

## STANDARD WYPOSAŻENIA DYDAKTYCZNEGO PRACOWNI KSZTAŁCENIA ZAWODOWEGO

Zawód: **technik mechanik okrętowy**

Symbol cyfrowy: **314[03]**

W celu zapewnienia właściwej realizacji celów programowych zajęcia edukacyjne powinny się odbywać w pracowniach wyposażonych w odpowiednie środki dydaktyczne służące do wykonywania ćwiczeń, pokazów oraz prowadzenia zajęć w grupach.

Kształcenie w zawodzie *technik mechanik okrętowy* powinno się odbywać w następujących pracowniach:

- I. Laboratorium silników okrętowych i mechanizmów pomocniczych,
- II. Pracownia okrętowych symulatorów urządzeń i mechanizmów,
- III. Pracownia materiałoznawstwa i rysunku technicznego,
- IV. Pracownia elektrotechniki, elektroniki i automatyki okrętowej,
- V. Pracownia technologii napraw,
- VI. Statek szkolny lub statek morski.

### I. Laboratorium silników okrętowych i mechanizmów pomocniczych

#### 1. Wyposażenie ogólnodydaktyczne pracowni:

- tablica szkolna,
- krzesła,
- komputer z oprogramowaniem,
- tablice i plansze poglądowe,
- wskaźnik laserowy.

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

- stanowisko z silnikiem okrętowym wyposażonym w niezbędne przyrządy kontrolno-pomiarowe umożliwiające analizę pracy silnika, ocenę jego stanu technicznego, silnik powinien być obciążony hamulcem albo prądnicą,
- stanowisko pomp umożliwiające obsługę układu pompowego oraz analizę pracy pomp,
- stanowisko sprężarki pozwalające uruchamiać, zatrzymywać i obsługiwać sprężarkę dwustopniową,
- stanowisko urządzeń oczyszczających – wirówki pracującej jako klaryfikator i puryfikatory,
- stanowisko chłodnicze typowej okrętowej chłodni prowiantowej.

#### 3. Opis infrastruktury

*(Opis dotyczy wszystkich stanowisk)*

- a. usytuowanie stanowiska:
  - w budynku;
- b. wielkość i inne wymagania dotyczące pomieszczenia lub innego miejsca, w którym znajdują się stanowiska:
  - jasne przestronne pomieszczenie,
  - oświetlenie dzienne i światło sztuczne,
  - podłoga łatwa do utrzymania w czystości,
  - fundament pod silnik spalinowy,
  - pomieszczenie do ćwiczeń laboratoryjnych powinno spełniać wymagania bezpieczeństwa pracy;
- c. minimalna powierzchnia niezbędna dla pojedynczego stanowiska:

- jedno stanowisko powinno mieć powierzchnię zapewniającą swobodne wykonanie czynności (6m<sup>2</sup>);
- d. wyposażenie stanowisk w niezbędne media z określeniem ich parametrów:
  - gniazda i obwody elektryczne o napięciu 230V i 380V,
  - instalacja paliwowa,
  - instalacja odprowadzenia spalin,
  - instalacja wody zimnej,
  - ogrzewanie,
  - instalacja wentylacyjna.

#### 4. Opis wyposażenia

- a. wykaz maszyn, urządzeń, aparatów, narzędzi i innego sprzętu właściwego dla zawodu:
  - okrętowy silnik spalinowy,
  - hamulec do obciążenia silnika lub prądnica,
  - wirówka oleju,
  - pompa okrętowa,
  - stół ślusarski z imadłem,
  - stół monterski,
  - stojaki do demontażu i montażu podzespołów silnika,
  - urządzenie do mycia części,
  - zestawy kluczy: płaskie, nasadowe, imbusowe, dynamometryczne, oczkowe,
  - wkrętak,
  - szczypce okrągłe,
  - szczypce uniwersalne,
  - narzędzia ślusarskie,
  - szczelinomierz, szczypce uniwersalne,
  - wiertarka elektryczna,
  - stoliki narzędziowo-monterskie,
  - wyciąg spalin;
- b. wykaz sprzętu/urządzeń pomiarowych, diagnostycznych:
  - elektryczny miernik uniwersalny,
  - komputerowe zestawy diagnostyczne,
  - przyrząd do pomiaru ciśnienia spalania silnika spalinowego,
  - urządzenie do pomiaru prędkości obrotowej silnika,
  - urządzenie do pomiaru zużycia paliwa,
  - analizator spalin,
  - przyrząd do sprawdzenia i ustawienia ciśnienia wtrysku paliwa,
  - wzorzec zarysu gwintu,
  - szczelinomierz,
  - suwmiarka,
  - mikrometr,
  - termometr,
  - manometr;
- c. wykaz modeli, symulatorów, fantomów:
  - modele zespołów, podzespołów, części silników, mechanizmów silnika,
  - przekroje silnika spalinowego i jego podzespołów,
  - plansze poglądowe, foliogramy;
- d. wykaz materiałów, surowców, półfabrykatów i innych środków niezbędnych w procesie kształcenia oraz podczas egzaminu zawodowego:
  - paliwo,
  - oleje, smary,
  - płyny chłodzące,

- woda destylowana,
- uszczelki miedziane, gumowe,
- środki myjące i umożliwiające demontaż i konserwację elementów maszyn i podzespołów;
- e. stanowisko komputerowe z wykazem urządzeń peryferyjnych oraz programów właściwych dla stanowiska dydaktycznego:
  - stanowisko komputerowe z programami diagnostycznymi i danymi obsługowo-naprawczymi, wykorzystywane także do opracowywania wyników pomiarów;
- f. biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentację, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla stanowiska:
  - dokumentacja techniczno-ruchowa silnika okrętowego,
  - instrukcje obsługi maszyn i urządzeń,
  - literatura z zakresu budowy, eksploatacji, diagnostyki, technologii napraw i obsługi silników okrętowych,
  - poradniki zawodowe,
  - przepisy Towarzystw Klasyfikacyjnych,
  - procedury dotyczące jakości,
  - katalogi części zamiennych;
- g. wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy:
  - ogólnodostępna apteczka zaopatrzona w środki opatrunkowe, przeciwbólowe i inne podstawowe leki wraz z instrukcją ich użycia;
- h. wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy:
  - stanowiskowe instrukcje bezpiecznej pracy,
  - środki ochrony osobistej,
  - środki i sprzęt do utrzymania czystości na stanowiskach,
  - gaśnica śniegowa i proszkowa.

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

- rzeczywiste stanowiska laboratoryjne w pracowni mogą być zastąpione symulatorami komputerowymi,
- standard wyposażenia dydaktycznego pracowni kształcenia zawodowego wymaga aktualizowania zgodnie z rozwojem naukowym, technicznym i technologicznym, w zależności od zmieniających się wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska, ergonomii. Pomieszczenia, maszyny, urządzenia, aparaty, sprzęt, materiały, narzędzia, surowce, półfabrykaty i inne środki niezbędne w procesie kształcenia oraz do przeprowadzenia egzaminu zawodowego powinny spełniać wymagania sanitarno-higieniczne, ekologiczne, ergonomiczne oraz dotyczące bezpieczeństwa. Spełnienie tych wymagań powinno być zgodne z obowiązującymi przepisami i potwierdzone stosownymi atestami.

## **II. Pracownia okrętowych symulatorów urządzeń i mechanizmów**

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

- komputer wraz z oprogramowaniem biurowym,
- rzutnik multimedialny,
- komputer z oprogramowaniem specjalistycznym (jeden na dwóch uczniów),
- drukarka,
- skaner,
- ekran,
- telewizor z odtwarzaczem video i CD,
- biurko,

- stoliki komputerowe,
- krzesła,
- plansze poglądowe, kasety video, płyty CD dotyczące urządzeń i mechanizmów okrętowych,
- tablica szkolna,
- szafy i gabloty do przechowywania pomocy dydaktycznych i sprzętu.

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

- stanowisko komputerowe z programami dydaktycznymi dotyczącymi działania i obsługi urządzeń i mechanizmów okrętowych,
- stanowisko komputerowe spełniające rolę miejsca do prezentacji i prowadzenia ćwiczeń pokazowych,
- stanowisko komputerowe z drukarką i skanerem.

## 3. Opis infrastruktury

*(Opis dotyczy wszystkich stanowisk)*

- usytuowanie stanowiska:
  - w budynku;
- wielkość i inne wymagania dotyczące pomieszczenia lub innego miejsca, w którym znajduje się stanowisko:
  - jasne przestronne pomieszczenie,
  - oświetlenie dzienne i światło sztuczne,
  - podłoga łatwa do utrzymania w czystości;
- minimalna powierzchnia niezbędna dla pojedynczego stanowiska:
  - dla jednego stanowiska dla ucznia – 3m<sup>2</sup>;
- wyposażenie stanowisk w niezbędne media z określeniem ich parametrów:
  - gniazda i obwody elektryczne o napięciu 230V,
  - instalacja wodna,
  - ogrzewanie.

## 4. Opis wyposażenia

- wykaz maszyn, urządzeń, aparatów, narzędzi i innego sprzętu właściwego dla zawodu:
  - komputery osobiste,
  - słuchawki;
- wykaz modeli, symulatorów, fantomów:
  - programy instruktażowo-poglądowe dotyczące budowy i zasad działania silników okrętowych i mechanizmów pomocniczych siłowni,
  - symulator silnika okrętowego,
  - symulator agregatów prądotwórczych,
  - symulator chłodni prowantowej,
  - symulator wirówek oleju,
  - symulator pomp wirowych,
  - symulator hydroforu,
  - symulator kotła parowego,
  - symulator wyparownika podciśnieniowego,
  - symulator okrętowej oczyszczalni ścieków,
  - symulator nastawni śrubowej,
  - symulator odolejacza,
  - symulator maszyny sterowej;
- wykaz materiałów, surowców, półfabrykatów i innych środków niezbędnych w procesie kształcenia oraz podczas egzaminu zawodowego:
  - tusz i toner do drukarki,
  - papier do drukarki,

- dyskietki 3,5”;
- d. stanowisko komputerowe z wykazem urządzeń peryferyjnych oraz programów właściwych dla stanowiska dydaktycznego:
  - stanowiska komputerowe (max. dwóch uczniów przy jednym komputerze) o podstawowych parametrach (minimalnych): Intel Pentium 500GHz, 64MB RAM, HDD 20MB, stacja CD ROM, karta sieciowa,
  - drukarka: atramentowa, laserowa,
  - skaner,
  - rzutnik multimedialny,
  - licencjonowane wersje oprogramowania narzędziowego i użytkowego na wszystkie stanowiska,
  - instrukcje obsługi do stosowanego oprogramowania;
- e. biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentację, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla stanowiska:
  - literatura dotycząca sprzętu komputerowego i oprogramowania,
  - dokumentacje techniczno-ruchowe silników i mechanizmów pomocniczych siłowni okrętowej,
  - poradnik motorzysty okrętowego,
  - poradnik mechanika,
  - literatura specjalistyczna dotycząca remontów silników okrętowych;
- f. wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy:
  - ogólnodostępna apteczka zaopatrzona w środki opatrunkowe, przeciwbólowe i inne podstawowe leki wraz z instrukcją ich użycia;
- g. wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy:
  - środki ochrony osobistej,
  - środki i sprzęt do utrzymania czystości na stanowiskach,
  - gaśnica proszkowa.

### **III. Pracownia materiałoznawstwa i rysunku technicznego**

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

- komputer wraz z oprogramowaniem biurowym,
- rzutnik multimedialny,
- ekran rozkładany,
- rzutnik pisma,
- telewizor kolorowy,
- magnetowid,
- ławki szkolne,
- krzesła,
- biurko,
- szafa biurowa,
- tablica szkolna,
- przybory kreślarskie,
- części maszyn, elementy do ćwiczeń,
- foliogramy,
- filmy dydaktyczne,
- oprogramowanie do rysunku technicznego,
- materiały pomocnicze (zużywalne) i artykuły biurowe.

#### **2. Wykaz niezbędnych stanowisk dydaktycznych właściwych dla pracowni:**

- stanowisko komputerowe spełniające rolę miejsca do prezentacji i prowadzenia ćwiczeń pokazowych,
- stanowisko komputerowe z programami dydaktycznymi dotyczącymi rysunku technicznego,
- stanowisko z przykładowymi próbkami różnych materiałów stosowanych w przemyśle okrętowym.

### 3. Opis infrastruktury

*(Opis dotyczy wszystkich stanowisk)*

- a. usytuowanie stanowiska:
  - w budynku;
- b. wielkość i inne wymagania dotyczące pomieszczenia lub innego miejsca, w którym znajdują się stanowiska:
  - jasne przestronne pomieszczenie,
  - oświetlenie dzienne i światło sztuczne,
  - podłoga łatwa do utrzymania w czystości;
- c. minimalna powierzchnia niezbędna dla pojedynczego stanowiska:
  - minimalna powierzchnia dla jednego stanowiska dla ucznia – 3m<sup>2</sup>;
- d. wyposażenie stanowisk w niezbędne media z określeniem ich parametrów:
  - gniazda i obwody elektryczne o napięciu 230V,
  - ogrzewanie,
  - wentylacja naturalna.

### 4. Opis wyposażenia

- a. wykaz maszyn, urządzeń, aparatów, narzędzi i innego sprzętu właściwego dla zawodu:
  - przybory kreślarskie,
  - narzędzia do trasowania,
  - przyrządy do trasowania,
  - gwintowniki i narzynki,
  - skrobaki,
  - narzędzia do obróbki maszynowej;
- b. wykaz sprzętu/urządzeń pomiarowych, diagnostycznych:
  - suwmiarka z dokładnością do 0,1,
  - suwmiarka z dokładnością do 0,05,
  - wysokościomierz suwmiarkowy,
  - głębokościomierz suwmiarkowy,
  - twardościomierz,
  - szczelinomierz,
  - promieniomierz,
  - mikrometr,
  - kątomierz uniwersalny,
  - czujnik zegarowy,
  - przybory do rysowania;
- c. wykaz modeli, symulatorów, fantomów:
  - modele elementów płaskich,
  - modele brył geometrycznych i ich elementów przestrzennych, przekrojów typowych części maszyn,
  - rysunki montażowe maszyn, urządzeń, zespołów silników i mechanizmów siłowni okrętowej,
  - płytki wzorcowe,
  - wzorce chropowatości powierzchni,
  - próbki podstawowych olejów i smarów stałych,
  - próbki zużytych części maszyn,

- eksponaty:
  - sprężyn i elementów sprężystych,
  - połączeń rozłącznych,
  - połączeń nierozłącznych,
  - osi i wałów,
  - łożysk ślizgowych,
  - łożysk tocznych,
  - przekładni mechanicznych zębatych,
  - przekładni mechanicznych cięgnowych,
  - przekładni mechanicznych ciernych,
  - mechanizmów krzywkowych,
  - mechanizmów dźwigniowych,
- foliogramy i plansze:
  - geometrii ostrza przecinaka,
  - geometrii ostrza wiertła,
  - geometrii ostrza noża tokarskiego,
  - nacięcia na pilnikach,
  - tolerancji wymiarowych (rys. i wzory),
  - pasowania (rodzaje),
  - chropowatości powierzchni (symbole i wartości),
  - połączeń gwintowych,
  - połączeń rozłącznych,
  - połączeń nierozłącznych,
  - wykresów rozciągania materiałów ciągliwych i kruchych,
  - rodzajów tarcia;
- d. wykaz materiałów, surowców, półfabrykatów i innych środków niezbędnych w procesie kształcenia oraz podczas egzaminu zawodowego:
  - toner do drukarki,
  - papier do drukarki,
  - papier milimetrowy,
  - materiały rysunkowe i pomocnicze;
- e. stanowisko komputerowe z wykazem urządzeń peryferyjnych oraz programów właściwych dla danego stanowiska dydaktycznego:
  - stanowisko komputerowe z programami kreślarskimi wyposażone w drukarkę laserową,
  - przykłady komputerowych opracowań technologii obróbki, naprawy, montażu;
- f. biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentację, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla stanowiska:
  - Polskie Normy,
  - poradnik mechanika,
  - podręczniki polecane dla nauczycieli i uczniów,
  - materiały dydaktyczne ilustrujące:
    - zasady szkicowania,
    - zasady rzutowania prostokątnego i aksonometrycznego,
    - sposoby wymiarowania,
    - zasady wykonywania widoków i przekrojów,
    - uproszczenia rysunkowe,
  - zestaw filmów dydaktycznych na temat:
    - materiałoznawstwa okrętowego,
    - rysunku technicznego,
    - technologii maszyn,
    - podstaw budowy statków,

- bezpieczeństwa i higieny pracy;
- g. wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy:
  - ogólnodostępna apteczka zaopatrzona w środki opatrunkowe, przeciwbólowe i inne podstawowe leki wraz z instrukcją ich użycia;
- h. wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy:
  - środki i sprzęt do utrzymania czystości na stanowiskach,
  - tablica z regulaminem pracowni,
  - tablica informacyjna – zasady postępowania na wypadek pożaru,
  - gaśnica proszkowa.

#### **IV. Pracownia elektrotechniki, elektroniki i automatyki okrętowej**

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

- komputer wraz z oprogramowaniem biurowym,
- rzutnik multimedialny,
- rzutnik pisma,
- ekran rozkładany,
- drukarka atramentowa,
- telewizor kolorowy,
- magnetowid,
- foliogramy,
- filmy video,
- ławki szkolne,
- biurko,
- krzesła,
- szafa biurowa,
- tablica szkolna,
- przedmioty, elementy do ćwiczeń.

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

- stanowisko do pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych,
- stanowisko do badania transformatorów,
- stanowisko do badania silnika elektrycznego i prądnicy,
- stanowisko do realizacji tematów z zakresu automatyki i sterowania w układzie zamkniętym i otwartym,
- stanowiska do realizacji tematów z zakresu źródeł zagrożeń podczas pracy przy urządzeniach elektrycznych,

*(Wyżej wymienione stanowiska dydaktyczne są montowane w pracowni przez uczniów w zależności od tematu zajęć.)*

- stanowisko komputerowe spełniające rolę miejsca do prezentacji i prowadzenia pokazów.

##### **3. Opis infrastruktury**

*(Opis dotyczy wszystkich stanowisk)*

- a. usytuowanie stanowisk:
  - w budynku;
- b. wielkość i inne wymagania dotyczące pomieszczenia lub innego miejsca, w którym znajdują się stanowiska:
  - jasne przestronne pomieszczenie,
  - oświetlenie dzienne i światło sztuczne,
  - podłoga łatwa do utrzymania w czystości,

- okna z możliwością całkowitego ich zaciemnienia;
- c. minimalna powierzchnia niezbędna dla pojedynczego stanowiska:
  - dla jednego stanowiska dla ucznia – 3m<sup>2</sup>;
- d. wyposażenie stanowisk w niezbędne media z określeniem ich parametrów:
  - instalacja elektryczna o parametrach zgodnych z Polskimi Normami,
  - gniazda i obwody elektryczne o napięciu 230V, 380V,
  - instalacja wodna,
  - ogrzewanie.

#### 4. Opis wyposażenia

- a. wykaz maszyn, urządzeń, aparatów, narzędzi i innego sprzętu właściwego dla zawodu:
  - zestaw elementów elektrycznych i elektronicznych;
- b. wykaz sprzętu/urządzeń pomiarowych, diagnostycznych:
  - elektryczny miernik uniwersalny,
  - aerometr,
  - komputerowe zestawy diagnostyczne;
- c. wykaz modeli, symulatorów, fantomów:
  - modele podzespołów, części silników i prądnic elektrycznych,
  - przekroje silników i prądnic elektrycznych,
  - plansze i tablice poglądowe ilustrujące:
    - zasady szeregowego i równoległego połączenia rezystorów,
    - zasadę działania indukcji magnetycznej i elektromagnetycznej,
    - zasady łączenia odbiorników w trójkąt i gwiazdę,
    - zasadę działania maszyn elektrycznych (silników, prądnic, transformatorów),
    - rodzaje przyrządów pomiarowych,
    - zasadę działania diody, tranzystora i tyrystora,
    - układy wzmacniaczy tranzystorowych;
- d. wykaz materiałów, surowców, półfabrykatów i innych środków niezbędnych w procesie kształcenia oraz podczas egzaminu zawodowego:
  - toner do drukarki,
  - papier do drukarki;
- e. stanowisko komputerowe z wykazem urządzeń peryferyjnych oraz programów właściwych dla stanowiska dydaktycznego:
  - stanowisko komputerowe z programami kreślarskimi wyposażone w drukarkę atramentową, umożliwiające prowadzenie prezentacji i pokazów;
- f. biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentację, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla stanowiska:
  - Polskie Normy,
  - literatura dotycząca elektrotechniki, elektroniki i automatyki okrętowej,
  - katalogi i instrukcje obsługi urządzeń elektrycznych,
  - polecane podręczniki dla uczniów i nauczycieli;
- g. wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy:
  - ogólnodostępna apteczka zaopatrzona w środki opatrunkowe, przeciwbólowe i inne podstawowe leki wraz z instrukcją ich użycia;
- h. wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy:
  - środki ochrony osobistej,
  - gaśnica proszkowa.

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

Standard wyposażenia dydaktycznego pracowni kształcenia zawodowego wymaga aktualizowania zgodnie z rozwojem naukowym, technicznym i technologicznym,

w zależności od zmieniających się wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska, ergonomii. Pomieszczenia, maszyny, urządzenia, aparaty, sprzęt, materiały, narzędzia, surowce, półfabrykaty i inne środki niezbędne w procesie kształcenia oraz do przeprowadzenia egzaminu zawodowego powinny spełniać wymagania sanitarno-higieniczne, ekologiczne, ergonomiczne oraz dotyczące bezpieczeństwa. Spełnienie tych wymagań powinno być zgodne z obowiązującymi przepisami i potwierdzone stosownymi atestami.

## V. Pracownia technologii napraw

Równoległe z prowadzeniem zajęć ogólnodydaktycznych istnieje potrzeba posiadania warsztatu, w którym uczniowie doskonaliliby wiedzę teoretyczną w ramach programowych zajęć praktycznych oraz zdawaliby egzaminy kwalifikacyjne w zawodzie *technik mechanik okrętowy* zgodnie z wymaganiami standardu. Przy warsztacie powinny się znajdować dodatkowo wydzielone pomieszczenia:

- stanowiące zaplecze dla instruktorów,
- magazyn materiałów technologicznych i narzędzi,
- szatnia dla uczniów,
- pomieszczenia sanitarne.

### 1. Wyposażenie ogólnodydaktyczne pracowni:

- stoły ślusarskie dwustanowiskowe,
- stoły ślusarskie jedno stanowiskowe,
- stoły monterskie;
- wskaźnik laserowy,
- biurko,
- krzesła,
- szafy narzędziowe,
- regały na podzespoły i przekroje.

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

- stanowisko obróbki ręcznej,
- stanowisko obróbki mechanicznej,
- stanowisko do spawania elektrycznego,
- stanowisko do spawania gazowego,
- stanowisko do spawania w osłonie gazów,
- stanowisko obsługowo-remontowe okrętowych silników spalinowych,
- stanowisko obsługowo-remontowe maszyn i urządzeń pomocniczych siłowni okrętowej,
- stanowisko obsługowe wyposażenia elektrycznego.

Stanowiska dydaktyczne mogą się znajdować w oddzielnych pracowniach (pomieszczeniach), jednak dopuszcza się tworzenie w jednej pracowni (pomieszczeniu) kilku stanowisk dydaktycznych.

### 3. Opis infrastruktury

(Opis dotyczy wszystkich stanowisk)

- a. usytuowanie stanowisk:
  - w budynku;
- b. wielkość i inne wymagania dotyczące pomieszczenia lub innego miejsca, w którym znajdują się stanowiska:
  - jasne przestronne pomieszczenie,
  - oświetlenie dzienne i światło sztuczne,
  - podłoga łatwa do utrzymania w czystości,

- sufity i ściany powinny być malowane jasnymi kolorami z ciemniejszą, łatwo zmywalną lamperią,
- fundamenty pod silniki i maszyny,
- pomieszczenie do zajęć praktycznych powinno spełniać wymagania bezpieczeństwa pracy;
- c. minimalna powierzchnia niezbędna dla pojedynczego stanowiska:
  - jedno stanowisko powinno mieć powierzchnię zapewniającą swobodne wykonanie czynności – 6m<sup>2</sup>;
- d. wyposażenie stanowisk w niezbędne media z określeniem ich parametrów:
  - gniazda i obwody elektryczne o napięciu 230V i 380V,
  - instalacja paliwowa,
  - instalacja pneumatyczna,
  - instalacja odprowadzenia spalin,
  - instalacja wody zimnej,
  - ogrzewanie,
  - instalacja wentylacyjna.

#### **4. Opis wyposażenia**

##### **4.1 Stanowisko obróbki ręcznej**

- a. wykaz maszyn, urządzeń, aparatów, narzędzi i innego sprzętu właściwego dla zawodu:
  - stół ślusarski z imadłem,
  - klucze płaskie,
  - wiertarka stołowa,
  - wkrętaki płaskie i krzyżakowe,
  - szlifierka do ostrzenia narzędzi,
  - szczypce uniwersalne,
  - nożyce dźwigniowe,
  - młotki różnej wagi,
  - piłki do metalu i do drewna,
  - pilniki,
  - płyta traserska,
  - nożyce do cięcia blachy ręczne i mechaniczne,
  - przecinaki,
  - punktaki,
  - rysiki,
  - cyrkle ślusarskie,
  - przecinarki i szlifierki kątowe,
  - szczotki druciane,
  - obcęgi,
  - gwintowniki, narzynki,
  - wiertła, rozwiertaki,
  - wiertarki elektryczne ręczne;
- b. wykaz sprzętu/urządzeń pomiarowych, diagnostycznych:
  - suwmiarka o dokładności 0,1mm,
  - suwmiarka o dokładności 0,05mm,
  - suwmiarka o dokładności 0,02mm,
  - kątownik,
  - taśmy miernicze,
  - przymiary,
  - poziomica,
  - macki pomiarowe,
  - promieniomierz,

- wzorzec zarysu gwintu metrycznego i calowego,
- płytki wzorcowe;
- c. wykaz modeli, symulatorów, fantomów:
  - model suwmiarki,
  - model uchwytu wiertarskiego,
  - plansza połączeń rozłącznych,
  - plansza połączeń nierozłącznych,
  - plansze obrazujące: podstawowe operacje obróbki ręcznej, trasowanie i narzędzia traserskie, gięcie i prostowanie, nitowanie, wiercenie i gwintowanie, pomiary i narzędzia miernicze,
  - materiały dydaktyczne ilustrujące:
    - pomiary suwmiarką,
    - pomiary mikrometrem,
    - technikę piłowania,
    - technikę cięcia piłką ręczną;
- d. wykaz materiałów, surowców, półfabrykatów i innych środków niezbędnych w procesie kształcenia oraz podczas egzaminu zawodowego:
  - kreda,
  - tarcze szlifierskie,
  - wiertła różnej średnicy,
  - papier ścierny,
  - płótno ścierne,
  - tarcze do przecinarek kątowych,
  - brzeszczoty,
  - wyroby hutnicze: pręty, kształtowniki, płaskowniki, rury, blachy;
- e. biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentację, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla stanowiska:
  - instrukcje obsługi maszyn i urządzeń,
  - poradnik mechanika,
  - Polskie Normy,
  - podręczniki polecane dla nauczycieli i uczniów;
- f. wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy:
  - apteczka powinna zawierać: leki przeciwbólowe, środki na oparzenia, środki opatrunkowe z instrukcją i sposobem użycia leków, spis leków, zeszyt rejestrujący udzielenie pierwszej pomocy oraz spis osób uprawnionych do udzielania pierwszej pomocy;
- g. wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy:
  - warunki szczegółowe bezpieczeństwa pracy na stanowiskach muszą być zgodne z aktualnym stanem prawnym,
  - regulamin pracowni obróbki ręcznej,
  - instrukcje bhp przy poszczególnych stanowiskach,
  - instrukcje obsługi maszyn i urządzeń,
  - środki ochrony indywidualnej,
  - środki i sprzęt do utrzymania czystości na stanowisku,
  - gaśnica proszkowa.

#### **4.2 Stanowisko obróbki mechanicznej**

- a. wykaz maszyn, urządzeń, aparatów, narzędzi i innego sprzętu właściwego dla zawodu:
  - stół ślusarski z imadłem,
  - stół monterski;
  - tokarka uniwersalna,
  - frezarka uniwersalna,

- szlifierka do płaszczyzn,
  - szlifierka do ostrzenia narzędzi,
  - wiertarka stołowa,
  - podzielnica uniwersalna,
  - uchwyty samocentrujące,
  - podstawki do czujników zegarowych,
  - noże tokarskie,
  - frezy,
  - wiertła, rozwiertaki,
  - pogłębiacze, nawiertaki,
  - młotki, piłki, pilniki,
  - nożyce dźwigniowe,
  - gwintowniki, narzynki,
  - wiertarka elektryczna,
  - wkrętaki płaskie i krzyżakowe,
  - szczypce uniwersalne,
  - ściągacz do łożysk,
  - przecinaki,
  - punktaki,
  - rysiki,
  - cyrkle ślusarskie,
  - gwintowniki, narzynki;
- b. wykaz sprzętu/urządzeń pomiarowych, diagnostycznych:
- suwmiarki o dokładności 0,1mm,
  - suwmiarki o dokładności 0,05mm,
  - suwmiarki o dokładności 0,02mm,
  - mikrometry,
  - średnicówki,
  - czujniki zegarowe,
  - głębokościomierz,
  - macki pomiarowe,
  - płytki wzorcowe,
  - szczelinomierz,
  - kątomierz,
  - kątownik;
- c. wykaz modeli, symulatorów, fantomów:
- modele tokarki uniwersalnej,
  - modele frezarki uniwersalnej,
  - przekroje podzespołów tokarki i frezarki,
  - plansza połączeń rozłącznych,
  - materiały dydaktyczne ilustrujące:
    - pomiary suwmiarką,
    - pomiary mikrometrem,
    - pomiary kątomierzem,
    - pomiary płaskości i prostoliniowości,
    - mocowanie narzędzi skrawających w imaku,
    - mocowanie materiału w uchwycie,
    - schematy naprawianych narzędzi, uchwytów, przyrządów i urządzeń;
- d. wykaz materiałów, surowców, półfabrykatów i innych środków niezbędnych w procesie kształcenia oraz podczas egzaminu zawodowego:
- kreda,
  - tarcze szlifierskie,

- wiertła różnej średnicy,
  - papier ścierny,
  - płótno ścierne,
  - tarcze do przecinarek kątowych,
  - brzeszczoty,
  - olej emulsyjny,
  - olej maszynowy,
  - czyściwo,
  - wyroby hutnicze: pręty o średnicy od 14 do 50 mm, rury;
- e. biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentację, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla stanowiska:
- plansze obrazujące: toczenie, frezowanie, wiercenie, rozwiercanie, pogłębianie i gwintowanie,
  - instrukcje obsługi maszyn i urządzeń,
  - poradnik tokarza,
  - poradnik frezera,
  - Polskie Normy,
  - podręczniki polecane dla nauczycieli i uczniów;
- f. wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy:
- apteczka powinna zawierać: leki przeciwbólowe, środki na oparzenia, środki opatrunkowe z instrukcją i sposobem użycia leków, spis leków, zeszyt rejestrujący udzielenie pierwszej pomocy oraz spis osób uprawnionych do udzielania pierwszej pomocy;
- g. wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy:
- warunki szczegółowe bezpieczeństwa pracy na stanowiskach muszą być zgodne z aktualnym stanem prawnym,
  - instrukcje bhp przy poszczególnych stanowiskach,
  - instrukcje obsługi obrabiarek,
  - środki ochrony indywidualnej,
  - podesty drewniane przy obrabiarkach,
  - środki i sprzęt do utrzymania czystości na stanowisku,
  - gaśnica proszkowa.

#### **4.3 Stanowisko do spawania elektrycznego, gazowego i w osłonie gazów**

- a. wykaz maszyn, urządzeń, aparatów, narzędzi i innego sprzętu właściwego dla zawodu:
- stół ślusarski z imadłem,
  - spawarka transformatorowa,
  - półautomat spawalniczy,
  - urządzenie do spawania plazmą,
  - urządzenie do cięcia plazmą,
  - palniki acetylenowo-tlenowe do spawania i cięcia,
  - reduktory tlenowe i acetylenowe,
  - węże acetylenowo-tlenowe,
  - butle gazowe,
  - zgrzewarka,
  - lutownice,
  - wiertarka stołowa,
  - szczotki druciane,
  - maski i przyłbice spawalnicze,
  - rękawice spawalnicze,
  - okulary spawalnicze,
  - ekrany spawalnicze,

- węże powietrzne,
  - węże do CO<sub>2</sub>,
  - kable spawalnicze i uziemiające,
  - nożyce do cięcia blachy ręczne i mechaniczne,
  - szlifierka kąтова;
- b. wykaz sprzętu/urządzeń pomiarowych, diagnostycznych:
- suwmiarka z dokładnością 0,1 mm,
  - manometry,
  - taśmy miernicze,
  - poziomica,
  - macki pomiarowe,
  - kątomierz,
  - kątownik;
- c. wykaz modeli, symulatorów, fantomów:
- modele spawarek,
  - przekrój palnika acetylenowo-tlenowego,
  - materiały dydaktyczne ilustrujące:
    - pomiary suwmiarką,
    - rodzaje spawów,
    - regulację palnika acetylenowo-tlenowego,
    - gabloty z różnymi materiałami,
    - symbole spoin,
    - tablice ze sposobami przygotowania krawędzi,
    - schematy elektryczne spawarek,
    - schematy łuku elektrycznego,
    - schematy płomieni gazowych;
- d. wykaz materiałów, surowców, półfabrykatów i innych środków niezbędnych w procesie kształcenia oraz podczas egzaminu zawodowego:
- tarcze do szlifowania,
  - elektrody otulone,
  - elektrody węglowe,
  - drut do spawania w osłonie CO<sub>2</sub>,
  - gazy techniczne: tlen, acetylen, dwutlenek węgla, argon,
  - wyroby hutnicze: pręty, kształtowniki, płaskowniki, rury, blachy;
- e. biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentację, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla stanowiska:
- instrukcje obsługi maszyn i urządzeń,
  - poradnik mechanika,
  - poradnik spawacza,
  - Polskie Normy,
  - podręczniki polecane dla nauczycieli i uczniów;
- f. wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy:
- apteczka powinna zawierać: leki przeciwbólowe, środki na oparzenia, środki opatrunkowe z instrukcją i sposobem użycia leków, spis leków, zeszyt rejestrujący udzielenie pierwszej pomocy oraz spis osób uprawnionych do udzielania pierwszej pomocy;
  - wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy:
    - warunki szczegółowe bezpieczeństwa pracy na stanowiskach muszą być zgodne z aktualnym stanem prawnym,
    - instrukcje bhp przy poszczególnych stanowiskach,
    - instrukcje obsługi spawarek i urządzeń spawalniczych,

- środki ochrony indywidualnej,
- środki i sprzęt do utrzymania czystości na stanowisku,
- gaśnica proszkowa i śniegowa,
- maski ochronne dróg oddechowych,
- fartuchy ochronne,
- rękawice spawalnicze,
- okulary spawalnicze,
- maski spawalnicze.

#### **4.4 Stanowisko obsługowo-remontowe okrętowych silników spalinowych oraz maszyn i urządzeń pomocniczych siłowni okrętowej**

- a. wykaz maszyn, urządzeń, aparatów, narzędzi i innego sprzętu właściwego dla zawodu:
- stół ślusarski z imadłem,
  - stół monterski z imadłem,
  - silnik spalinowy z zapłonem samoczynnym,
  - agregat prądotwórczy,
  - dwustopniowa sprężarka powietrza,
  - prasa dźwigniowa,
  - imadło do rur,
  - gwintownica do rur,
  - urządzenie do mycia części,
  - zestaw kluczy nasadowych,
  - zestaw kluczy trzpieniowych,
  - zestaw kluczy oczkowych,
  - klucz dynamometryczny,
  - komplet wkrętaków płaskich,
  - komplet wkrętaków krzyżakowych,
  - narzędzia ślusarskie,
  - wykrojniki,
  - akumulatory rozruchowe,
  - butle sprężonego powietrza,
  - szczypce uniwersalne,
  - wiertarki elektryczne,
  - ściągacze do łożysk,
  - stoliki narzędziowo-monterskie,
  - stojaki do demontażu i montażu podzespołów silników i mechanizmów pomocniczych siłowni okrętowej,
  - instalacja wydechu spalin,
  - instalacja zasilania silników w paliwo,
  - instalacja rozruchowa sprężonego powietrza,
  - instalacja wodna chłodzenia silników,
  - narzynki i gwintowniki,
  - wiertarki i szlifierki ręczne o napędzie elektrycznym lub pneumatycznym,
  - młot o ciężarze 5 kg,
  - młot o ciężarze 8 kg,
  - łomy,
  - szczotki druciane,
  - podnośnik hydrauliczny lub mechaniczny,
  - specjalistyczne uchwyty i przyrządy montażowe;
- b. wykaz sprzętu/urządzeń pomiarowych, diagnostycznych:
- suwmiarka o dokładności 0,1mm,
  - suwmiarka o dokładności 0,05mm,

- suwmiarka o dokładności 0,02mm,
  - indykator elektroniczny,
  - suwmiarka elektroniczna,
  - przyrząd do regulacji wtryskiwaczy,
  - mikrometry,
  - średnicówki,
  - głębokościomierz,
  - macki pomiarowe,
  - szczelinomierz,
  - kątownik,
  - taśmy miernicze,
  - miernik elektryczny uniwersalny,
  - manometry,
  - termometry;
- c. wykaz modeli, symulatorów, fantomów:
- przekrój silnika spalinowego,
  - przekroje różnych podzespołów silników spalinowych,
  - przekroje i modele urządzeń pomocniczych siłowni okrętowej,
  - tablica połączeń rozłącznych,
  - materiały dydaktyczne ilustrujące:
    - układ smarowania silnika,
    - układ chłodzenia silnika,
    - układ rozruchowy silnika,
    - układ zasilania silnika,
    - zasadę działania pompy wtryskowej,
    - zasadę działania wtryskiwacza,
    - zasadę działania sprężarki tłokowej,
    - zasady działania urządzeń i mechanizmów siłowni okrętowej;
- d. wykaz materiałów, surowców, półfabrykatów i innych środków niezbędnych w procesie kształcenia oraz podczas egzaminu zawodowego:
- tarcze do cięcia i szlifowania,
  - woda destylowana,
  - olej napędowy,
  - olej smarny do silników wysokoprężnych,
  - olej maszynowy,
  - smar stały,
  - wazelina techniczna,
  - silikon do uszczelniania,
  - uszczelki miedziane, gumowe,
  - środki myjące i umożliwiające demontaż i konserwację elementów maszyn i podzespołów,
  - czyściwo;
- e. stanowisko komputerowe z wykazem urządzeń peryferyjnych oraz programów właściwych dla zawodu:
- stanowisko komputerowe z programami diagnostycznymi i danymi obsługowo-naprawczymi, wykorzystywane także do opracowywania wyników pomiarów;
- f. biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentację, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla stanowiska:
- DTR silników i mechanizmów pomocniczych siłowni okrętowej,
  - instrukcje obsługi maszyn i urządzeń,
  - literatura z zakresu budowy, eksploatacji, diagnostyki, technologii napraw i obsługi silników okrętowych,

- poradniki zawodowe,
- przepisy Towarzystw Klasyfikacyjnych,
- katalogi części zamiennych;
- g. wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy:
  - apteczka powinna zawierać: leki przeciwbólowe, środki na oparzenia, środki opatrunkowe z instrukcją i sposobem użycia leków, spis leków, zeszyt rejestrujący udzielenie pierwszej pomocy oraz spis osób uprawnionych do udzielania pierwszej pomocy;
- h. wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy:
  - warunki szczegółowe bezpieczeństwa pracy na stanowiskach muszą być zgodne z aktualnym stanem prawnym,
  - instrukcje bhp przy poszczególnych stanowiskach,
  - instrukcje obsługi silników spalinowych i innych urządzeń siłowni okrętowej,
  - środki i sprzęt do utrzymania czystości na stanowisku,
  - maski ochronne dróg oddechowych,
  - ochronniki słuchu,
  - stopery,
  - środki ochrony indywidualnej,
  - rękawice robocze,
  - gumy izolujące przy urządzeniach elektrycznych,
  - gaśnica proszkowa i śniegowa.

#### **4.5 Stanowisko obsługowe wyposażenia elektrycznego**

- a. wykaz maszyn, urządzeń, aparatów, narzędzi i innego sprzętu właściwego dla zawodu:
  - stół monterski z imadłem,
  - zestaw kluczy płaskich,
  - zestaw kluczy nasadowych,
  - zestaw kluczy trzpieniowych,
  - zestaw kluczy oczkowych,
  - klucz dynamometryczny,
  - komplet wkrętaków płaskich,
  - komplet wkrętaków krzyżakowych,
  - narzędzia ślusarskie,
  - akumulatory samochodowe,
  - szczypce uniwersalne,
  - wiertarka elektryczna,
  - ściągacze do łożysk,
  - lutownica pistoletowa,
  - gwintowniki,
  - narzynki;
- b. wykaz sprzętu/urządzeń pomiarowych, diagnostycznych:
  - miernik uniwersalny,
  - próbnik akumulatora,
  - aerometr,
  - suwmiarka,
  - szczelinomierz;
- c. wykaz modeli, symulatorów, fantomów:
  - modele zespołów, podzespołów, silników, alternatorów, rozruszników, akumulatorów, elementy układów wtrysku paliwa,
  - przekroje silników, prądnic, styczników, przekaźników i elementów elektrycznych stosowanych na statkach;

- d. wykaz materiałów, surowców, półfabrykatów i innych środków niezbędnych w procesie kształcenia oraz podczas egzaminu zawodowego:
  - przewody elektryczne,
  - żarówki,
  - bezpieczniki,
  - woda destylowana,
  - środki myjące i umożliwiające demontaż i konserwację elementów maszyn,
  - czyściwo – ściereczki bawełniane;
- e. biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentację, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla stanowiska:
  - instrukcje obsługi maszyn i urządzeń,
  - instrukcje ochrony przeciwpożarowej,
  - literatura z zakresu budowy i obsługi elektrycznych urządzeń okrętowych;
- f. wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy:
  - apteczka powinna zawierać: leki przeciwbólowe, środki na oparzenia, środki opatrunkowe z instrukcją i sposobem użycia leków, spis leków, zeszyt rejestrujący udzielenie pierwszej pomocy oraz spis osób uprawnionych do udzielania pierwszej pomocy;
- g. wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy:
  - warunki szczegółowe bezpieczeństwa pracy na stanowiskach muszą być zgodne z aktualnym stanem prawnym,
  - instrukcje bhp przy poszczególnych stanowiskach,
  - instrukcje obsługi maszyn elektrycznych, silników i urządzeń,
  - środki ochrony indywidualnej,
  - środki i sprzęt do utrzymania czystości na stanowisku,
  - gaśnica proszkowa,
  - gumy izolujące przy urządzeniach elektrycznych,
  - fartuchy ochronne, rękawice.

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

- wszystkie maszyny, urządzenia i narzędzia pracy muszą posiadać certyfikaty lub świadectwa zgodności w zakresie bhp,
- gaśnice powinny być rozstawione w widocznym miejscu i oznakowane, należy oznaczyć drogi ewakuacyjne i wyjścia awaryjne,
- narzędzia, urządzenia, środowisko i warunki pracy muszą być dostosowane do możliwości uczniów,
- urządzenia muszą być sprawne, gwarantujące bezpieczne wykonanie pracy, spełniające aktualne przepisy ergonomii pracy i ochrony środowiska,
- uczniowie muszą być zabezpieczeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież ochronną,
- dodatkowo pracownia technologii napraw powinna być wyposażona w:
  - materiały montażowe: blachy o grubości 1-5 mm, profile hutnicze, śruby nakrętki, podkładki, wkręty, pierścienie zabezpieczające.

## **VI. Statek szkolny lub statek morski**

### **1. Opis wyposażenia**

- a. wykaz maszyn, urządzeń, aparatów, narzędzi i innego sprzętu właściwego dla zawodu: Szkolny statek wyposażony zgodnie z wymaganiami polskich przepisów. Na statku szkolnym powinny zostać zamontowane:

- kompas,
- system kontroli kursu,
- rejestrator danych podróży statku,
- radar z urządzeniami do automatycznego nakreślenia i śledzenia,
- urządzenie systemu automatycznej identyfikacji,
- echosondy,
- sonar,
- odbiornik światowego satelitarnego systemu określania pozycji,
- urządzenia do pomiaru prędkości i przebytej drogi,
- odbiorniki światowego satelitarnego systemu nawigacyjnego,
- urządzenia do odbioru map elektronicznych i informacji,
- odbiornik elektronicznych map synoptycznych,
- wyposażenie radiokomunikacyjne:
  - urządzenia radiowe VHF do łączności fonicznej i cyfrowego selektywnego wywoływania, odbiornik nasłuchowy,
  - odbiornik nawigacyjnego systemu teleksowego,
  - radiopława satelitarna,
  - radiotelefony VHF stacjonarne i przenośne,
- komputer z oprogramowaniem nawigacyjnym,
- komplet aktualnych wydawnictw nawigacyjnych: locje, spisy światła i sygnałów mgłowych, radiostacji nautycznych i latarni morskich, atlasy prądów morskich oraz map morskich, w tym także w języku angielskim.

## **2. Inne, szczególne wymagania dotyczące pracowni właściwe dla zawodu:**

- wszystkie maszyny, urządzenia i narzędzia pracy muszą posiadać certyfikaty lub świadectwa zgodności w zakresie bhp,
- gaśnice powinny być rozstawione w widocznym miejscu i oznakowane, należy oznaczyć drogi ewakuacyjne i wyjścia awaryjne,
- narzędzia, urządzenia, środowisko i warunki pracy muszą być dostosowane do możliwości uczniów,
- urządzenia muszą być sprawne, gwarantujące bezpieczne wykonanie pracy, spełniające aktualne przepisy ergonomii pracy i ochrony środowiska,
- uczniowie muszą być zabezpieczeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież ochronną.