

## STANDARD WYPOSAŻENIA DYDAKTYCZNEGO PRACOWNI KSZTAŁCENIA ZAWODOWEGO

Zawód: **technik mechanik**

Symbol cyfrowy: **311 [20]**

Zawód *technik mechanik* jest zawodem szerokoprofilowym. Duża różnorodność zadań zawodowych, szeroki asortyment maszyn występujących w poszczególnych miejscach pracy, specyfika różnych procesów technologicznych i organizacyjnych nakłada na technika mechanika wymóg posiadania kwalifikacji o pewnej uniwersalności. Zdobyta w szkole wiedza podstawowa ma mu umożliwić szybkie dostosowanie się do zmieniającej się sytuacji. Aby móc solidnie przygotować absolwenta szkoły kształcącej w zawodzie *technik mechanik* do wykonywania zadań zawodowych określonych w podstawie programowej, należy zadbać o przygotowanie odpowiednio wyposażonych pracowni kształcenia zawodowego. Zgromadzone tam środki techniczne i pomoce dydaktyczne powinny umożliwić realizację celów kształcenia oraz przeprowadzenie egzaminu zawodowego.

W celu pogłębienia i poszerzenia wiedzy zawodowej każda pracownia powinna posiadać możliwość przeprowadzenia pokazów, symulacji oraz ćwiczeń indywidualnych i grupowych.

Szkoła kształcąca w tym zawodzie powinna posiadać następujące pracownie:

- I. Pracownia rysunku technicznego,
- II. Pracownia komputerowa,
- III. Pracownia technologii mechanicznej,
- IV. Pracownia elektrotechniki i automatyki,
- V. Pracownia maszynoznawstwa,
- VI. Warsztaty.

### I. Pracownia rysunku technicznego

Pracownia powinna się składać z sali lekcyjnej i zaplecza magazynowo-socjalnego.

#### 1. Wyposażenie ogólnodydaktyczne pracowni:

- środki techniczne: telewizor, magnetowid, rzutnik pisma, rzutnik przeźroczy, zestaw komputerowy, drukarka, kopiarka, rzutnik multimedialny,
- materiały dydaktyczne: filmy, przeźrocza, foliogramy, fazogramy, programy komputerowe, plansze,
- tekstowe źródła informacji: podręczniki, inne książki niezbędne do kształcenia w zawodzie, czasopisma zawodowe, instrukcje do ćwiczeń,
- biurko nauczyciela przystosowane do prezentacji,
- stół kreślarski,
- ploter,
- tablica szkolna trójskrzydłowa (najlepiej biała),
- tablice magnetyczne,
- ekran,
- gabloty tematyczne i plansze,
- regały, szafy i gabloty do przechowywania środków dydaktycznych i sprzętu.

#### 2. Opis infrastruktury pracowni

- a. usytuowanie pracowni:
  - w budynku (kondygnacja dowolna);
- b. wielkość i inne wymagania dotyczące pomieszczenia lub innego miejsca, w którym znajduje się stanowisko:

- wysokość pomieszczenia minimum 3m,
  - podłoga równa, nie śliska, odporna na ścieranie, łatwa w utrzymaniu czystości, nie pyłająca,
  - ściany szczelne,
  - okna duże, białe z możliwością całkowitego zaciemnienia (rolety),
  - drzwi o wymiarach 0,9 x 2m,
  - oświetlenie dzienne i oświetlenie elektryczne zgodnie z PN;
- c. minimalna powierzchnia niezbędna dla pojedynczego stanowiska:
- według obowiązujących norm;
- d. wyposażenie pracowni w niezbędne media z określeniem ich parametrów:
- instalacja elektryczna: gniazda i obwody elektryczne o napięciu 230V,
  - instalacja wody ciepłej i zimnej,
  - instalacja wentylacji: wywiewna i nawiewna,
  - ogrzewanie pomieszczenia: grzejniki wodne przyścienne,
  - urządzenia zapewniające odpowiednie warunki bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej.

### 3. Opis wyposażenia pracowni

- a. wykaz maszyn, urządzeń, aparatów, narzędzi i innego sprzętu właściwego dla zawodu:
- stoliki kreślarskie wraz z krzeselkami (po jednym dla każdego ucznia),
  - komplety przyborów kreślarskich (po jednym dla każdego ucznia),
  - typowe, rzeczywiste części maszynowe (części odlewane, odkuwki, wały, wałki wielowypustowe, łożyska toczne, tuleje, tarcze, uszczelnienia, koła i przekładnie łańcuchowe, koła i przekładnie zębate, ślimaki, ślimacznice i przekładnie ślimakowe, koła i napędy zapadkowe, przyrządy i uchwyty obróbkowe),
  - łączniki i połączenia części maszynowych (śruby, nakrętki i połączenia gwintowe, nity i połączenia nitowe, spoiny i połączenia spawane, zgrzeiny i połączenia zgrzewane, połączenia lutowane, połączenia klejone, połączenia zszywane, kołki i połączenia kołkowe, rury i połączenia rurowe);
- b. wykaz sprzętu/urządzeń pomiarowych, diagnostycznych:
- przyborniki kreślarskie,
  - przymiary rysunkowe, trójkąty kreślarskie, kątomierze, komplety krzywików,
  - rysownice,
  - przykładnice,
  - suwmiarki, mikromierze,
  - wzorce chropowatości,
  - ołówki grafitowe (miękkie B, średnie HB i twarde H), gumki do mazania;
- c. wykaz modeli, symulatorów, fantomów:
- model rzutni do rzutowania prostokątnego,
  - modele brył geometrycznych (graniastosłupy, ostrosłupy, walce itp., figury o złożonych kształtach),
  - modele obrazujące przenikanie się brył,
  - składane modele obrazujące powstawanie przekrojów części maszynowych;
- d. wykaz materiałów, surowców, półfabrykatów i innych środków niezbędnych w procesie kształcenia oraz podczas egzaminu zawodowego:
- papier milimetrowy, kalka milimetrowa, papier w kratkę, papier brystol, szkicówka, kalka rysunkowa,
  - czarny tusz kreślarski,
  - próbki wyrobów hutniczych (prętów, rur, płaskowników, kształtowników),
  - gotowe rysunki części i całych maszyn, rysunki schematyczne i wykresy (rysunki złożeniowe, wykonawcze, zestawieniowe, montażowe, operacyjne, zabiegowe, schematy kinematyczne, schematy napędów i sterowań hydraulicznych i pneumatycznych),

- plansze, foliogramy lub przygotowane prezentacje komputerowe obrazujące zasady wykonywania rysunków, wymiarowania, stosowania uproszczeń rysunkowych;
- e. stanowiska komputerowe z wykazem urządzeń peryferyjnych oraz programów właściwych dla pracowni:
  - stanowisko komputerowe z oprogramowaniem,
  - skaner, drukarka, kopiarka,
  - przykłady komputerowych opracowań technologii obróbki, naprawy, montażu itp.;
- f. biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentację, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla pracowni:
  - przepisy prawne dla zawodu *mechanik-monter maszyn i urządzeń* oraz pracowni rysunku technicznego,
  - katalogi podstawowych typów wyrobów hutniczych,
  - wzorcowe przykłady opracowań z zakresu: zasad tworzenia rysunku technicznego, zasad szkicowania elementów maszynowych, zasad wymiarowania, oznaczania chropowatości powierzchni, pasowań i tolerancji, uproszczenia rysunkowe, dokumentacja procesu technologicznego,
  - ramowe procesy projektowania elementów klasy, np. wałek, tuleja, tarcza, korpus, koło zębate, elementy płaskie i drobne,
  - zbiór norm dotyczących rysunku technicznego i rysunku technicznego maszynowego (ciągle aktualizowany),
  - procedury dotyczące egzaminu zawodowego, a szczególnie w zakresie standardu wymagań egzaminacyjnych, jak: czytania dokumentacji technicznej i technologicznej, ustalania wymagań wykonawczych, opracowywania dokumentacji wykonania zadania praktycznego,
  - przykładowe dokumentacje konstrukcyjne;
- 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:
  - sprzęt ochrony przeciwpożarowej,
  - środki i sprzęt do utrzymania czystości w pracowni,
  - gaśnice pianowe i proszkowe.

## II. Pracownia komputerowa

Pracownia informatyki powinna umożliwić zdobywanie podstawowych wiadomości oraz kształtowanie umiejętności z zakresu metod i narzędzi współczesnej techniki informacyjnej.

Kształcenie informatyczne powinno być ukierunkowane na praktyczne poznanie budowy i działania komputera oraz posługiwanie się nim w charakterze narzędzia w przyszłej pracy uczącego się.

Kształtowanie wiedzy na temat budowy, zasady działania oraz użytkowania komputera powinno się odbywać w pracowni wyposażonej w odpowiednią liczbę stanowisk komputerowych przeznaczonych do wykonywania ćwiczeń.

Takie założenie wskazuje, że praktycznie każda jednostka metodyczna w tej pracowni stanowi ćwiczenia na temat, np.: organizowania pracy systemu operacyjnego, korzystania z interfejsu systemu operacyjnego, obsługi menadżera plików i aplikacji, użytkowania akcesoriów, posługiwanie się nakładką systemową, tj. posługiwanie się poleceniami tej nakładki, poznania i rozróżniania urządzeń peryferyjnych, poznania podstaw edycji tekstu poprzez wykonywanie prostych operacji edycyjnych, drukowanie dokumentów, oprogramowania systemowego i użytkowego: edytor tekstu, baza danych, wspomaganie projektowania.

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

- stanowisko komputerowe dla nauczyciela,
- stanowiska komputerowe dla uczących się,
- tablica szkolna trójskrzydłowa, ekran, tablice magnetyczne,
- telewizor z odtwarzaczem video i CD, rzutnik pisma i foliogramów,
- regały, szafy i gabloty do przechowywania środków dydaktycznych i sprzętu,
- gabloty tematyczne i plansze,
- biblioteczka zawodowa pracowni,
- tablice ostrzegawcze i instrukcje dotyczące bezpieczeństwa pracy z urządzeniami elektrycznymi.

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

- a. usytuowanie pracowni:
  - w budynku;
- b. wielkość i inne wymagania dotyczące pomieszczenia lub innego miejsca, w którym znajduje się pracownia:
  - wysokość pomieszczenia minimum 3m,
  - podłoga równa, nie śliska, odporna na ścieranie, łatwa w utrzymaniu czystości, nie pyłająca,
  - ściany szczelne,
  - okna duże, białe z możliwością całkowitego zaciemnienia,
  - drzwi o wymiarach 0,9 x 2m,
  - oświetlenie dzienne i oświetlenie elektryczne zgodnie z PN;
- c. minimalna powierzchnia niezbędna dla pojedynczego stanowiska:
  - według obowiązujących norm;
- d. wyposażenie pracowni w niezbędne media z określeniem ich parametrów:
  - instalacja elektryczna: gniazda i obwody elektryczne o napięciu 230V wyposażone w człon wyłączający.

### **3. Opis wyposażenia pracowni**

- a. stanowiska komputerowe z wykazem urządzeń peryferyjnych oraz programów właściwych dla pracowni:
  - stanowisko komputerowe dla nauczyciela z wykazem urządzeń peryferyjnych oraz programów właściwych dla pracowni informatycznej, w której uczyć się powinien poznać "podstawy obsługi komputera PC " jak również " wprowadzenie do komputerowego oprogramowania",
  - stanowiska komputerowe dla uczących się (jeden komputer na jednego uczącego się),
  - ploter, skaner, drukarka sieciowa,
  - pakiet programów biurowych,
  - programy specjalistyczne,
  - program „sprawdzanie przekładni ślimakowej”,
  - program „koła zmianowe”,
  - program „dobór łożysk tocznych”,
  - programy do wspomaganie projektowania typu CAD;
- b. biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentację, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla pracowni:
  - instrukcje stanowiskowe,
  - literatura zawodowa (książki, czasopisma),
  - poradniki, katalogi,
  - przykłady: uruchamiania komputera, tworzenia dokumentów, funkcje i możliwości komputera, słowniczek;
- c. wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy:
  - ogólnodostępna apteczka zaopatrzona w środki opatrunkowe, przeciwbólowe i inne podstawowe leki wraz z instrukcją ich użycia;

- d. wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy:
- instrukcje obsługi komputera,
  - sprzęt przeciwpożarowy.

### **III. Pracownia technologii mechanicznej**

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

- środki techniczne: telewizor, magnetowid, rzutnik pisma, rzutnik przeźroczny, zestaw komputerowy, drukarka, kopiarka, rzutnik multimedialny,
- materiały dydaktyczne: filmy, przeźrocza, foliogramy, fazogramy, programy komputerowe, plansze,
- tekstowe źródła informacji: podręczniki, inne książki niezbędne do kształcenia w zawodzie, czasopisma zawodowe, instrukcje do ćwiczeń,
- biurko nauczyciela przystosowane do prezentacji,
- tablica szkolna trójskrzydłowa (najlepiej biała),
- tablice magnetyczne,
- ekran,
- gabloty tematyczne i plansze,
- regały, szafy i gabloty do przechowywania środków dydaktycznych i sprzętu,
- regulamin pracowni.

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

- stanowiska do ćwiczeń z techniki pomiarowej (np. 10 stanowisk),
- stanowisko do badań metalograficznych,
- stanowisko do pomiarów twardości,
- stanowiska pracy dla absolwentów do przeprowadzenia egzaminu zawodowego (przyjmujemy, że egzamin będzie się odbywał w tej pracowni; ilość stanowisk zależna od ilości osób jednocześnie zdających, np. 6 stanowisk).

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

- a. usytuowanie pracowni:
- w budynku (najlepiej na parterze);
- b. wielkość i inne wymagania dotyczące pomieszczenia lub innego miejsca, w którym znajdują się stanowiska:
- wysokość pomieszczenia minimum 3m,
  - podłoga równa, nie śliska, odporna na ścieranie, łatwa w utrzymaniu czystości, nie pyłająca,
  - ściany szczelne,
  - okna duże, białe z możliwością całkowitego zaciemnienia (rolety),
  - drzwi o wymiarach 0,9 x 2m,
  - oświetlenie dzienne i oświetlenie elektryczne zgodnie z PN;
- c. minimalna powierzchnia niezbędna dla pojedynczego stanowiska:
- według obowiązujących norm;
- d. wyposażenie pracowni w niezbędne media z określeniem ich parametrów:
- instalacja elektryczna: gniazda i obwody elektryczne o napięciu 230V/400V,
  - instalacja wody ciepłej i zimnej,
  - instalacja wentylacji: wywiewna i nawiewna,
  - ogrzewanie pomieszczenia: grzejniki wodne przyścienne,
  - urządzenia zapewniające odpowiednie warunki bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej.

#### **4. Opis wyposażenia pracowni**

- a. wykaz maszyn, urządzeń, aparatów, narzędzi i innego sprzętu właściwego dla zawodu:
  - stoliki wraz z krzesłkami (po jednym dla każdego ucznia);
- b. wykaz sprzętu/urządzeń pomiarowych, diagnostycznych:
  - zestaw warsztatowych przyrządów pomiarowych (przymiar kreskowy, płytki wzorcowe, komplet szczelinomierzy, kątowniki, sprawdziany do wałków i do otworów, suwmiarka, mikromierz, średnicówka mikrometryczna i czujnikowa, czujnik zegarowy, kątomierz zwykły i uniwersalny, podstawki pod mikromierze, przyzmy, przyrząd kłowy, suwmiarka modułowa);
- c. wykaz modeli, symulatorów, fantomów:
  - modele sieci przestrzennej kryształów,
  - modele: pieców grzewczych, urządzeń do chłodzenia,
  - modele: klatki walcowniczej, młotów i pras kuziennych,
  - modele: ciągadeł, wykrojników,
  - modele odlewnicze, model układu wlewowego, model skrzynki rdzeniowej;
- d. wykaz materiałów, surowców, półfabrykatów i innych środków niezbędnych w procesie kształcenia oraz podczas egzaminu zawodowego:
  - przyrządy traserskie, narzędzia do trasowania,
  - wycinaki,
  - młotki ślusarskie,
  - piłka ręczna,
  - nożyce ręczne,
  - zestaw pilników,
  - narzynki, oprawka do narzynek,
  - gwintowniki,
  - skrobaki,
  - płyta traserska, płyta kontrolna (do tuszowania),
  - wykresy równowagi faz stopów,
  - układ stopów żelazo-cementyt,
  - schemat klasyfikacji stali,
  - schematy: wielkiego pieca, pieca martenowskiego, żeliwiaka,
  - próbki materiałów konstrukcyjnych (różnych metali i stopów),
  - zestawy gatunków drewna, tworzyw sztucznych,
  - próbki materiałów ogniotrwałych, szkła, materiałów uszczelniających,
  - eksponaty typowych półwyrobów (odkuwki, odlewy, wypraski),
  - zestawy narzędzi do obróbki mechanicznej skrawaniem (noże tokarskie, frezy, wiertła, przeciągacze, przepychacze, ściernice itp.),
  - schematy, w tym schematy kinematyczne typowych obrabiarek (tokarki, frezarki, wiertarki, strugarki, przeciągarki, piły, szlifierki),
  - schematy obrazujące metody obróbki erozyjnej,
  - próbki różnych powłok ochronnych,
  - spawarka elektryczna wraz z osprzętem,
  - palnik do spawania gazowego,
  - zgrzewarka punktowa,
  - przyrządy i uchwyty obróbkowe;
- e. stanowisko komputerowe z wykazem urządzeń peryferyjnych oraz programów właściwych dla pracowni:
  - stanowisko komputerowe z oprogramowaniem i dostępem do Internetu,
  - skaner, drukarka, kopiarka;
- f. biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentację, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla pracowni:
  - poradnik mechanika,
  - katalog polskich norm,
  - tablice wyrobów hutniczych,
  - dokumentacja techniczno-ruchowa obrabiarek,

- poradniki i katalogi dotyczące materiałów eksploatacyjnych (materiały pędne, materiały smarne),
- literatura dotycząca przedmiotu technologia ogólna,
- procedury dotyczące egzaminu zawodowego, a szczególnie w zakresie standardu wymagań egzaminacyjnych (czytanie dokumentacji technicznej i technologicznej, ustalanie wymagań wykonawczych, opracowywanie dokumentacji wykonania zadania praktycznego),
- przepisy bhp;
- 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:
  - sprzęt przeciwpożarowy,
  - środki i sprzęt do utrzymania czystości w pracowni,
  - gaśnice pianowe i proszkowe.

## 5. Opis wyposażenie stanowisk

### 5.1. Stanowiska do ćwiczeń z techniki pomiarowej

- a. wykaz maszyn, urządzeń, aparatów, narzędzi i innego sprzętu właściwego dla zawodu:
  - każde ze stanowisk to osobny stolik wraz z krzeselkiem;
- b. wykaz sprzętu/urządzeń pomiarowych, diagnostycznych:
  - stanowisko powinno być wyposażone w podstawowe narzędzia i sprzęt pomiarowy:
    - płyta pomiarowa, suwmiarki, mikromierze, przymiary kreskowe,
    - części maszynowe umożliwiające wykonanie podstawowych pomiarów (wymiary zewnętrzne, wewnętrzne, mieszane, pośrednie), koła zębate, części z gwintem,
  - oprócz tego wspólnie dla wszystkich stanowisk powinny być przygotowane:
    - przyrząd kłowy do pomiaru bicia,
    - mikroskop warsztatowy,
    - płyta pomiarowa (stal/żeliwo),
    - płytki wzorcowe – 32 szt./zestaw,
    - sprawdziany tłoczkowe do otworów i gwintów po 1 szt.,
    - wałeczki pomiarowe do gwintów – komplet,
    - mikrometr do gwintów 1 szt.,
    - promieniomierz od 1-25 – komplet,
    - szczelinomierz 1 szt.,
    - głębokościomierz suwmiarkowy 1 szt.,
    - głębokościomierz mikrometryczny 1 szt.,
    - suwmiarka modułowa 1 szt.,
    - wysokościomierz suwmiarkowy L=400/0,02mm – 1szt.,
    - kątomierz uniwersalny 1 szt./2 stanowiska,
    - kątomierz optyczny 1 szt./4 stanowiska,
    - sprawdzian grzebieniowy do gwintów metrycznych i calowych po 1 szt.,
    - sprawdzian oczkowy do gwintów,
    - średnicówka mikrometryczna,
    - średnicówka z czujnikiem zegarowym,
    - czujnik zegarowy z podstawą 1 szt.,
    - suwmiarka z dokładnością 0,1, 0,05, 0,02 po 1 szt.,
    - mikrometry 0-25, 25-50, 50-75, 75-100 po 1 szt.,

- suwmiarka z odczytem elektronicznym 1 szt.,
- mikrometr z odczytem elektronicznym 1 szt.,
- płytki wzorcowe chropowatości – 1 komplet.

## 5.2. Stanowisko do badań metalograficznych

- a. wykaz maszyn, urządzeń, aparatów, narzędzi i innego sprzętu właściwego dla zawodu:
  - krzeselko i stolik z umieszczonym na nim mikroskopem metalograficznym,
  - zestaw zgładów metalograficznych (przedstawiających różne struktury);
- b. wykaz materiałów, surowców, półfabrykatów i innych środków niezbędnych w procesie kształcenia oraz podczas egzaminu zawodowego:
  - materiały do szkicowania (służące do odwzorowywania przez uczniów obserwowanych struktur metalograficznych);
- c. biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentację, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla stanowiska:
  - atlas różnych struktur metalograficznych,
  - instrukcja obsługi mikroskopu.

## 5.3. Stanowisko do pomiarów twardości

- a. wykaz maszyn, urządzeń, aparatów, narzędzi i innego sprzętu właściwego dla zawodu:
  - jeden długi stół lub trzy mniejsze stoliki i krzeselka,
  - szlifierka (do przygotowania części do pomiaru twardości);
- b. wykaz sprzętu/urządzeń pomiarowych, diagnostycznych:
  - na stole (stolikach) ustawione odpowiednio:
    - twardościomierz Brinella,
    - twardościomierz Rockwella,
    - twardościomierz Vickersa;
- c. wykaz materiałów, surowców, półfabrykatów i innych środków niezbędnych w procesie kształcenia oraz podczas egzaminu zawodowego:
  - zestaw próbek z materiałów o różnej twardości;
- d. biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentację, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla stanowiska:
  - tablice do odczytu twardości,
  - instrukcje obsługi twardościomierzy.

## 5.4. Stanowiska pracy dla absolwentów do przeprowadzenia egzaminu zawodowego

Niezbędne wyposażenie stanowiska:

- stolik i krzeselko,
- zestaw komputerowy z zainstalowanym systemem operacyjnym oraz z oprogramowaniem CAD, CAM i CAE,
- drukarka format A3 lub ploter,
- deska kreślarska,
- papier szkicowy,
- przyrządy kreślarskie,
- normy, poradniki, katalogi,
- Internet z dostępem do bibliotek (zawierających elementy i podzespoły mechaniczne),
- dokumentacje: konstrukcyjne, technologiczne, w wersji elektronicznej i wydruku.

## IV. Pracownia elektrotechniki i automatyki



Pracownia elektrotechniki i elektroniki powinna umożliwić kształtowanie podstawowych wiadomości i umiejętności z zakresu: źródeł i rodzajów energii elektrycznej, materiałów elektrotechnicznych, obwodów prądu stałego i przemiennego, mierników i pomiarów podstawowych wielkości elektrycznych, odbiorników energii elektrycznej, jak urządzenia grzejne, maszyny elektryczne, transformatory, silniki (elektryczne, indukcyjne, prądu stałego), instalacji elektrycznych, schematów instalacji, elementów elektronicznych – podział, zasady działania i funkcje w obwodach elektrycznych, np. diody, tranzystory, tyrystory itp., sterowania automatycznego w układach zamkniętych i otwartych, źródeł zagrożeń podczas pracy przy urządzeniach elektrycznych.

### 1. Wyposażenie ogólnodydaktyczne pracowni:

- stół nauczyciela,
- stoliki uczniowskie dwuosobowe z kompletem krzesel,
- tablica szkolna trójskrzydłowa, ekran, tablice magnetyczne,
- telewizor z odtwarzaczem video i CD,
- komputer z urządzeniami peryferyjnymi oraz oprogramowaniem symulacyjnym,
- rzutnik pisma i foliogramów,
- regały, szafy i gabloty do przechowywania środków dydaktycznych i sprzętu,
- gabloty tematyczne i plansze,
- podstawowe mierniki wielkości elektrycznych (woltomierz, amperomierz, omomierz, licznik energii elektrycznej, miernik uniwersalny z interfejsem szeregowym do komputera),
- typowe elementy i układy elektryczne i elektroniczne, dioda tranzystor, tyrystor i różne układy scalone i inne,
- podstawowe maszyny i urządzenia elektryczne (silniki, prądnice, transformatory, piecyki),
- schematy instalacji elektrycznych,
- mechaniczne i elektryczne elementy i układy automatyki,
- biblioteczka zawodowa pracowni wyposażona w :  
czasopisma, poradniki, katalogi, schematy prostych obwodów elektrycznych (foliogramy), dokumentację, instrukcje, normy, zestawy filmów tematycznych, przepisy prawne właściwe dla pracowni, normy, dzienniki ustaw,
- tablice ostrzegawcze i instrukcje dotyczące bezpieczeństwa pracy z urządzeniami elektrycznymi.

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

W celu ułatwienia kształtowania umiejętności umysłowych i praktycznych, część treści programowych powinna być realizowana poprzez, np. pokaz z objaśnieniem, pokaz z instruktążem, ćwiczenia przedmiotowe służące kształtowaniu umiejętności z zastosowaniem przyswojonej wiedzy, stosowanie metod aktywizujących itp.

Treści programowe realizowane w pracowni elektrotechniki i elektroniki wskazują na konieczność wyodrębnienia:

- stanowiska komputerowego z peryferyjnymi urządzeniami,
- stanowiska ułatwiającego realizację tematów z zakresu pomiarów elektrycznych,
- stanowiska ułatwiającego realizację tematów z zakresu energii elektrycznej,
- stanowiska ułatwiającego realizację tematów z zakresu obwodów elektrycznych,
- stanowiska ułatwiającego realizację tematów z zakresu odbiorników energii elektrycznej,
- stanowiska ułatwiającego realizację tematów z zakresu instalacji elektrycznych,
- stanowiska ułatwiającego realizację tematów z zakresu elementów i podstawowych układów elektronicznych,
- stanowiska ułatwiającego realizację tematów z zakresu automatyki i sterowania w układzie zamkniętym i otwartym,
- stanowiska ułatwiającego realizację tematów z zakresu źródeł zagrożeń podczas pracy przy urządzeniach elektrycznych.

### 3. Opis infrastruktury pracowni

- a. usytuowanie pracowni:
  - w budynku;
- b. wielkość i inne wymagania dotyczące pomieszczenia lub innego miejsca, w którym znajdują się stanowiska:
  - wysokość pomieszczenia minimum 3m,
  - podłoga równa, nie śliska, odporna na ścieranie, łatwa w utrzymaniu czystości, nie pyłająca,
  - ściany szczelne,
  - okna z możliwością całkowitego ich zaciemnienia,
  - drzwi o wymiarach zgodnych z przyjętym normatywem,
  - mechanizm do automatycznego zaciemniania okien,
  - oświetlenie dzienne i oświetlenie elektryczne zgodnie z PN;
- c. minimalna powierzchnia niezbędna dla pojedynczego stanowiska:
  - według obowiązujących norm;
- d. wyposażenie stanowiska w niezbędne media z określeniem ich parametrów:
  - instalacja elektryczna gniazda i obwody elektryczne o napięciu 380V, 230V wyposażone w człon wyłączający, a także gniazda o napięciu 24V.

### 4. Opis wyposażenia pracowni dydaktycznej

Wyposażenie pracowni, które proponuje się przyporządkować podanym wyżej stanowiskom, stosownie do realizowanych treści tematycznych:

- a. wykaz maszyn, urządzeń, aparatów, narzędzi i innego sprzętu właściwego dla zawodu:
  - stół i krzesło,
  - źródła energii elektrycznej:
    - akumulatory,
    - baterie,
    - prądnice prądu stałego,
  - odbiorniki energii elektrycznej:
    - silniki elektryczne asynchroniczne klatkowe,
    - silniki elektryczne asynchroniczne pierścieniowe,
    - silniki elektryczne synchroniczne,
    - małe silniki jednofazowe klatkowe,
    - silniki prądu stałego,
  - osprzęt do rozruchu silników elektrycznych:
    - rozrusznik z dodatkowymi oporami,
    - przełącznik gwiazda-trójkąt,
    - autotransformator,
  - transformatory z oznaczonymi parametrami znamionowymi:
    - transformatorów małych mocy,
    - zestaw przykładowych różnych transformatorów,
    - przeźrocza lub zdjęcia transformatorów dużych mocy,
    - oprawy oświetleniowe,
    - wtyczki,
    - gniazda,
    - żarówki,
    - piecyki,
    - zestaw rezystorów,
    - zestaw kondensatorów,
    - tabliczki znamionowe odbiorników energii elektrycznej,
    - przykłady odbiorników zasilanych energią elektryczną trójfazową,
  - osprzęt elektryczny (aparaty niskiego napięcia):

- wyłączniki (ręczne i samoczynne),
- stycznik elektromagnetyczny,
- stycznik olejowy,
- przełączniki (do zmiany: kierunku wirowania silników, prędkości obrotów),
- rozdzielnie niskiego napięcia,
- ochrona zwarciowa:
  - wyłącznik różnicowo-prądowy,
  - bezpieczniki instalacyjne typu Bi (niskiej mocy),
  - bezpieczniki instalacyjne typu Bm (wielkiej mocy),
  - przekaźniki elektromagnetyczne,
- różne elementy instalacji:
  - kable,
  - przewody,
  - złączki,
  - wtyczki,
  - gniazda,
  - taśmy izolacyjne,
- instalacje elektryczne z:
  - puszkami odgałęźnymi,
  - puszkami przyłączeniowymi,
  - centralną skrzynką zaciskową,
- obwody elektryczne: prądu stałego:
  - zestawy demonstracyjne dla nauczycieli typu "Kompakt" i "Laboratorium",
  - schematy obwodów elektrycznych trójfazowych,
- b. wykaz sprzętu/urządzeń pomiarowych, diagnostycznych:
  - przenośna tablica do testowania urządzeń elektrycznych,
  - zestaw przyrządów testujących i pomiarowych, np.:
    - jedno- i dwubiegunowy próbnik napięcia,
    - woltomierz (zakres pomiarowy nie mniejszy niż 600V),
    - amperomierz (zakres pomiarowy nie mniejszy niż 15A),
    - licznik energii elektrycznej,
    - cęgi do pomiaru prądu (zakres pomiarowy nie mniejszy niż 200A),
    - próbnik izolacji,
    - omomierz,
    - przyrządy do testowania środków ochrony przeciwporażeniowej zgodnie z normą,
    - wskaźnik kierunku wirowania pola elektromagnetycznego w układzie trójfazowym,
    - przyrządy wielozakresowe,
    - stroboskop błyskowy,
    - miernik uniwersalny z interfejsem szeregowym do komputera;
- c. wykaz modeli, symulatorów, fantomów:
  - modele obrazujące budowę wewnętrzną źródeł energii,
  - plansze z zestawem źródeł energii,
  - plansza z zestawem baterii,
  - prostych układów elektrycznych,
  - plansza z rodzajami sieci zasilającej n/n,
  - plansza z elementami instalacji elektrycznych i ich symbolami,
  - plansza dotycząca obwodów I i II prawa Kirchhoffa,
  - plansze różnych silników elektrycznych:
    - silniki elektryczne prądu stałego,
    - silniki elektryczne jednofazowe,
    - silniki elektryczne trójfazowe,

- silniki elektryczne prądu stałego szeregowo,
- silniki uniwersalne (na prąd stały i przemienny),
- schematy i modele instalacji sygnalizacyjnej, alarmowej, sterującej:
  - ideowy schemat instalacji sygnalizacyjnej, alarmowej, sterującej,
  - połączeń instalacji sygnalizacyjnej, alarmowej, sterującej,
  - montażowych instalacji sygnalizacyjnej, alarmowej, sterującej,
  - okablowania instalacji sygnalizacyjnej, alarmowej, sterującej,
  - uzwojenia instalacji sygnalizacyjnej, alarmowej, sterującej,
- przykłady elementów elektronicznych;
- d. wykaz materiałów, surowców, półfabrykatów i innych środków niezbędnych w procesie kształcenia oraz podczas egzaminu zawodowego:
  - próbki różnych materiałów elektrotechnicznych,
  - zestawy rezystorów z możliwością sprawdzenia ich wpływu na zachowanie się obwodu,
  - przykładowe urządzenia elektryczne,
  - materiały do produkcji styków (przykłady),
  - przewody i kable elektroenergetyczne,
  - materiały izolacyjne do kabli i przewodów izolowanych, np.:
    - przewody do układania na stałe,
    - kable do odbiorników ruchomych,
    - specjalne (lotnicze, górnicze, samochodowe itp.), nawojowe,
  - przykłady przewodów i ich oznaczenia,
  - rurki instalacyjne i ich oznaczenia,
  - przykłady elementów elektronicznych, np.:
    - dioda,
    - tranzystor,
    - tyrystor,
    - różne układy scalone i inne;
- e. stanowisko komputerowe z wykazem urządzeń peryferyjnych oraz programów właściwych dla pracowni:
  - wykaz urządzeń peryferyjnych programów właściwych dla pracowni elektrotechniki i automatyki:
    - komputer wraz z urządzeniami peryferyjnymi oraz oprogramowaniem,
    - drukarka,
    - ksero,
    - skaner,
    - oprogramowanie – pakiet biurowy;
- f. biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentację, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla pracowni:
  - zestaw filmów dydaktycznych:
    - film dotyczący instalacji elektrycznej w mieszkaniu,
    - film przedstawiających zagrożenia podczas pracy przy urządzeniach elektrycznych,
  - dokumentacje, instrukcje, normy,
  - podręczniki zawodowe, poradniki,
  - wzorcowe dokumentacje obwodów prądu stałego, przemiennego, trójfazowe,
  - schematy prostych obwodów elektrycznych (foliogramy) instalacji elektrycznych alarmowych, sygnalizacyjnych, sterujących (zasada działania, elementy składowe);
- g. wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy:
  - ogólnodostępna apteczka zaopatrzona w środki:
    - opatrunkowe,
    - przeciwbólowe,

- inne podstawowe leki wraz z instrukcją ich użycia;
- h. wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy:
  - instrukcje bhp:
    - obsługi maszyn elektrycznych,
    - obsługi silników i urządzeń,
  - środki ochrony indywidualnej,
  - środki i sprzęt do utrzymania czystości na stanowisku,
  - gaśnice pianowe i proszkowe,
  - gumy izolujące przy urządzeniach elektrycznych,
  - fartuchy ochronne, rękawice,
  - przykładowy wykaz dopuszczalnych prac wykonywanych pod napięciem,
  - warunki szczegółowe bezpieczeństwa pracy na stanowiskach muszą być zgodne z aktualnym rozporządzeniem MENiS.

## 5. Opis wyposażenia stanowisk

### 5.1. Stanowisko komputerowe z urządzeniami peryferyjnymi

- a. wykaz maszyn, urządzeń, aparatów, narzędzi i innego sprzętu właściwego dla zawodu:
  - komputer,
  - drukarka,
  - skaner,
  - ksero,
  - DVD,
  - nagrywarka,
  - łącze Internetowe;
- b. wykaz sprzętu/urządzeń pomiarowych, diagnostycznych
  - mierniki uniwersalne z interfejsem szeregowym do komputera;
- c. wykaz materiałów, surowców, półfabrykatów i innych środków niezbędnych w procesie kształcenia oraz podczas egzaminu zawodowego:
  - papier do drukarki i ksera,
  - dyskietki, CD-ROM;
- d. biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentację, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla stanowiska:
  - instrukcje stanowiskowe do realizowanych ćwiczeń,
  - instrukcje stanowiskowe bhp,
  - filmy tematyczne i instruktażowe na płytkach DVD;
- e. wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy:
  - apteczka z podstawowym wyposażeniem;
- f. wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy:
  - instrukcja stanowiskowa bhp przy obsłudze komputera.

### 5.2. Stanowisko ułatwiające realizację tematów z zakresu pomiarów elektrycznych

- a. wykaz maszyn, urządzeń, aparatów, narzędzi i innego sprzętu właściwego dla zawodu:
  - zestaw rezystorów,
  - zestaw kondensatorów,
  - komputer,
  - akumulatory,
  - silniki prądu stałego,
  - układy prostownicze,
  - generator drgań sinusoidalnych;
- b. wykaz sprzętu/urządzeń pomiarowych, diagnostycznych:

- licznik energii elektrycznej,
- omomierz,
- woltomierz,
- amperomierz,
- miernik uniwersalny z interfejsem szeregowym do komputera;
- c. wykaz modeli, symulatorów, fantomów:
  - plansze z klasyfikacją przyrządów pomiarowych,
  - plansze z zasadą działania przyrządów pomiarowych,
  - plansza z zestawem oporników;
- d. wykaz materiałów, surowców, półfabrykatów i innych środków niezbędnych w procesie kształcenia oraz podczas egzaminu zawodowego:
  - gniazda zasilające 24V, 230V i 400V,
  - przewody do układania na stałe,
  - kable do odbiorników ruchomych;
- e. biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentację, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla stanowiska:
  - dokumentacje techniczne wykorzystywanych urządzeń,
  - schematy pomiarów wielkości elektrycznych,
  - instrukcje stanowiskowe do realizowanych ćwiczeń,
  - instrukcje stanowiskowe bhp;
- f. wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy:
  - apteczka z podstawowym wyposażeniem;
- g. wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy:
  - fartuchy ochronne, rękawice,
  - przykładowy wykaz dopuszczalnych prac wykonywanych pod napięciem,
  - warunki szczegółowe bezpieczeństwa pracy na stanowiskach muszą być zgodne z aktualnymi przepisami.

### **5.3. Stanowisko ułatwiające realizację tematów z zakresu energii elektrycznej, źródła pozyskiwania energii elektrycznej**

- a. wykaz maszyn, urządzeń, aparatów, narzędzi i innego sprzętu właściwego dla zawodu:
  - akumulatory,
  - baterie,
  - prądnice prądu stałego,
  - prostownik prądu,
  - generator drgań sinusoidalnych;
- b. wykaz sprzętu/urządzeń pomiarowych, diagnostycznych:
  - licznik energii elektrycznej,
  - omomierz,
  - woltomierz,
  - amperomierz;
- c. wykaz modeli, symulatorów, fantomów:
  - modele obrazujące budowę wewnętrzną źródeł energii,
  - plansze z zestawem źródeł energii,
  - plansza z zestawem baterii;
- d. wykaz materiałów, surowców, półfabrykatów i innych środków niezbędnych w procesie kształcenia oraz podczas egzaminu zawodowego:
  - gniazda zasilające 24V, 230V i 400V,
  - przewody do układania na stałe,
  - kable do odbiorników ruchomych;
- e. biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentację, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla stanowiska:
  - dokumentacje techniczne wykorzystywanych urządzeń,

- normy związane z tematyką stanowiska,
- instrukcje stanowiskowe do realizowanych ćwiczeń,
- instrukcje stanowiskowe bhp;
- f. wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy:
  - apteczka z podstawowym wyposażeniem;
- g. wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy:
  - gumy izolujące przy urządzeniach elektrycznych,
  - fartuchy ochronne, rękawice,
  - przykładowy wykaz dopuszczalnych prac wykonywanych pod napięciem,
  - warunki szczegółowe bezpieczeństwa pracy na stanowiskach muszą być zgodne z aktualnymi przepisami.

#### **5.4. Stanowisko ułatwiające realizację tematów z zakresu obwodów elektrycznych**

- a. wykaz sprzętu/urządzeń pomiarowych, diagnostycznych:
  - amperomierz (zakres pomiarowy nie mniejszy niż 15A),
  - omomierz,
  - wskaźnik kierunku wirowania pola elektromagnetycznego w układzie trójfazowym,
  - przyrządy wielozakresowe,
  - woltomierz (zakres pomiarowy nie mniejszy niż 600V),
  - jedno- i dwubiegunowy próbnik napięcia,
  - próbnik izolacji,
  - żarówki,
  - przyrządy wielozakresowe;
- b. wykaz modeli, symulatorów, fantomów:
  - zestawy demonstracyjne dla nauczycieli typu "Kompakt" i "Laboratorium",
  - schematy obwodów elektrycznych trójfazowych,
  - plansza dotycząca obwodów I i II prawa Kirchhoffa;
- c. wykaz materiałów, surowców, półfabrykatów i innych środków niezbędnych w procesie kształcenia oraz podczas egzaminu zawodowego:
  - przewody i kable elektroenergetyczne,
  - materiały do produkcji styków (przykłady),
  - próbki różnych materiałów elektrotechnicznych,
  - materiały izolacyjne do kabli i przewodów izolowanych, np.:
    - do układania na stałe,
    - do odbiorników ruchomych,
    - przykłady przewodów i ich oznaczenia;
- d. biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentację, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla stanowiska:
  - dokumentacje techniczne wykorzystywanych urządzeń,
  - normy związane z tematyką stanowiska,
  - instrukcje stanowiskowe do realizowanych ćwiczeń,
  - instrukcje stanowiskowe bhp;
- e. wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy:
  - apteczka z podstawowym wyposażeniem;
- f. wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy:
  - instrukcje bhp obsługi maszyn elektrycznych,
  - instrukcje bhp obsługi silników i urządzeń,
  - środki ochrony indywidualnej,
  - przykładowy wykaz dopuszczalnych prac wykonywanych pod napięciem,
  - warunki szczegółowe bezpieczeństwa pracy na stanowiskach muszą być zgodne z aktualnymi przepisami,
  - gumy izolujące przy urządzeniach elektrycznych.

### 5.5. Stanowisko ułatwiające realizację tematów z zakresu odbiorników energii elektrycznej

- a. wykaz maszyn, urządzeń, aparatów, narzędzi i innego sprzętu właściwego dla zawodu:
- stół i krzesło,
  - silniki elektryczne asynchroniczne klatkowe,
  - silniki elektryczne asynchroniczne pierścieniowe,
  - silniki elektryczne synchroniczne,
  - małe silniki jednofazowe klatkowe,
  - silniki prądu stałego,
  - tabliczki znamionowe odbiorników energii elektrycznej,
  - prądnice prądu stałego,
  - rozrusznik z dodatkowymi oporami,
  - przełącznik gwiazda-trójkąt,
  - autotransformator,
  - transformatory małych mocy,
  - zestaw przykładowych różnych transformatorów,
  - przeżrocza lub zdjęcia transformatorów dużych mocy,
  - oprawy oświetleniowe,
  - wtyczki,
  - gniazda,
  - żarówki,
  - piecyki,
  - tabliczki znamionowe odbiorników energii elektrycznej,
  - przykłady odbiorników zasilanych energią elektryczną trójfazową,
  - osprzęt elektryczny (aparaty niskiego napięcia):
    - wyłącznik różnicowo-prądowy,
    - wyłączniki (ręczne i samoczynne),
    - stycznik elektromagnetyczny,
    - stycznik olejowy,
    - przełączniki (do zmiany: kierunku wirowania silników, prędkości obrotów),
    - kable,
    - przewody,
    - złączki,
    - taśmy izolacyjne,
  - zabezpieczenia odbiorników:
    - wyłącznik różnicowo-prądowy,
    - wyłączniki (ręczne i samoczynne),
    - stycznik elektromagnetyczny,
    - stycznik olejowy,
    - bezpieczniki instalacyjne typu Bi (niskiej mocy),
    - bezpieczniki instalacyjne typu Bm (wielkiej mocy),
    - przekaźniki elektromagnetyczne;
- b. wykaz sprzętu/urządzeń pomiarowych, diagnostycznych:
- przenośna tablica do testowania urządzeń elektrycznych,
  - próbnik izolacji,
  - omomierz,
  - przyrządy do testowania środków ochrony przeciwporażeniowej zgodnie z normą,
  - wskaźnik kierunku wirowania pola elektromagnetycznego w układzie trójfazowym,
  - stroboskop błyskowy,
  - zestaw przyrządów testujących i pomiarowych, np.:
    - jedno- i dwubiegunowy próbnik napięcia,
    - woltomierz (zakres pomiarowy nie mniejszy niż 600V),
    - amperomierz (zakres pomiarowy nie mniejszy niż 15A),



- licznik energii elektrycznej,
- miernik uniwersalny z interfejsem szeregowym do komputera;
- c. wykaz modeli, symulatorów, fantomów:
  - plansze różnych silników elektrycznych:
    - silniki elektryczne prądu stałego,
    - silniki elektryczne jednofazowe,
    - silniki elektryczne trójfazowe,
    - silniki elektryczne prądu stałego szeregowo,
    - silniki uniwersalne (na prąd stały i przemienny);
- d. wykaz materiałów, surowców, półfabrykatów i innych środków niezbędnych w procesie kształcenia oraz podczas egzaminu zawodowego:
  - próbki różnych materiałów elektrotechnicznych,
  - zestawy rezystorów z możliwością sprawdzenia ich wpływu na zachowanie się obwodu,
  - materiały do produkcji styków (przykłady),
  - przewody i kable elektroenergetyczne,
  - materiały izolacyjne do kabli i przewodów izolowanych, np.:
    - do układania na stałe,
    - do odbiorników ruchomych,
    - specjalne (lotnicze, górnicze, samochodowe itp.), nawojowe,
    - przykłady przewodów i ich oznaczenia,
    - rurki instalacyjne i ich oznaczenia;
- e. biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentację, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla stanowiska:
  - instrukcje bhp obsługi maszyn elektrycznych, silników i urządzeń,
  - normy związane z tematyką stanowiska,
  - instrukcje stanowiskowe do realizowanych ćwiczeń;
- f. wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy:
  - apteczka z podstawowym wyposażeniem;
- g. wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy:
  - instrukcje stanowiskowe bhp.

#### **5.6. Stanowisko ułatwiające realizację tematów z zakresu instalacji elektrycznych**

- a. wykaz maszyn, urządzeń, aparatów, narzędzi i innego sprzętu właściwego dla zawodu:
  - stół i krzesło,
  - wyłączniki (ręczne i samoczynne),
  - instalacje elektryczne z:
    - puszkami odgałęźnymi,
    - puszkami przyłączeniowymi,
    - centralną skrzynką zaciskową,
    - wyłącznik różnicowo-prądowy,
    - transformatory z oznaczonymi parametrami znamionowymi,
    - transformatory małych mocy,
    - stycznik elektromagnetyczny,
    - stycznik olejowy,
    - przełączniki (do zmiany kierunku wirowania silników, prędkości obrotowej),
    - rozdzielnie niskiego napięcia,
  - ochrona zwarciova
    - bezpieczniki instalacyjne typu Bi (niskiej mocy),
    - bezpieczniki instalacyjne typu Bm (wielkiej mocy),
    - przekaźniki elektromagnetyczne,

- różne elementy instalacji:
  - kable,
  - przewody,
  - złączki,
  - oprawy oświetleniowe,
  - wtyczki,
  - gniazda;
- b. wykaz sprzętu/urządzeń pomiarowych, diagnostycznych:
  - licznik energii elektrycznej,
  - próbnik izolacji,
  - omomierz,
  - przyrządy wielozakresowe,
  - miernik uniwersalny z interfejsem szeregowym do komputera,
  - jedno- i dwubiegunowy próbnik napięcia,
  - woltomierz (zakres pomiarowy nie mniejszy niż 600V),
  - amperomierz (zakres pomiarowy nie mniejszy niż 15A);
- c. wykaz modeli, symulatorów, fantomów:
  - prostych układów instalacji elektrycznej,
  - plansza z rodzajami sieci zasilającej n/n: TT, TN, IT,
  - plansza z elementami instalacji elektrycznych i ich symbolami;
- d. wykaz materiałów, surowców, półfabrykatów i innych środków niezbędnych w procesie kształcenia oraz podczas egzaminu zawodowego:
  - próbki różnych materiałów elektrotechnicznych,
  - materiały do produkcji styków (przykłady),
  - przewody i kable elektroenergetyczne,
  - materiały izolacyjne do kabli i przewodów izolowanych, np.:
    - do układania na stałe,
    - do odbiorników ruchomych,
    - rurki instalacyjne i ich oznaczenia,
    - przykłady przewodów i ich oznaczenia;
- e. biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentację, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla stanowiska:
  - film dotyczący instalacji elektrycznej w mieszkaniu,
  - dokumentacje, instrukcje, normy,
  - podręczniki zawodowe, poradniki,
  - schematy prostych obwodów elektrycznych (foliogramy), instalacji elektrycznych alarmowych, sygnalizacyjnych, sterujących (zasada działania, elementy składowe),
  - instrukcje stanowiskowe do realizowanych ćwiczeń,
  - instrukcje stanowiskowe bhp;
- f. wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy,
  - apteczka z podstawowym wyposażeniem;
- g. wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy:
  - instrukcje stanowiskowe bhp.

### **5.7. Stanowisko ułatwiające realizację tematów z zakresu elementów i podstawowych układów elektronicznych**

- a. wykaz maszyn, urządzeń, aparatów, narzędzi i innego sprzętu właściwego dla zawodu:
  - długi stół i krzesło,
  - elementy elektroniczne:
    - dioda,
    - tranzystor,

- tyrystor,
  - różne układy scalone,
  - półprzewodnikowe przyrządy mocy,
  - układ do badania napędu silnikiem na prąd stały;
- b. wykaz sprzętu/urządzeń pomiarowych, diagnostycznych:
- luksomierz,
  - próbnik izolacji,
  - omomierz,
  - woltomierz,
  - amperomierz,
  - mierniki uniwersalne z interfejsem szeregowym do komputera;
- c. wykaz modeli, symulatorów, fantomów:
- modele układów elektronicznych;
- d. stanowisko komputerowe z wykazem urządzeń peryferyjnych oraz programów właściwych dla stanowiska dydaktycznego:
- kable,
  - złączki,
  - taśmy izolacyjne;
- e. biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentację, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla stanowiska:
- film zastosowania układów scalonych,
  - dokumentacje techniczne wykorzystywanych urządzeń,
  - normy związane z tematyką stanowiska,
  - instrukcje stanowiskowe do realizowanych ćwiczeń,
  - instrukcje stanowiskowe bhp;
- f. wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy:
- apteczka z podstawowym wyposażeniem;
- g. wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy:
- instrukcja stanowiskowa bhp,
  - fartuchy ochronne, rękawice,
  - przykładowy wykaz dopuszczalnych prac wykonywanych pod napięciem,
  - warunki szczegółowe bezpieczeństwa pracy na stanowiskach muszą być zgodne z aktualnymi przepisami,
  - tablice ostrzegawcze i instrukcje dotyczące bezpieczeństwa pracy z urządzeniami elektrycznymi.

#### **5.8. Stanowisko ułatwiające realizację tematów z zakresu automatyki i sterowania w układzie zamkniętym i otwartym**

- a. wykaz maszyn, urządzeń, aparatów, narzędzi i innego sprzętu właściwego dla zawodu:
- stół i krzesło,
  - urządzenia nastawcze (zawory i przepustnice),
  - zawory regulacyjne jednogniazdowe i dwugniazdowe,
  - przepustnice, np. żaluzjowa,
  - zestaw do wyznaczania charakterystyki roboczej zaworu,
  - siłowniki pneumatyczne i hydrauliczne;
- b. wykaz sprzętu/urządzeń pomiarowych, diagnostycznych:
- regulator temperatury bezpośredniego działania,
  - regulator temperatury (termostat samochodowy);
- c. wykaz modeli, symulatorów, fantomów:
- plansza ze schematem blokowym układu sterowania otwartego,
  - plansza ze schematem blokowym układu sterowania zamkniętego (sterowanie automatyczne – sprzężenie zwrotne),
  - plansze z zestawem rysunków siłowników,

- plansze z klasyfikacją i rysunkami elementów nastawczych (zaworów i przepustnic),
- plansze z klasyfikacją i zestawem rysunków regulatorów;
- d. wykaz materiałów, surowców, półfabrykatów i innych środków niezbędnych w procesie kształcenia oraz podczas egzaminu zawodowego:
  - wykaz węży i złączy do budowy zestawów układów sterowania;
- e. biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentację, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla stanowiska:
  - dokumentacje techniczne wykorzystywanych urządzeń,
  - rysunki złożeniowe urządzeń nastawczych wykonawczych,
  - normy związane z tematyką stanowiska,
  - instrukcje stanowiskowe do realizowanych ćwiczeń,
  - instrukcje stanowiskowe bhp;
- f. wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy:
  - apteczka z podstawowym wyposażeniem;
- g. wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy:
  - instrukcja stanowiskowa bhp.

### **5.9. Stanowisko ułatwiające realizację tematów z zakresu źródeł zagrożeń podczas pracy przy urządzeniach elektrycznych**

- a. wykaz maszyn, urządzeń, aparatów, narzędzi i innego sprzętu właściwego dla zawodu:
  - długi stół i dwa krzesła,
  - wyłącznik różnicowo-prądowy;
- b. wykaz sprzętu/urządzeń pomiarowych, diagnostycznych:
  - luksomierz,
  - próbnik izolacji,
  - omomierz,
  - woltomierz,
  - amperomierz,
  - mierniki uniwersalne;
- c. wykaz modeli, symulatorów, fantomów:
  - plansza z systemami przeciwporażeniowymi prądem elektrycznym (ochroną podstawową i dodatkową),
  - makietę z ochroną przeciwporażeniową w różnych układach sieci np. TT, TN, IT,
  - model z zastosowaniem wyłącznika różnicowo-prądowego,
  - plansza zasad pierwszej pomocy (uwolnienie poszkodowanego spod napięcia),
  - zestaw znaków bezpieczeństwa i tablic informacyjnych,
  - zestaw barwnego oznaczania przewodów i żył ochronnych;
- d. wykaz materiałów, surowców, półfabrykatów i innych środków niezbędnych w procesie kształcenia oraz podczas egzaminu zawodowego:
  - środki i sprzęt do utrzymania czystości na stanowisku;
- e. biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentację, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla stanowiska:
  - wykaz modeli i plansz na stanowisku,
  - normy związane z tematyką stanowiska,
  - instrukcje stanowiskowe do realizowanych ćwiczeń,
  - instrukcje stanowiskowe bhp;
- f. wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy:
  - apteczka z podstawowym wyposażeniem;
- g. wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy:
  - instrukcja stanowiskowa bhp,
  - sprzęt ochrony indywidualnej;

- rękawice dielektryczne,
- obuwie elektroizolacyjne (kalosze),
- narzędzia izolacyjne,
- wskaźniki optyczne,
- układ przeciwporażeniowy poprzez uziemienie, z możliwością pomiaru rezystancji uziemienia,
- gaśnice.

## **V. Pracownia maszynoznawstwa**

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

- środki techniczne: telewizor, magnetowid, rzutnik pisma, rzutnik przeźroczy, zestaw komputerowy, drukarka, kopiarka, rzutnik multimedialny,
- materiały dydaktyczne: filmy, przeźrocza, foliogramy, fazogramy, programy komputerowe, plansze,
- tekstowe źródła informacji: podręczniki, inne książki niezbędne do kształcenia w zawodzie, czasopisma zawodowe, instrukcje do ćwiczeń,
- biurko nauczyciela przystosowane do prezentacji,
- tablica szkolna trójskrzydłowa (najlepiej biała),
- tablice magnetyczne,
- ekran,
- gabloty tematyczne i plansze,
- regały, szafy i gabloty do przechowywania środków dydaktycznych i sprzętu,
- regulamin pracowni.

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

- usytuowanie pracowni:
  - w budynku (kondygnacja dowolna);
- wielkość i inne wymagania dotyczące pomieszczenia lub innego miejsca, w którym znajduje się pracownia:
  - wysokość pomieszczenia minimum 3m,
  - podłoga równa, nie śliska, odporna na ścieranie, łatwa w utrzymaniu czystości, nie pyląca,
  - ściany szczelne,
  - okna duże, białe z możliwością całkowitego zaciemnienia (rolety),
  - drzwi o wymiarach 0,9 x 2m,
  - oświetlenie dzienne i oświetlenie elektryczne zgodnie z PN;
- minimalna powierzchnia niezbędna dla pojedynczego stanowiska:
  - według obowiązujących norm;
- wyposażenie pracowni w niezbędne media z określeniem ich parametrów:
  - instalacja elektryczna: gniazda i obwody elektryczne o napięciu 230V,
  - instalacja wody ciepłej i zimnej,
  - instalacja wentylacji: wywiewna i nawiewna,
  - ogrzewanie pomieszczenia: grzejniki wodne przyścienne,
  - urządzenia zapewniające odpowiednie warunki bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przeciwpożarowe.

### **3. Opis wyposażenia pracowni:**

- wykaz maszyn, urządzeń, aparatów, narzędzi i innego sprzętu właściwego dla zawodu:
  - stoliki wraz z krzeselkami (po jednym dla każdego ucznia);
- wykaz sprzętu/urządzeń pomiarowych, diagnostycznych:
  - suwmiarki,

- mikromierze,
  - planimetr,
  - dynamometry,
  - manometry,
  - dyfuzory, dysze,
  - termometry,
  - indykator sprężynowy;
- c. wykaz modeli, symulatorów, fantomów:
- modele: prasy hydraulicznej, multiplikatora ciśnienia, akumulatora hydraulicznego
  - modele turbin: Francisa, Kaplana, Peltona,
  - modele pomp: tłokowych, nurnikowych (jedno- i dwustronnego działania), przeponowych, zębatych, śrubowych, łopatkowych, wielotłoczkowych, odśrodkowych, śmigłowych, strumieniowych,
  - modele wentylatorów (odśrodkowego, osiowego),
  - modele podnośników (dźwignik śrubowy, hydrauliczny, zębatkowy, wciągarka przyścienna, wciągnik ślimakowy),
  - model hamulca taśmowego i dwuklockowego z luzownikiem,
  - modele lub schematy różnych typów suwnic (np. warsztatowa, bramowa, mostowa),
  - modele lub schematy różnych żurawi (np. stały przyścienny, masztowy, samojezdny, budowlany wieżowy,
  - modele lub schematy przenośników cięgnowych i bezciągnowych (np. taśmowy, płytowy, korytowy, zgarniakowo-zgrzeblowy, elewator, podwieszony okrężny, wałkowy bez napędu, ślimakowy, przenośnik ssący);
- d. wykaz materiałów, surowców, półfabrykatów i innych środków niezbędnych w procesie kształcenia oraz podczas egzaminu zawodowego:
- schemat ogólnej klasyfikacji maszyn,
  - schemat elektrowni wodnej,
  - schemat klasyfikacji pomp,
  - schemat instalacji hydroforowej,
  - typowe elementy pomp (tłoki, dławnice, zawory),
  - przekroje niektórych pomp (np. przeponowej pompy paliwowej, zębatej pompy olejowej),
  - schematy: przekładni hydrostatycznych i hydrokinetycznych, sprzęgła hydrokinetycznego,
  - cylindry siłowników hydraulicznych i ich przekroje,
  - plansze z wykresami przemian gazu doskonałego,
  - schemat urządzenia kotłowego,
  - schemat siłowni parowej,
  - typowe połączenia części maszynowych (połączenia rozłączne i nierozłączne),
  - schemat silnika parowego,
  - schematy turbin parowych,
  - wykresy: przemian termodynamicznych gazu, charakterystyk pomp, indykatorowy sprężarki tłokowej, przemian termodynamicznych pary wodnej, obiegów teoretycznych i rzeczywistych silników spalinowych, charakterystyk silników spalinowych, charakterystyk sprzęgieł i przekładni hydrokinetycznych,
  - przekroje silników spalinowych (cztero- i dwusuwowego),
  - schematy wyjaśniające zasadę działania silników spalinowych,
  - model (tablica) wyjaśniający budowę i działanie układu zapłonowego silnika spalinowego,
  - model silnika z tłokiem wirującym (silnik Wankla),
  - elementy układów zasilania silników tłokowych (gaźniki, elementy wtryskowych układów zasilania, filtry paliwa i powietrza, pompy wtryskowe silników ZS, wtryskiwacze),

- elementy układu rozrządu silników (wałki rozrządu, popychacze, dźwignie zaworowe, sprężyny zaworowe, zawory, gniazda zaworowe, laski popychaczy),
  - elementy układu chłodzenia i smarowania silników (tuleje silników chłodzonych powietrzem, wentylatory, czujniki temperatury, chłodnice, pompy wodne, termostaty, pompy olejowe, zawory przelewowe, filtry oleju),
  - typowe elementy silników spalinowych (tłoki, korbowody, tuleje cylindrowe, wały korbowe,
  - schematy innych silników (turbina spalinowa, silnik turboodrzurowy, silnik strumieniowy, silnik raketowy),
  - przekroje siłowników pneumatycznych,
  - elementy dźwignic,
  - przekrój sprężarki tłokowej,
  - schemat sprężarki wielostopniowej (np. 3-stopniowej),
  - schematy innych rozwiązań sprężarek (sprężarka śrubowa, krzywkowa, łopatkowa, odśrodkowa),
  - schemat pompy próżniowej,
  - przekroje siłowników pneumatycznych (tłokowych i przeponowych),
  - schematy silników pneumatycznych (np. rotacyjny łopatkowy, turbina pneumatyczna),
  - schematy działania chłodziarek (sprężarkowej, absorpcyjnej),
  - schematy różnych systemów smarowania maszyn,
  - eksponaty różnych zużytych i uszkodzonych części maszyn;
- e. stanowiska komputerowe z wykazem urządzeń peryferyjnych oraz programów właściwych dla stanowiska dydaktycznego:
- stanowiska komputerowe (co najmniej trzy) do wykorzystania przez uczniów przy wykonywaniu prostych obliczeń, np. obliczanie pracy, mocy, sprawności, ilości ciepła itp. (oprogramowanie: np. Microsoft Excel),
  - stanowisko komputerowe z oprogramowaniem i dostępem do Internetu,
  - skaner, drukarka, kopiarka,
  - przykłady komputerowych obliczeń parametrów technicznych maszyn,
  - prezentacje wyjaśniające zasadę działania typowych maszyn;
- f. biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentację, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla stanowiska:
- poradnik mechanika,
  - katalog polskich norm,
  - przykładowa dokumentacja techniczno-ruchowa typowych maszyn i urządzeń,
  - instrukcje obsługi maszyn,
  - wykazy czynności obsługowych dla poszczególnych maszyn (przykłady),
  - poradniki i katalogi dotyczące materiałów eksploatacyjnych (materiały pędne, materiały smarne),
  - literatura dotycząca przedmiotu maszynoznawstwo ogólne,
  - procedury dotyczące egzaminu zawodowego, a szczególnie w zakresie standardu wymagań egzaminacyjnych (czytanie dokumentacji technicznej i technologicznej, ustalanie wymagań wykonawczych, opracowywanie dokumentacji wykonania zadania praktycznego),
  - przepisy bhp;
- 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:
- sprzęt przeciwpożarowy,
  - środki i sprzęt do utrzymania czystości w pracowni,
  - gaśnice pianowe i proszkowe.

## VI. Warsztaty

Warsztaty powinny być zorganizowane w kilku pomieszczeniach. Oprócz pomieszczeń ze stanowiskami dydaktycznymi powinny tam się znajdować również:

- pomieszczenie przeznaczone do przeprowadzania instruktażu,
- pomieszczenie stanowiące zaplecze dla instruktorów,
- magazyn materiałów technologicznych, narzędzi itp.,
- szatnia dla uczniów,
- pomieszczenia sanitarne.

### 1. Wyposażenie ogólnodydaktyczne warsztatów:

- tekstowe źródła informacji: podręczniki, inne książki niezbędne do kształcenia w zawodzie, czasopisma zawodowe, instrukcje do ćwiczeń,
- biurko nauczyciela,
- stoliki i krzeselka dla uczniów,
- tablica szkolna trójskrzydłowa (najlepiej biała),
- gabloty tematyczne i plansze,
- regały, szafy i gabloty do przechowywania środków dydaktycznych i sprzętu,
- regulamin pracowni.

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

- stanowisko do instruktażu teoretycznego oraz szkolenia,
- stanowisko metrologiczne,
- stanowisko obróbki ręcznej i montażu,
- stanowisko obróbki mechanicznej,
- stanowisko do spawania, zgrzewania i lutowania,
- stanowisko do obróbki cieplnej,
- stanowisko do obróbki plastycznej.

### 3. Opis infrastruktury pracowni

- a. usytuowanie pracowni:
  - w budynku (najlepiej na parterze);
- b. wielkość i inne wymagania dotyczące pomieszczenia lub innego miejsca, w którym znajdują się stanowiska:
  - wysokość pomieszczenia minimum 3m, przy stanowisku spawania i cięcia – minimum 3,75m,
  - oświetlenie naturalne, oświetlenie sztuczne ogólne i miejscowe,
  - posadzka równa, antypoślizgowa, łatwo zmywalna,
  - ściany pokryte lamperią do wysokości 2m,
  - drzwi pełne dwuskrzydłowe o wysokości minimum 2m,
  - wyznaczone drogi dla przejścia oraz drogi transportowe zgodnie z przepisami oraz drogi ewakuacyjne,
  - gaśnice powinny być rozstawione w widocznym miejscu i właściwie oznakowane;
- c. minimalna powierzchnia niezbędna dla pojedynczego stanowiska:
  - powierzchnia stanowisk powinna być zgodna z zaleceniami DTR poszczególnych maszyn i urządzeń przeznaczonych do zajęć praktycznych i z przepisami bhp;
- d. wyposażenie pracowni w niezbędne media z określeniem ich parametrów:
  - instalacja elektryczna: gniazda i obwody elektryczne o napięciu 230V/400V,
  - instalacja wody ciepłej i zimnej,
  - instalacja wentylacji: wywiewna i nawiewna,
  - ogrzewanie pomieszczenia: grzejniki wodne przyścienne,
  - instalacja sprężonego powietrza,
  - urządzenia zapewniające odpowiednie warunki bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przeciwpożarowe.



#### 4. Opis wyposażenia poszczególnych stanowisk dydaktycznych

##### 4.1. Stanowisko do instruktażu teoretycznego oraz szkolenia

- stanowiska dla uczniów i nauczyciela,
- techniczne środki nauczania: telewizor, magnetowid, rzutnik pisma, rzutnik przeźroczy, ekran, kasety VHS z filmami instruktażowymi,
- wyposażenie do ćwiczeń udzielania pierwszej pomocy (fantom),
- sprzęt ochrony ppoż., sprzęt ochrony indywidualnej, środki ochrony osobistej,
- biblioteczka zawodowa wyposażona w materiały dydaktyczne (filmy, przeźrocza, plansze, foliogramy),
- przepisy bhp, ochrony ppoż., ochrony środowiska, instrukcje, regulaminy,
- apteczka pierwszej pomocy.

##### 4.2. Stanowisko metrologiczne

###### a. wykaz narzędzi i sprzętu pomiarowego na indywidualnych stanowiskach uczniowskich:

- przyrząd kłowy do pomiaru bicia,
- mikroskop warsztatowy,
- płyta pomiarowa (stal/żeliwo),
- płytki wzorcowe – 32 szt./zestaw,
- sprawdziany tłoczkowe do otworów i gwintów po 1 szt.,
- wałeczki pomiarowe do gwintów – komplet,
- mikrometr do gwintów 1 szt.,
- promieniomierz od 1-25 – komplet,
- szczelinomierz 1 szt.,
- głębokościomierz suwmiarkowy 1 szt.,
- głębokościomierz mikrometryczny 1 szt.,
- suwmiarka modułowa 1 szt.,
- wysokościomierz suwmiarkowy L=400/0,02mm – 1szt.,
- kątomierz uniwersalny 1 szt./2 stanowiska,
- kątomierz optyczny 1 szt./4 stanowiska,
- sprawdzian grzebieniowy do gwintów metrycznych i calowych po 1 szt.,
- sprawdzian oczkowy do gwintów,
- średnicówka mikrometryczna,
- średnicówka z czujnikiem zegarowym,
- czujnik zegarowy z podstawą 1 szt.,
- suwmiarka z dokładnością 0,1, 0,05, 0,02 po 1 szt.,
- mikrometry 0-25, 25-50, 50-75, 75-100 po 1 szt.,
- suwmiarka z odczytem elektronicznym 1 szt.,
- mikrometr z odczytem elektronicznym 1 szt.,
- płytki wzorcowe chropowatości 1 komp.;
- przymiar kreskowy L=1000,
- suwmiarka z dokładnością 0,1 do 0,05,
- mikrometr 1 szt. z zak. 0-100mm;

###### b. wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy:

- apteczka pierwszej pomocy;

###### c. wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy:

- gaśnica.

##### 4.3. Stanowisko obróbki ręcznej i montażu

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

- stół ślusarski z imadłem i szufladami narzędziowymi – 10 stanowisk,
- płyta traserska – 1 szt. na 2 stanowiska,

- płyta do prostowania lub kowadło – 1 szt. na stanowisko,
- stół montażowy o wym. 1000x1000 mm – 1 szt. na stanowisko,
- wiertarka stołowa – 1 szt. na 3 stanowiska,
- szlifierka ostrzałka – 1 szt. na 10 stanowisk,
- nożyce dźwigniowe ręczne do cięcia blach – 2 szt. na 10 stanowisk,
- prasa ręczna – 1 szt. na 10 stanowisk;
- wykaz narzędzi i sprzętu na indywidualnych stanowiskach uczniowskich (10 stanowisk):
  - narzędzia traserskie: rysik, punktak, cyrkiel, kątownik (ze stopką i bez stopki), młotek,
  - pilniki ślusarskie – komplet,
  - wkrętaki ślusarskie – komplet,
  - wiertła kręte do stali – komplet,
  - klucze płaskie – komplet,
  - ściągacz do łożysk uniwersalny (1 szt. na 5 stanowisk),
  - młotki 0,25 – 1kg,
  - piłka ręczna do metalu z brzeszczotem,
  - szczotka druciana;
- b. wykaz sprzętu/urządzeń pomiarowych, diagnostycznych:
  - wykaz narzędzi i sprzętu pomiarowego na indywidualnych stanowiskach uczniów
    - narzędzia pomiarowe: przymiar kreskowy L=1000mm, wysokościomierz suwmiarkowy, suwmiarka z dokładnością 0,05mm, kątomierz uniwersalny 1 szt. (1 szt. na 5 stanowisk);
- c. wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy:
  - apteczka pierwszej pomocy z wyposażeniem;
- d. wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy:
  - gaśnice i koc gaśniczy,
  - okulary i rękawice robocze,
  - zmiotki, miotły, szufelki do sprzątniania.

#### 4.4. Stanowisko obróbki mechanicznej

- a. wykaz maszyn, urządzeń, aparatów, narzędzi i innego sprzętu właściwego dla zawodu:
  - obrabiarki ogólnego przeznaczenia: tokarka, strugarka, frezarka uniwersalna, wiertarka, szlifierka,
  - narzędzia do obróbki skrawaniem,
  - piły mechaniczne;
- b. wykaz sprzętu/urządzeń pomiarowych, diagnostycznych:
  - suwmiarka,
  - śruba mikrometryczna,
  - twardościomierz,
  - szczelinomierz;
- c. wykaz materiałów, surowców, półfabrykatów i innych środków niezbędnych w procesie kształcenia praktycznego:
  - pręty, wałki przeznaczone do nauki skrawania, toczenia, frezowania rowków;
- d. biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentację, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy i przepisy prawne właściwe dla stanowiska:
  - instrukcje obsługi maszyn i urządzeń będących na wyposażeniu stanowiska,
  - Dokumentacja Techniczno-Ruchowa,
  - instrukcje bhp dla poszczególnych stanowisk,
  - instrukcje ochrony ppoż.,
  - Polskie Normy,
  - ISO,

- katalogi narzędzi;
- e. wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy:
  - apteczka pierwszej pomocy z instrukcją, wyposażona zgodnie z wymogami i wykazem zawartości, m.in. w sterylne środki opatrunkowe, rękawice lateksowe, maseczki jednorazowe do sztucznego oddychania, nożyczki, wodę utlenioną, chustę trójkątną;
- f. wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy:
  - oświetlenie sztuczne ogólne 500lx i miejscowe,
  - rękawice ochronne, okulary szlifierskie, stopery, hełmy, ubrania robocze,
  - gaśnice śniegowe lub proszkowe, koc gaśniczy,
  - pojemniki na odpady.

#### **4.5. Stanowisko do spawania, zgrzewania i lutowania**

- a. wykaz maszyn, urządzeń, aparatów, narzędzi i innego sprzętu właściwego dla zawodu:
  - lutownice różnej mocy, zgrzewarka dowolnego typu,
  - spawarka elektryczna, np. MIG, MAG,
  - butle z gazami technicznymi (tlen, acetylen), palniki do spawania gazowego;
- b. wykaz sprzętu/urządzeń pomiarowych, diagnostycznych:
  - narzędzia do pomiarów długości i kąta, np.: suwmiarki, mikrometry wzorniki, sprawdziany;
- c. wykaz modeli, symulatorów, fantomów:
  - filmy ilustrujące różne techniki spawania, lutowania, zgrzewania,
  - przekroje palników,
  - próbki różnych połączeń spawanych, zgrzewanych i lutowanych;
- d. wykaz materiałów, surowców, półfabrykatów i innych środków niezbędnych w procesie kształcenia oraz podczas egzaminu zawodowego:
  - materiały do łączenia, np.: blachy cienkie i grube, kształtowniki ze stopów żelaza i metali nieżelaznych, elektrody, druty spawalnicze;
- e. biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentację, instrukcje, normy, procedury, poradniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla stanowiska:
  - stanowiskowe instrukcje bhp,
  - stanowiskowe instrukcje obsługi spawarek, zgrzewarek, palników acetylenowo-tlenowych;
- f. wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy:
  - apteczka ze standardowym wyposażeniem;
- g. wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy:
  - środki ochrony indywidualnej: odzież ochronna, okulary ochronne, rękawice ochronne, okulary lub maska spawalnicza, fartuch spawalniczy (ubranie spawacza),
  - sprzęt przeciwpożarowy: gaśnica śniegowa i proszkowa.

#### **4.6. Stanowisko do obróbki cieplnej**

- a. wykaz maszyn, urządzeń, aparatów, narzędzi i innego sprzętu właściwego dla zawodu:
  - narzędzia i sprzęt do obróbki cieplnej metali,
  - urządzenia do nagrzewania i chłodzenia,
  - piec hartowniczy,
  - części maszyn;
- b. wykaz sprzętu/urządzeń pomiarowych, diagnostycznych:
  - przyrządy pomiarowe (suwmiarki, mikromierze, twardościomierze);
- c. wykaz materiałów, surowców, półfabrykatów i innych środków niezbędnych w procesie kształcenia oraz podczas egzaminu zawodowego:

- materiały i surowce do ćwiczeń,
- środki chłodzące;
- d. biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentację, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla stanowiska:
  - tabela barw żaru i nalotowych,
  - filmy dydaktyczne z zakresu obróbki cieplnej,
  - instrukcje bhp i ochrony ppoż.,
  - poradniki,
  - foliogramy, fazogramy i tablice poglądowe.

#### **4.7. Stanowisko do obróbki plastycznej**

- a. wykaz maszyn, urządzeń, aparatów, narzędzi i innego sprzętu właściwego dla zawodu:
  - piec elektryczny (lub gazowy),
  - palenisko kowalskie z urządzeniem nawiewowym i wyciągowym,
  - kleszcze kowalskie – komplet,
  - kowadło kowalskie, 2 szt.,
  - stół z blatem stalowym i imadłem kowalskim,
  - prasa mimośrodowa lub hydrauliczna,
  - naczynie z wodą (ok. 3 l pojemności),
  - naczynie z olejem (ok. 2 l pojemności),
  - młotki kowalskie od 1 do 5kg,
  - przecinaki, przebijaki kowalskie (różne wymiary i kształty),
  - matryca otwarta lub zamknięta (model),
  - tabele barw żarzenia i barw nalotowych,
  - szlifierka,
  - wykaz narzędzi i sprzętu na indywidualnych stanowiskach uczniowskich:
    - przymiar kreskowy L=1000,
    - suwmiarka z dokładnością 0,1mm,
    - macki do pomiarów wewnętrznych i zewnętrznych;
- b. wykaz sprzętu/urządzeń pomiarowych, diagnostycznych:
  - twardościomierz (Vickersa, Brinella lub Rockwella);
- c. wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy:
  - apteczka;
- d. wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy:
  - okulary ochronne lub osłona na twarz,
  - rękawice robocze,
  - rękawice ogniotrwałe (np. skórzane),
  - ochronniki słuchu,
  - koc gaśniczy,
  - fartuch skórzany,
  - zmiotka, miotła i szufelka.