na gorąco, trójnogi, statywy, łapy, pierścienie, ściskacze, płytki izolacyjne, szczypce, łyżki, szpatułki, ekzykatory, parownice, tygły, moździerze z tłuczkami, lejki sitowe, węże, palniki, czasze grzejne, łaźnie wodne i piaskowe, lewary.
- d. stanowisko komputerowe z wykazem urządzeń peryferyjnych oraz programów
  - komputer stacjonarny z oprogramowaniem biurowym z dostępem do Internetu (jedno stanowiska dla czterech uczniów),
  - oprogramowanie do rejestracji i opracowania wyników badań.
- e. biblioteczka zawodowa wyposażoną w dokumentację, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla kwalifikacji
  - regulaminy BHP,
  - przepisy prawne właściwe dla danego zawodu,
  - instrukcje wykonywania ćwiczeń,
  - instrukcje bezpiecznej obsługi urządzeń,
  - karty charakterystyki substancji niebezpiecznych i ich mieszanin,
  - normy dotyczące wykonywania badań analitycznych,
  - kalendarz chemiczny.
- f. wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy
  - środki ochrony indywidualnej i odzież robocza – rękawice ochronne, okulary ochronne, osłony na twarz, fartuch;
  - sprzęt i środki ppoż.: gaśnica pianowa i proszkowa, koc gaśniczy, plan ewakuacyjny,
  - sprzęt i środki do ochrony przed działaniem urządzeń: zabezpieczenia przed porażeniem i osłony na elementach ruchomych, regulaminy i instrukcje bezpiecznej obsługi urządzeń,
  - środki i sprzęt do utrzymania czystości na stanowisku,
  - pojemniki do segregacji odpadów.

## **IV. Pracownia technologiczna**

### **1. Wyposażenie ogólnodydaktyczne pracowni**

- komputer stacjonarny z oprogramowaniem biurowym z dostępem do Internetu,
- drukarka laserowa ze skanerem i kopiarką A4,
- projektor multimedialny,
- ekran projekcyjny,
- tablica szkolna biała suchościerna,
- tablica flipchart,



---

*Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego*

- stoły laboratoryjne wraz z krzesłami.

## **2. Opis infrastruktury pracowni**

Przyjęto, że w pracowni prowadzony jest proces kształcenia z podziałem na grupy i może się w niej znajdować maksymalnie 15 stanowisk dydaktycznych.

### a. usytuowanie pracowni

Pracownia usytuowana w budynku szkoły na kondygnacji nadziemnej lub w zakładzie pracy. Stanowisko analiz ruchowych usytuowane z zakładzie pracy.

### b. wielkość i inne wymagania dotyczące pomieszczenia lub innego miejsca, w którym znajdują się stanowiska

Wielkość pomieszczenia, liczba i usytuowanie stanowisk, sposób wykończenia podłóg, sufitów, ścian, okien i drzwi zgodna z przepisami prawa w zakresie wymagań: budowlanych, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz sanitarno-epidemiologicznych.

### c. minimalna powierzchnia (kubatura) niezbędna dla pojedynczego stanowiska

Stanowisko o powierzchni dostosowanej do zasad ergonomii i zapewniające uczniom swobodę ruchu wystarczającą do wykonywania pracy w sposób bezpieczny.

### d. wyposażenie stanowiska w niezbędne media z określeniem ich parametrów

W pracowni należy zapewnić instalację elektryczną 230 V, gazową, wodociągową zimnej i ciepłej wody oraz ogrzewczą, wentylację mechaniczną, oświetlenie dzienne, a także dodatkowo możliwość oświetlenia światłem sztucznym, szerokopasmowe łącze internetowe.

## **3. Opis wyposażenia stanowisk dydaktycznych w pracowni**

### a. wykaz maszyn, urządzeń, aparatów, narzędzi i innego sprzętu właściwego dla kwalifikacji

- destylarka, kolumna z wypełnieniem lub półkowa z zaworami do dostarczania gazu i cieczy, suszarka, piec muflowy, wagi laboratoryjne, wytrząsarka, zestaw sit, młyn kulowy, wyparka laboratoryjna, zestaw mieszadeł do zbiornika dozownik ciał stałych, filtr piaskowy, wirówka.
- czerpaki, liny, łańcuchy, saperki, łopaty, pojemniki do transportu próbek – w zakładzie pracy.

### b. wykaz sprzętu/urządzeń pomiarowych, diagnostycznych

- termometry o różnych zakresach,
- manometry różnicowe, mikromanometry,
- miernik wielofunkcyjny - pomiar pH, mV, konduktancji,
- zestaw rotametrów o zakresach pomiarowych zintegrowanych z zakresem wydajności wentylatora lub pomp,
- lepkościomierz,
- przepływomierz wiatraczkowy,
- analizator gazu lub cieczy,
- zestawy do wykonywania badań i pomiarów elektrycznych.

### c. wykaz modeli, symulatorów, fantomów

- modele i eksponaty elementów maszyn i urządzeń przemysłu chemicznego
- modele maszyn i urządzeń przemysłu chemicznego
- przekroje urządzeń i aparatów chemicznych,
- modele maszyn i urządzeń elektrycznych i elektronicznych stosowanych w przemyśle chemicznym.

### d. wykaz materiałów, surowców, półfabrykatów i innych środków niezbędnych w procesie kształcenia





---

*Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego*

- chemikalia,
- surowce techniczne,
- czasy grzejne,
- łąźnie wodne,
- lewary,
- pompka do sprężania powietrza,
- trójnogi, statywy, łapy, ściskacze,
- płytki izolacyjne, szczypce,
- łyżki, łopatkki,
- palniki,
- butelki, słoiki, zlewki, pipety, biurety, kolby stożkowe, okrągłodenne, destylacyjne, cylindry miarowe,
- chłodnice wodne i powietrzne, przedłużacze do chłodnic,
- naczynka wagowe, rozdzielacze, lejki zwykłe, sitowe, próbówki, szkiełka zegarkowe, złącza na szlif, krystalizatory, rurki, szalki Petriego,
- kolby z tubusem bocznym,
- ekzykatory,
- tygle, parownice,
- moździerze z tłuczkami,
- zestawy narzędzi, mierników,
- części do montowania układów pneumatycznych i hydraulicznych, oraz układów regulacji,
- w zakładzie pracy:
  - rurociąg do przepływu gazu z zaworem podłączony do pompy lub wentylatora z falownikiem, ze zwężką lub możliwością podłączenia rurki Pitota, rotometru, mikromanometru,
  - pompa wirowa z regulatorem obrotów, pompa perystaltyczna lub zębata z regulatorem obrotów lub wentylator i regulator obrotów,
  - zbiornik/reaktor z wyskalowanym poziomowskazem oraz zaworem spustowym, z możliwością wprowadzenia mieszađła,
  - ramowa prasa filtracyjna.
- e. biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentacje, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla pracowni
  - literatura zawodowa - podręczniki, poradniki, tablice, katalogi,
  - instrukcje obsługi aparatów,
  - zestaw norm branżowych,
  - plansze z fragmentami dokumentacji rysunkowej,
  - plansze prezentujące prawidłowe wykonanie czynności laboratoryjnych,
  - schematy układów regulacji i sterowania stosowanych w przemyśle,
  - instrukcje obsługi oraz dokumentacje techniczne elementów i urządzeń automatyki,
  - katalogi elementów i urządzeń stosowanych w układach automatycznej regulacji, instrukcje wykonywania procesów jednostkowych w skali ułamkowo-technicznej,
  - karty charakterystyk substancji niebezpiecznych i ich mieszanin.
- f. wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy
  - apteczka zaopatrzona w środki niezbędne do udzielania pierwszej pomocy wraz z instrukcją o zasadach udzielania pierwszej pomocy.
- g. wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy



---

*Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego*

- środki ochrony indywidualnej i odzież robocza – rękawice ochronne, okulary ochronne, osłony na twarz, fartuch,
- sprzęt i środki ppoż.: gaśnica pianowa i proszkowa, koc gaśniczy, plan ewakuacyjny,
- sprzęt i środki do ochrony przed działaniem urządzeń: zabezpieczenia przed porażeniem i osłony na elementach ruchomych, regulaminy i instrukcje bezpiecznej obsługi urządzeń,
- środki i sprzęt do utrzymania czystości na stanowisku,
- pojemniki do segregacji odpadów.

## V. Warsztaty szkolne

### 1. Wyposażenie ogólnodydaktyczne pracowni

- komputer stacjonarny z oprogramowaniem biurowym z dostępem do Internetu,
- drukarka laserowa ze skanerem i kopiarką A4,
- projektor multimedialny,
- ekran projekcyjny,
- tablica szkolna biała suchościeralna,
- tablica flipchart,
- stół warsztatowy z imadłem
- apteczka zaopatrzona w środki niezbędne do udzielania pierwszej pomocy wraz z instrukcją o zasadach udzielania pierwszej pomocy.

### 2. Wykaz niezbędnych stanowisk dydaktycznych właściwych dla danej pracowni

- 2.1. Stanowisko do obróbki ręcznej (jedno stanowisko dla dwóch uczniów).
- 2.2. Stanowisko do obróbki ręcznej tworzyw sztucznych (jedno stanowisko dla dwóch uczniów).
- 2.3. Stanowisko obróbki szkła (jedno stanowisko dla dwóch uczniów).
- 2.4. Stanowisko konserwacji i drobnych napraw aparatury i armatury chemicznej (jedno stanowisko dla dwóch uczniów).

### 3. Opis infrastruktury pracowni

- a. usytuowanie pracowni  
Pracownia usytuowana w budynku szkoły na kondygnacji nadziemnej lub w zakładzie pracy.
- b. wielkość i inne wymagania dotyczące pomieszczenia lub innego miejsca, w którym znajdują się stanowiska  
Wielkość pomieszczenia, liczba i usytuowanie stanowisk, sposób wykończenia podłóg, sufitów, ścian, okien i drzwi zgodna z przepisami prawa w zakresie wymagań: budowlanych, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz sanitarno-epidemiologicznych.
- c. minimalna powierzchnia (kubatura) niezbędna dla pojedynczego stanowiska  
Stanowisko o powierzchni dostosowanej do zasad ergonomii i zapewniające uczniom swobodę ruchu wystarczającą do wykonywania pracy w sposób bezpieczny.
- d. wyposażenie stanowiska w niezbędne media z określeniem ich parametrów  
W pracowni należy zapewnić instalację elektryczną 230 V, gazową, wodociągową zimnej i ciepłej wody oraz ogrzewczą, wentylację mechaniczną, oświetlenie dzienne, a także dodatkowo możliwość oświetlenia światłem sztucznym, szerokopasmowe łącze internetowe.



#### 4. Opis wyposażenia poszczególnych stanowisk dydaktycznych w pracowni

##### 4.1. Stanowisko do obróbki ręcznej oraz konserwacji i drobnych napraw aparatury i armatury chemicznej

- a. wykaz maszyn, urządzeń, aparatów, narzędzi i innego sprzętu właściwego dla kwalifikacji
  - stół warsztatowy z imadłem,
  - zestaw pilników, wkrętaków, kluczy,
  - zestaw przyrządów traserskich,
  - wiertarka stołowa,
  - szlifierka,
  - nożyce dźwignicowe ręczne,
  - nitownica ręczna,
  - lutownica,
  - pędzle,
  - szczotki druciane.
- b. wykaz sprzętu/urządzeń pomiarowych, diagnostycznych
  - suwmiarki,
  - mikromierze o różnym noniuszu oraz z odczytem elektronicznym,
  - przymiary kreskowe.
- c. wykaz modeli, symulatorów, fantomów
  - modele części maszyn,
  - modele połączeń rozłącznych i nierozłącznych,
  - zużyte i uszkodzone części maszyn.
- d. wykaz materiałów, surowców, półfabrykatów i innych środków niezbędnych w procesie kształcenia
  - zestawy próbek metali i stopów, w tym z objawami różnych zniszczeń korozyjnych,
  - zestawy próbek z powłokami ochronnymi,
  - środki ochrony czasowej,
  - materiały do mycia,
  - czyszczywa,
  - uszczelnienia techniczne.
- e. biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentacja, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla danego stanowiska
  - zestaw Polskich Norm z zakresu: podstawowych pomiarów warsztatowych, tolerancji, pasowań i chropowatości powierzchni, podstawowych pojęć z zakresu eksploatacji,
  - przykładowe instrukcje obsługi i konserwacji maszyn i urządzeń przemysłu chemicznego,
  - dokumentacja warsztatowa,
  - dokumentacja prostych procesów technologicznych,
  - karty charakterystyk substancji niebezpiecznych i ich mieszanin.
- f. wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy
  - apteczka zaopatrzona w środki niezbędne do udzielania pierwszej pomocy wraz z instrukcją o zasadach udzielania pierwszej pomocy.
- g. wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy
  - sprzęt przeciwpożarowy: gaśnica śniegowa i proszkowa,
  - środki ochrony indywidualnej: odzież ochronna, okulary ochronne, rękawice ochronne.



---

*Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego*

#### 4.2. Stanowisko do obróbki ręcznej tworzyw sztucznych oraz obróbki szkła

- a. wykaz maszyn, urządzeń, aparatów, narzędzi i innego sprzętu właściwego dla kwalifikacji
  - stół warsztatowy,
  - zestaw przyrządów traserskich,
  - wiertarka stołowa,
  - palnik do ręcznego spawania tworzyw sztucznych zasilany elektrycznie,
  - nożyce do rur z tworzyw sztucznych,
  - palnik do obróbki szkła,
  - nóż do cięcia rurek szklanych.
- b. wykaz sprzętu/urządzeń pomiarowych, diagnostycznych
  - przymiary kreskowe,
  - suwmiarki.
- c. wykaz modeli, symulatorów, fantomów
  - modele połączeń rozłącznych i nierozłącznych.
- d. wykaz materiałów, surowców, półfabrykatów i innych środków niezbędnych w procesie kształcenia
  - zestawy próbek tworzyw sztucznych,
  - tworzywa sztuczne termoutwardzalne,
  - kleje do klejenia tworzyw sztucznych,
  - rurki szklane o różnej średnicy.
- e. biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentacja, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla danego stanowiska
  - zestaw norm z zakresu klasyfikacji i rozpoznawania tworzyw sztucznych,
  - dokumentacja warsztatowa,
  - dokumentacja prostych procesów technologicznych.
- f. wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy
  - apteczka zaopatrzona w środki niezbędne do udzielania pierwszej pomocy wraz z instrukcją o zasadach udzielania pierwszej pomocy.
- g. wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy
  - sprzęt przeciwpożarowy: gaśnica śniegowa i proszkowa,
  - środki ochrony indywidualnej: odzież ochronna, okulary ochronne, rękawice ochronne.



**Załącznik**

**Opis elementów wyposażenia stanowisk dydaktycznych**

<b>Nazwa zawodu:</b>	<b>Operator urządzeń przemysłu chemicznego</b>
<b>Symbol cyfrowy zawodu:</b>	<b>813134</b>

Lp.	Nazwa wybranego elementu wyposażenia stanowiska (przedmiot)	Parametry i cechy wybranego elementu wyposażenia stanowiska (przedmiotu)
<b>I. Pracownia komunikacji w języku obcym</b>		
1.	Komputer stacjonarny z oprogramowaniem biurowym	<ul style="list-style-type: none"> <li>- komputer markowy, klasy PC wyprodukowany przez jednego producenta z 3 letnią gwarancją, Procesor min. dwurdzeniowy o częstotliwości min. 2,5 GHz, min. 4 GB RAM, dysk twardy min. 320 GB, napęd optyczny DVD +/- RW, karta sieciowa, karta grafiki zintegrowana, mysz, klawiatura, kamera internetowa,</li> <li>- monitor LED 24", rozdzielczość 1920 x 1080 pikseli, czas reakcji matrycy 5 ms, jasność 250 cd/m<sup>2</sup>, format panoramiczny, typ sygnału wejściowego D-Sub, HDMI,</li> <li>- system operacyjny min. Win 7 Professional 64 bit,</li> <li>- pakiet biurowy na każde stanowisko (edytor tekstu, arkusz kalkulacyjny, program do tworzenia prezentacji),</li> <li>- program antywirusowy na każde stanowisko.</li> </ul>
2.	Drukarka laserowa ze skanerem i kopiarką A4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- urządzenie wielofunkcyjne laserowe monochromatyczne,</li> <li>- funkcje: drukowanie, skanowanie, kopiowanie,</li> <li>- druk 20 str./min, rozdzielczość druku min. 1200/600 dpi, pamięć min. 16 MB, złącze USB,</li> <li>- skanowanie w rozdzielczości 600x600 dpi w kolorze.</li> </ul>
3.	Projektor multimedialny	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozdzielczość optyczna min. 1024x768,</li> <li>- jasność min. 2200 ANSI Lumenów (w trybie „eco” min. 1600 ANSI Lumenów),</li> <li>- kontrast min. 4000:1,</li> <li>- format obrazu (standard) 4:3,</li> <li>- żywotność lampy min. 5000 h – tryb normalnej pracy,</li> <li>- porty/złącza wejścia /wyjścia: D-Sub, RCA (video), S-Video, HDMI, stereo mini Jack,</li> <li>- wbudowany głośnik o mocy min. 5 W (stereo),</li> <li>- torba na projektor i dołączony fabrycznie kabel zasilający i sygnałowy RGB oraz przewód HDMI,</li> </ul>



*Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego*

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- wskaźnik laserowy, pilot,</li> <li>- technologia – LCD</li> </ul> <p>wraz z ekranem: rozwijany elektrycznie, powierzchnia projekcyjna: matowa, biała, rozmiar powierzchni projekcyjnej: szerokość: min. 180 cm, wysokość: min. 135 cm, format: 4:3 lub 16:9, sterowanie: ręczne lub bezprzewodowe, mocowanie: ścienne lub sufitowe.</p>
4.	Telewizor	<ul style="list-style-type: none"> <li>- technologia: LCD,</li> <li>- przekątna ekranu: min 47" Full HD,</li> <li>- format obrazu: 16:9,</li> <li>- rozdzielczość obrazu: 1920 x 1080,</li> <li>- odświeżanie obrazu: 200 (Hz),</li> <li>- kontrast: 80000:1 (dynamiczny),</li> <li>- 3 x HDMI, 2 x USB.</li> </ul>
5.	System do nauczania języków obcych	Pracownia - 16 stanowisk dla ucznia i dla nauczyciela wyposażona profesjonalnie w sprzęt do odsłuchu, meble ustawione „w podkowę” (stoliki i krzesła dla uczniów, biurko i krzesło obrotowe dla nauczyciela), z okablowaniem stanowisk, z zainstalowanym oprogramowaniem na każdym stanowisku pozwalającym m.in. na pracę w parach, pracę w grupach, pracę indywidualną oraz sterowanie pracą z komputera klasy PC.
<b>II. Pracownia rysunku technicznego</b>		
1.	Deska kreślarska	- format A4 z przykładnicą.
2.	Drukarka laserowa ze skanerem i kopiarką A4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- urządzenie wielofunkcyjne laserowe monochromatyczne,</li> <li>- funkcje: drukowanie, skanowanie, kopiowanie,</li> <li>- druk 20 str./min, rozdzielczość druku min. 1200/600 dpi, pamięć min. 16 MB, złącze USB,</li> <li>- skanowanie w rozdzielczości 600x600 dpi w kolorze.</li> </ul>
3.	Komputer stacjonarny z oprogramowaniem biurowym	<ul style="list-style-type: none"> <li>- komputer markowy, klasy PC wyprodukowany przez jednego producenta z 3 letnią gwarancją, Procesor min. dwurdzeniowy o częstotliwości min. 2,5 GHz, min. 4 GB RAM, dysk twardy min. 320 GB, napęd optyczny DVD +/- RW, karta sieciowa, karta grafiki zintegrowana, mysz, klawiatura, kamera internetowa,</li> <li>- monitor LED 24", rozdzielczość 1920 x 1080 pikseli, czas reakcji matrycy 5 ms, jasność 250 cd/m2, format panoramiczny, typ sygnału wejściowego D-Sub, HDMI,</li> <li>- system operacyjny min. Win 7 Professional 64 bit,</li> <li>- pakiet biurowy na każde stanowisko (edytor tekstu, arkusz kalkulacyjny, program do tworzenia prezentacji),</li> <li>- program antywirusowy na każde stanowisko.</li> </ul>
4.	Mikrometr	- z noniusem analogowym 0-25 mm.



*Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego*

5.	Program komputerowego wspomaganie projektowania	<p>Opis programu/podstawowe funkcje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- tworzenie projektów w dwóch 2D i trzech wymiarach 3D;</li> <li>- tworzenie rysunków złożeniowych z kilku osobnych elementów,</li> <li>- sprawdzenie pasowności elementów względem siebie,</li> <li>- digitalizowanie szablonów,</li> <li>- foto-digitalizacja szablonów,</li> <li>- zaopatrzenie w plug-in IMPORT w celu importowania zrobionych szablonów z innych programów CAD lub w formie tradycyjnej, a następnie ich np. edytowania, zmiany kształtów, wygładzania linii, dodawania naddatków technologicznych,</li> <li>- automatyczna aktualizacja wszystkich rysunków złożeniowych po dokonaniu zmiany na pojedynczym detalu,</li> <li>- automatyczne tworzenie listy detali,</li> <li>- wizualizacja projektu,</li> <li>- kosztorysowanie i współpraca z magazynem,</li> <li>- wersja wielostanowiskowa, edukacyjna.</li> </ul>
6.	Projektor multimedialny	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozdzielczość optyczna min. 1024x768,</li> <li>- jasność min. 2200 ANSI Lumenów (w trybie „eco” min. 1600 ANSI Lumenów),</li> <li>- kontrast min. 4000:1,</li> <li>- format obrazu (standard) 4:3,</li> <li>- żywotność lampy min. 5000 h – tryb normalnej pracy,</li> <li>- porty/złącza wejścia /wyjścia: D-Sub, RCA (video), S-Video, HDMI, stereo mini Jack,</li> <li>- wbudowany głośnik o mocy min. 5 W (stereo),</li> <li>- torba na projektor i dołączony fabrycznie kabel zasilający i sygnałowy RGB oraz przewód HDMI,</li> <li>- wskaźnik laserowy, pilot,</li> <li>- technologia – LCD</li> </ul> <p>wraz z ekranem: rozwijany elektrycznie, powierzchnia projekcyjna: matowa, biała, rozmiar powierzchni projekcyjnej: szerokość: min. 180 cm, wysokość: min. 135 cm, format: 4:3 lub 16:9, sterowanie: ręczne lub bezprzewodowe, mocowanie: ściennie lub sufitowe.</p>
<b>III. Pracownia fizykochemiczna</b>		
1.	Aparat do pomiaru temperatury topnienia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zakres pomiarowy: od temperatury otoczenia + 5°C do 400°C,</li> <li>- rozdzielczość: 1 °C,</li> <li>- dokładność wbudowanego termometru: ±1,0°C</li> </ul>
2.	Destylarka	<ul style="list-style-type: none"> <li>- elektryczna,</li> <li>- wydajność 2-20 l/h</li> </ul>
3.	Drukarka laserowa ze	<ul style="list-style-type: none"> <li>- urządzenie wielofunkcyjne laserowe</li> </ul>



*Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego*

	skanerem i kopiarką A4	<p>monochromatyczne,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- funkcje: drukowanie, skanowanie, kopiowanie,</li> <li>- druk 20 str./min, rozdzielczość druku min. 1200/600 dpi, pamięć min. 16 MB, złącze USB,</li> <li>- skanowanie w rozdzielczości 600x600 dpi w kolorze.</li> </ul>
4.	Dygestorium	<ul style="list-style-type: none"> <li>- z doprowadzoną instalacją wodno-kanalizacyjną, elektryczną i wentylacją własną lub zewnętrzną</li> </ul>
5.	Komputer stacjonarny z oprogramowaniem biurowym	<ul style="list-style-type: none"> <li>- komputer markowy, klasy PC wyprodukowany przez jednego producenta z 3 letnią gwarancją, Procesor min. dwurdzeniowy o częstotliwości min. 2,5 GHz, min. 4 GB RAM, dysk twardy min. 320 GB, napęd optyczny DVD +/- RW, karta sieciowa, karta grafiki zintegrowana, mysz, klawiatura, kamera internetowa,</li> <li>- monitor LED 24", rozdzielczość 1920 x 1080 pikseli, czas reakcji matrycy 5 ms, jasność 250 cd/m<sup>2</sup>, format panoramiczny, typ sygnału wejściowego D-Sub, HDMI,</li> <li>- system operacyjny min. Win 7 Professional 64 bit,</li> <li>- pakiet biurowy na każde stanowisko (edytor tekstu, arkusz kalkulacyjny, program do tworzenia prezentacji),</li> <li>- program antywirusowy na każde stanowisko.</li> </ul>
6.	Lepkościomierz	<ul style="list-style-type: none"> <li>- z opadającą kulką, w zakresie 0,6...70 000 mPa·s, w zakresie temp. 60 – 150 °C</li> </ul>
7.	Mieszadło magnetyczne z funkcją grzania	<ul style="list-style-type: none"> <li>- średnica powierzchni grzejnej 100-160 mm,</li> <li>- z zewnętrznym czujnikiem temperatury.</li> </ul>
8.	Młyn kulowy	<ul style="list-style-type: none"> <li>- z regulacją prędkości obrotów i czasu pracy,</li> <li>- silnik elektryczny,</li> <li>- pojemność od 30 – 100 l</li> </ul>
9.	Piec mufłowy	<ul style="list-style-type: none"> <li>- temp. 1300 °C,</li> <li>- objętość komory min. 2,5 l</li> </ul>
10.	Projektor multimedialny	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozdzielczość optyczna min. 1024x768,</li> <li>- jasność min. 2200 ANSI Lumenów (w trybie „eco” min. 1600 ANSI Lumenów),</li> <li>- kontrast min. 4000:1,</li> <li>- format obrazu (standard) 4:3</li> <li>- żywotność lampy min. 5000 h – tryb normalnej pracy,</li> <li>- porty/złącza wejścia /wyjścia: D-Sub, RCA (video), S-Video, HDMI, stereo mini Jack,</li> <li>- wbudowany głośnik o mocy min. 5 W (stereo),</li> <li>- torba na projektor i dołączony fabrycznie kabel zasilający i sygnałowy RGB oraz przewód HDMI,</li> <li>- wskaźnik laserowy, pilot,</li> <li>- technologia – LCD</li> </ul> <p>wraz z ekranem: rozwijany elektrycznie, powierzchnia projekcyjna: matowa, biała, rozmiar powierzchni projekcyjnej: szerokość: min. 180 cm, wysokość: min. 135 cm, format: 4:3 lub 16:9, sterowanie: ręczne lub bezprzewodowe, mocowanie: ścienne lub sufitowe.</p>





*Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego*

11.	Psychrometr	– ręczny, do dokładnego pomiaru wilgotności względnej powietrza i temperatury.
12.	Refraktometr laboratoryjny	– zakres: 1.3000-1.7000 nD, – dokładność 0.0002 nD, – z podświetleniem skali.
13.	Suszarka laboratoryjna	– temp. suszenia do 250 °C, – pojemność min. 50 l
14.	Termostat	– z komorą stalową, – pojemność min. 6 l, – temperatura robocza: od temp. pokojowej +13°C do +100°C, – wydajność przepływu 15-17 l/min
15.	Waga laboratoryjna	– zakres do 3 kg, – dokładność 0,1 g
16.	Wilgotnościomierz	– do pomiaru wilgotności ciał sypkich.
17.	Wytrząsarka	– z regulacją prędkości obrotów.
18.	Zestaw areometrów	– 10 sztuk, – zakres pomiarowy 0,9-1,2 g/cm <sup>3</sup>
<b>IV. Pracownia technologiczna</b>		
1.	Analizator gazu lub cieczy	– w zakresie temperatury: - 40 do + 1200 °C, – pomiar ciągu: - 9,99 do + 40 hPa, – pomiar ciśnienia: 0 - 300 hPa, – z wyświetlaczem graficznym, – zasilacz.
2.	Chłodziarka laboratoryjna	– z oknem obserwacyjnym umożliwiającym kontrolę przechowywanego materiału.
3.	Destylarka	– elektryczna, – wydajność 2-10 l/h
4.	Dozownik ciał stałych	– wydajność dozowania od 2 do 400 dm <sup>3</sup> /h
5.	Drukarka laserowa ze skanerem i kopiarką A4	– urządzenie wielofunkcyjne laserowe monochromatyczne, – funkcje: drukowanie, skanowanie, kopiowanie, – druk 20 str./min, rozdzielczość druku min. 1200/600 dpi, pamięć min. 16 MB, złącze USB, – skanowanie w rozdzielczości 600x600 dpi w kolorze.
6.	Lepkościomierz	– z opadającą kulką, – w zakresie 0,6...70 000 mPa·s, – w zakresie temp. 60 – 150 st. C.
7.	Manometr	– różnicowe, mikromanometry, – średnica 100 - 160 mm, – zakres 0,6 - 1 bara
8.	Miernik wielofunkcyjny - pomiar pH, mV, konduktancji	– zakres pomiarowy pH -2 ÷ 20 (±0,001), mV ±2000 mV (±0,1 mV), przewodność 0 ÷2 S/m (±0,3 %), – automatyczna kompensacja temperatury, kalibracja, – elektroda z osłoną do pomiaru pH, sonda konduktometryczna (k=1 cm <sup>-1</sup> ), – uchwyt do elektrody i sondy.
9.	Piec muflowy	– temp. 1300 °C, – objętość komory min. 2,5 l



*Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego*

10.	Projektor multimedialny	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozdzielczość optyczna min. 1024x768,</li> <li>- jasność min. 2200 ANSI Lumenów (w trybie „eco” min. 1600 ANSI Lumenów),</li> <li>- kontrast min. 4000:1,</li> <li>- format obrazu (standard) 4:3</li> <li>- żywotność lampy min. 5000 h – tryb normalnej pracy,</li> <li>- porty/złącza wejścia /wyjścia: D-Sub, RCA (video), S-Video, HDMI, stereo mini Jack,</li> <li>- wbudowany głośnik o mocy min. 5 W (stereo),</li> <li>- torba na projektor i dołączony fabrycznie kabel zasilający i sygnałowy RGB oraz przewód HDMI,</li> <li>- wskaźnik laserowy, pilot,</li> <li>- technologia – LCD</li> </ul> <p>wraz z ekranem: rozwijany elektrycznie, powierzchnia projekcyjna: matowa, biała, rozmiar powierzchni projekcyjnej: szerokość: min. 180 cm, wysokość: min. 135 cm, format: 4:3 lub 16:9, sterowanie: ręczne lub bezprzewodowe, mocowanie: ściennie lub sufitowe.</p>
11.	Przepływomierz wiatraczkowy	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ze zintegrowanym pomiarem.</li> </ul>
12.	Suszarka elektryczna	<ul style="list-style-type: none"> <li>- temp. suszenia do 250 °C</li> </ul>
13.	Termometry wzorcowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zakres pomiarowy od 0 do 100 °C,</li> <li>- dokładność wskazań 0,5°C</li> </ul>
14.	Termostat	<ul style="list-style-type: none"> <li>- z komorą stalową,</li> <li>- pojemność min. 6 l,</li> <li>- temperatura robocza: od temp. pokojowej +13°C do +100°C,</li> <li>- wydajność przepływu 15-17 l/min</li> </ul>
15.	Waga laboratoryjna	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zakres do 3 kg,</li> <li>- dokładność 0,1 g</li> </ul>
16.	Wirówka	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zakres obrotów od 300 do 1400 na minutę.</li> </ul>
17.	Wyparka laboratoryjna	<ul style="list-style-type: none"> <li>- szkło niepowlekanne,</li> <li>- chłodnica pionowa,</li> <li>- podnośnik ręczny.</li> </ul>
18.	Zestaw do pomiaru temperatury	<ul style="list-style-type: none"> <li>- z termometrem termoelektrycznym, termooporowym oraz miernikami wartości.</li> </ul>
19.	Zestaw elektrod wskaźnikowych i odniesienia – elektrody pH i pX	<ul style="list-style-type: none"> <li>- uniwersalne ogniwo pomiarowe do pomiaru pH z osłoną, elektrody jonoselektywne wyposażone w złącze BNC.</li> </ul>
20.	Zestaw rotametrów szklanych	<ul style="list-style-type: none"> <li>- o zakresach pomiarowych zintegrowanych z zakresem wydajności wentylatora lub pomp.</li> </ul>
<b>V. Warsztaty szkolne</b>		
1.	Drukarka laserowa ze skanerem i kopiarką A4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- urządzenie wielofunkcyjne laserowe monochromatyczne,</li> <li>- funkcje: drukowanie, skanowanie, kopiowanie,</li> <li>- druk 20 str./min, rozdzielczość druku min. 1200/600 dpi, pamięć min. 16 MB, złącze USB,</li> <li>- skanowanie w rozdzielczości 600x600 dpi w kolorze.</li> </ul>



*Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego*

2.	Komputer stacjonarny z oprogramowaniem biurowym	<ul style="list-style-type: none"> <li>- komputer markowy, klasy PC wyprodukowany przez jednego producenta z 3 letnią gwarancją, Procesor min. dwurdzeniowy o częstotliwości min. 2,5 GHz, min. 4 GB RAM, dysk twardy min. 320 GB, napęd optyczny DVD +/- RW, karta sieciowa, karta grafiki zintegrowana, mysz, klawiatura, kamera internetowa,</li> <li>- monitor LED 24", rozdzielczość 1920 x 1080 pikseli, czas reakcji matrycy 5 ms, jasność 250 cd/m2, format panoramiczny, typ sygnału wejściowego D-Sub, HDMI,</li> <li>- system operacyjny min. Win 7 Professional 64 bit,</li> <li>- pakiet biurowy na każde stanowisko (edytor tekstu, arkusz kalkulacyjny, program do tworzenia prezentacji),</li> <li>- program antywirusowy na każde stanowisko.</li> </ul>
3.	Lutownica	- oporowa o mocy 200 W
4.	Mikrometr zewnętrzny	- zakres pomiarowy od 0 do 25.
5.	Palnik do ręcznego spawania tworzyw sztucznych	- zasilany elektrycznie.
6.	Palnik do obróbki szkła	- ręczny, na gaz ziemny.
7.	Przymiar kreskowy	- długość 1000 mm
8.	Projektor multimedialny	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozdzielczość optyczna min. 1024x768,</li> <li>- jasność min. 2200 ANSI Lumenów (w trybie „eco” min. 1600 ANSI Lumenów),</li> <li>- kontrast min. 4000:1,</li> <li>- format obrazu (standard) 4:3,</li> <li>- żywotność lampy min. 5000 h – tryb normalnej pracy,</li> <li>- porty/złącza wejścia /wyjścia: D-Sub, RCA (video), S-Video, HDMI, stereo mini Jack,</li> <li>- wbudowany głośnik o mocy min. 5 W (stereo),</li> <li>- torba na projektor i dołączony fabrycznie kabel zasilający i sygnałowy RGB oraz przewód HDMI,</li> <li>- wskaźnik laserowy, pilot,</li> <li>- technologia – LCD</li> </ul> <p>wraz z ekranem: rozwijany elektrycznie, powierzchnia projekcyjna: matowa, biała, rozmiar powierzchni projekcyjnej: szerokość: min. 180 cm, wysokość: min. 135 cm, format: 4:3 lub 16:9, sterowanie: ręczne lub bezprzewodowe, mocowanie: ścienne lub sufitowe.</p>
9.	Stół warsztatowy	- z imadłem.
10.	Szlifierka	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ręczna kątowna o mocy 1400 W,</li> <li>- śr. tarczy 125 mm.</li> </ul>
11.	Wiertarka	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ręczna z napędem elektrycznym o mocy 700 W,</li> <li>- uchwyt do 13 mm.</li> </ul>



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

MINISTERSTWO  
EDUKACJI  
NARODOWEJ



**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



---

*Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego*