**Rekomendowane wyposażenie  
pracowni i warsztatów szkolnych  
dla zawodu elektromechanik**

**opracowane na potrzeby**

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

**Warszawa 2013**

Autorzy: *Elżbieta Banaczyk, Stanisław Derlecki, Zbigniew Zalas;*

Konsultanci - przedstawiciele następujących instytucji: *P.H.U. „CERT”; “Apator Mining” Sp. z o.o.; „CAR-EL”; „ISA” –SERWIS; „IFATEL”; Przedsiębiorstwo Wielobranżowe „ABAKOR”.*

Ujednolicanie zapisów: *Artur Mirocha, Sławomir Andrzej Torbus;*

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

Koordynator merytoryczny projektu: *Maria Suliga*

Kierownik Zespołu ds. projektów KOWEZiU: *Agnieszka Pfeiffer*

Redakcja i skład: *Biuro Projektów KOWEZiU, MSu*

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

Publikacja jest dystrybuowana bezpłatnie.

© Copyright by Krajowy Ośrodek Wspierania Edukacji Zawodowej i Ustawicznej

Warszawa 2013

Krajowy Ośrodek Wspierania Edukacji Zawodowej i Ustawicznej

02-637 Warszawa

ul. Spartańska 1B

www.koweziu.edu.pl

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa zawodu:** | **Elektromechanik** |
| **Symbol cyfrowy zawodu:** | **741201** |
| **Nazwa kwalifikacji w zawodzie:** | K1. Montaż i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych |
| **Zestaw oczekiwanych efektów kształcenia:** | * efekty kształcenia wspólne dla wszystkich zawodów BHP, PDG, JOZ, KPS |
| * efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru kształcenia stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów PKZ(E.a) |
| * efekty kształcenia właściwe dla kwalifikacji wyodrębnionej w danym zawodzie E.7. |
| **Nazwa pracowni dla kwalifikacji w zawodzie:** | 1. Pracownia komunikacji w języku obcym 2. Pracownia elektrotechniki i elektroniki 3. Pracownia montażu i konserwacji maszyn oraz urządzeń elektrycznych 4. Pracownia obróbki ręcznej |

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

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

**Kwalifikacja K1. Montaż i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych**

1. **Pracownia komunikacji w języku obcym**
2. **Wyposażenie ogólnodydaktyczne pracowni**

* komputer stacjonarny z oprogramowaniem biurowym z dostępem do Internetu,
* drukarka laserowa ze skanerem i kopiarką A4,
* projektor,
* telewizor,
* ekran projekcyjny,
* tablica flipchart,
* słuchawki z mikrofonem,
* system do nauczania języków obcych.

1. **Opis infrastruktury poszczególnych stanowisk dydaktycznych**
2. usytuowanie stanowiska

Pracownia usytuowana w budynku szkoły na kondygnacji nadziemnej z układem mebli ustawionych „w podkowę” i okablowaniem stanowisk.

1. wielkość i inne wymagania dotyczące pomieszczenia lub innego miejsca, w którym znajduje się stanowisko

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

1. minimalna powierzchnia (kubatura) niezbędna dla pojedynczego stanowiska

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

1. wyposażenie stanowiska w niezbędne media z określeniem ich parametrów

W pracowni należy zapewnić instalację elektryczną 230 V oraz instalację ogrzewczą, wentylację grawitacyjną, oświetlenie dzienne oraz dodatkowo możliwość oświetlania światłem sztucznym, szerokopasmowe łącze internetowe.

1. **Opis wyposażenia stanowisk dydaktycznych**
2. stanowisko komputerowe z wykazem urządzeń peryferyjnych oraz programów

* komputer stacjonarny z oprogramowaniem biurowym z dostępem do Internetu.

1. wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy

* apteczka zaopatrzona w środki niezbędne do udzielania pierwszej pomocy wraz z instrukcją o zasadach udzielania pierwszej pomocy.

1. **Pracownia elektrotechniki i elektroniki**
2. **Wyposażenie ogólnodydaktyczne pracowni**

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

1. **Opis infrastruktury stanowisk dydaktycznych**
2. usytuowanie stanowiska

Pracownia usytuowana w budynku szkoły na kondygnacji nadziemnej z układem mebli ustawionych „w podkowę” i okablowaniem stanowisk.

1. wielkość i inne wymagania dotyczące pomieszczenia lub innego miejsca, w którym znajduje się

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

1. minimalna powierzchnia (kubatura) niezbędna dla pojedynczego stanowiska

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

1. wyposażenie stanowiska w niezbędne media z określeniem ich parametrów

W pracowni należy zapewnić instalację elektryczną oraz instalację ogrzewczą, wentylację grawitacyjną, oświetlenie dzienne oraz dodatkowo możliwość oświetlania światłem sztucznym, szerokopasmowe łącze internetowe. Stanowiska wyposażone w zasilanie 1-fazowe 230 V oraz 3-fazowe 230/400 V, każde stanowisko zabezpieczone oddzielnie wyłącznikiem różnicowoprądowym i wyposażone w stanowiskowy wyłącznik bezpieczeństwa oraz centralny wyłącznik bezpieczeństwa.

1. **Opis wyposażenia poszczególnych stanowisk dydaktycznych**
2. wykaz maszyn, urządzeń, aparatów, narzędzi i innego sprzętu właściwego dla kwalifikacji

* zasilacz stabilizowany napięcia stałego,
* autotransformator,
* generator funkcyjny,
* rezystory suwakowe,
* rezystory dekadowe,
* indukcyjności dekadowe,
* kondensatory dekadowe,
* żarówki o różnych mocach,
* dławiki,
* kondensatory o różnych pojemnościach,
* trenażery z układami elektrycznymi i elektronicznymi przystosowane do badań umożliwiające realizację ćwiczeń z zakresu pomiarów: napięcia, natężenia prądu, rezystancji, pojemności, indukcyjności, częstotliwości, mocy,
* trenażery umożliwiające badanie elektronicznych układów analogowych i cyfrowych,
* lutownica wraz z lutowiem,
* szczypce monterskie,
* zestaw wkrętaków,
* szczypce do ściągania izolacji,
* nóż monterski.

1. wykaz sprzętu/urządzeń pomiarowych, diagnostycznych

* amperomierze i woltomierze analogowe prądu stałego i przemiennego,
* omomierze analogowe i cyfrowe,
* watomierze,
* mierniki uniwersalne analogowe i cyfrowe,
* amperomierze cęgowe prądu stałego i zmiennego,
* częstotliwościomierze,
* mierniki cosφ,
* oscyloskop z sondami pomiarowymi.

1. wykaz modeli, symulatorów, fantomów

* układy do badania filtrów RC i LC,
* układy do badania prostowników jedno i dwupołówkowych,
* układy stabilizatorów,
* podstawowe układy wzmacniaczy,
* układy do ćwiczeń z techniki prądu trójfazowego,
* układy do badania elementów elektronicznych.

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

* zestawy elementów elektrycznych i elektronicznych,
* przewody elektryczne.

1. stanowisko komputerowe z wykazem urządzeń peryferyjnych oraz programów

* komputer stacjonarny (jeden dla dwóch uczniów) z oprogramowaniem umożliwiającym symulację pracy układów elektrycznych i elektronicznych, z dostępem do Internetu.

1. biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentacje, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla pracowni

* regulamin pracowni,
* instrukcje do ćwiczeń,
* podręczniki z zakresu elektrotechniki i miernictwa elektrycznego,
* instrukcja BHP,
* katalogi elementów elektrycznych i elektronicznych,
* katalogi i instrukcje obsługi przyrządów pomiarowych,
* literatura zawodowa z zakresu elektrotechniki i pomiarów.

1. wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy

* apteczka zaopatrzona w środki niezbędne do udzielania pierwszej pomocy wraz z instrukcją o zasadach udzielania pierwszej pomocy.

1. wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy

* środki ochrony przeciwpożarowej,
* środki ochrony indywidualnej,
* środki i sprzęt do utrzymania czystości na stanowisku,
* pojemniki na segregowane odpady.

1. **Pracownia montażu i konserwacji maszyn oraz urządzeń elektrycznych**
2. **Wyposażenie ogólnodydaktyczne pracowni**

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

1. **Opis infrastruktury stanowisk dydaktycznych**
2. usytuowanie stanowiska

Pracownia usytuowana w budynku szkoły na kondygnacji nadziemnej z układem mebli ustawionych „w podkowę” i okablowaniem stanowisk.

1. wielkość i inne wymagania dotyczące pomieszczenia lub innego miejsca, w którym znajduje się stanowisko

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

1. minimalna powierzchnia (kubatura) niezbędna dla pojedynczego stanowiska;

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

1. wyposażenie stanowiska w niezbędne media z określeniem ich parametrów

W pracowni należy zapewnić instalację elektryczną oraz instalację ogrzewczą, wentylację grawitacyjną, oświetlenie dzienne oraz dodatkowo możliwość oświetlania światłem sztucznym, szerokopasmowe łącze internetowe. Stanowiska wyposażone w zasilanie 1-fazowe 230 V oraz 3-fazowe 230/400 V, każde stanowisko zabezpieczone oddzielnie wyłącznikiem różnicowoprądowym i wyposażone w stanowiskowy wyłącznik bezpieczeństwa oraz centralny wyłącznik bezpieczeństwa.

1. **Opis wyposażenia stanowisk dydaktycznych**
2. wykaz maszyn, urządzeń, aparatów, narzędzi i innego sprzętu właściwego dla kwalifikacji

* zasilacz stabilizowany napięcia stałego,
* autotransformator,
* rezystory suwakowe,
* dławiki,
* kondensatory o różnych pojemnościach,
* różnego rodzaju styczniki, przekaźniki, zabezpieczenia przetężeniowe,
* transformatory jedno- i trójfazowe,
* akumulatory,
* silniki prądu stałego (bocznikowe i szeregowe),
* prądnice prądu stałego (samowzbudne i obcowzbudne),
* silniki prądu przemiennego (klatkowe i pierścieniowe),
* prądnice synchroniczne,
* silniki jednofazowe używane w sprzęcie AGD.
* lutownica wraz z lutowiem,
* szczypce monterskie uniwersalne,
* szczypce płaskie,
* szczypce boczne,
* szczypce do ściągania izolacji,
* zestaw wkrętaków,
* nóż monterski,
* komplet kluczy płaskich, oczkowych i nasadowych,
* praska ręczna do zagniatania końcówek kablowych,
* młotek metalowy,
* młotek gumowy,
* ściągacz do kół pasowych,
* skrobak,
* tuleja do montażu i demontażu łożysk,
* wkrętarka z zestawem bitów,
* wiertarka z kompletem wierteł.

1. wykaz sprzętu/urządzeń pomiarowych, diagnostycznych

* amperomierze i woltomierze analogowe prądu stałego i zmiennego,
* omomierze analogowe, cyfrowe,
* mierniki do pomiaru rezystancji izolacji,
* mierniki do pomiaru prędkości obrotowej,
* watomierze,
* przekładniki prądowe i napięciowe,
* mierniki uniwersalne analogowe i cyfrowe,
* amperomierze cęgowe prądu stałego i zmiennego,
* częstotliwościomierze,
* mierniki cosφ.

1. wykaz modeli, symulatorów, fantomów

* zestawy pomiarowe zawierające układy elektryczne i elektroniczne, aparaty elektryczne, transformatory i silniki prądu stałego i przemiennego z układami do obciążenia,
* układy do badania elementów energoelektronicznych,
* układ łagodnego rozruchu – softstart,
* trenażery ze specjalnie przygotowanymi układami maszyn służących do symulacji uszkodzeń występujących w tych obwodach.

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

* przewody elektryczne.

1. stanowisko komputerowe z wykazem urządzeń peryferyjnych oraz programów

* komputer stacjonarny (jeden dla dwóch uczniów) z oprogramowaniem umożliwiającym symulację pracy układów elektrycznych i elektronicznych oraz symulację montażu maszyn i urządzeń elektrycznych, z dostępem do Internetu.

1. biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentacje, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla pracowni

* regulamin pracowni,
* instrukcje do ćwiczeń,
* podręczniki z zakresu maszyn i urządzeń elektrycznych,
* katalogi maszyn i urządzeń elektrycznych,
* instrukcja BHP,
* katalogi i instrukcje obsługi przyrządów pomiarowych,
* literatura zawodowa z zakresu maszyn i urządzeń elektrycznych.

1. wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy

* apteczka zaopatrzona w środki niezbędne do udzielania pierwszej pomocy wraz z instrukcją o zasadach udzielania pierwszej pomocy.

1. wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy

* środki ochrony przeciwpożarowej,
* środki ochrony indywidualnej,
* środki i sprzęt do utrzymania czystości na stanowisku,
* pojemniki na segregowane odpady.

1. **Pracownia obróbki ręcznej**
2. **Wyposażenie ogólnodydaktyczne pracowni**

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

1. **Wykaz niezbędnych stanowisk dydaktycznych właściwych dla danej pracowni**
   1. Stanowisko do wykonywania pomiarów narzędziami noniuszowymi, mikrometrycznymi oraz do pomiarów błędów kształtu (jedno stanowisko dla jednego ucznia).
   2. Stanowisko do trasowania, wiercenia, rozwiercania i pogłębiania oraz wykonywania połączeń rozłącznych (jedno stanowisko dla jednego ucznia).
   3. Stanowisko do obróbki ręcznej oraz prostowania i gięcia (jedno stanowisko dla jednego ucznia).
2. **Opis infrastruktury poszczególnych stanowisk dydaktycznych w pracowni**
3. usytuowanie stanowiska

Pracownia usytuowana w budynku szkoły na kondygnacji nadziemnej w jednym lub kilku pomieszczeniach.

1. wielkość i inne wymagania dotyczące pomieszczenia lub innego miejsca, w którym znajduje się stanowisko

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

1. minimalna powierzchnia (kubatura) niezbędna dla pojedynczego stanowiska

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

1. wyposażenie stanowiska w niezbędne media z określeniem ich parametrów

W pracowni należy zapewnić instalację elektryczną 230 V oraz instalację ogrzewczą, wentylację grawitacyjną, oświetlenie dzienne oraz dodatkowo możliwość oświetlania światłem sztucznym. Stanowiska wyposażone w zasilanie 1-fazowe 230 V oraz 3-fazowe 230/400 V, każde stanowisko zabezpieczone oddzielnie wyłącznikiem różnicowoprądowym i wyposażone w stanowiskowy wyłącznik bezpieczeństwa oraz centralny wyłącznik bezpieczeństwa.

1. **Opis wyposażenia poszczególnych stanowisk dydaktycznych w pracowni** 
   1. Stanowisko do wykonywania pomiarów narzędziami noniuszowymi, mikrometrycznymi oraz do pomiarów błędów kształtu
2. wykaz maszyn, urządzeń, aparatów, narzędzi i innego sprzętu właściwego dla kwalifikacji

* stół montażowy,
* podstawka magnetyczna do czujnika zegarowego.

1. wykaz sprzętu/urządzeń pomiarowych, diagnostycznych

* suwmiarka,
* głębokościomierz,
* wysokościomierz;
* mikrometr do pomiarów wewnętrznych i zewnętrznych,
* średnicówka czujnikowa,
* wzorce chropowatości,
* liniały,
* czujniki zegarowe.

1. wykaz modeli, symulatorów, fantomów

* tablica poglądowa ukazująca budowę urządzeń noniuszowych,
* tablica ukazująca zasadę odczytu wskazań przyrządów;
* tablica poglądowa ukazująca budowę urządzeń mikrometrycznych,
* tablica ukazująca zasadę odczytu wskazań przyrządów mikrometrycznych;
* tablice poglądowe ukazujące zasady wykonywania pomiarów błędu kształtu,
* tablica poglądowa ukazująca budowę czujnika zegarowego.

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

* materiały i surowce do wykonywania pomiarów.

1. biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentacje, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla danego stanowiska

* regulamin pracowni,
* instrukcje do ćwiczeń,
* podręczniki z zakresu obróbki ręcznej i mechanicznej,
* instrukcje obsługi urządzeń,
* instrukcja BHP,
* warunki techniczne wykonywania robót mechanicznych.

1. wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy

* apteczka zaopatrzona w środki niezbędne do udzielania pierwszej pomocy wraz z instrukcją o zasadach udzielania pierwszej pomocy.

1. wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy

* środki ochrony przeciwpożarowej,
* środki ochrony indywidualnej,
* środki i sprzęt do utrzymania czystości na stanowisku,
* pojemniki na segregowane odpady.
  1. Stanowisko do trasowania, wiercenia, rozwiercania i pogłębiania oraz wykonywania połączeń rozłącznych

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

* płyta traserska,
* podstawka traserska,
* przyrząd kłowy do pomiaru bicia,
* punktak,
* cyrkle,
* rysiki traserskie,
* znaczniki traserskie,
* skrzynka traserska;
* wiertarka,
* komplet wierteł,
* rozwiertaki stałe i nastawne,
* pogłębiacze do pogłębiania walcowego i stożkowego,
* tulejki redukcyjne,
* komplet kluczy: płaskich, oczkowych, nasadowych i dynamometrycznych,
* komplet wkrętaków,
* wiertarka,
* komplet gwintowników i narzynek.

1. wykaz sprzętu/urządzeń pomiarowych, diagnostycznych

* suwmiarka,
* wysokościomierz traserski,
* mikrometr,
* liniał z podziałką,
* kątownik,
* głębokościomierz.

1. wykaz modeli, symulatorów, fantomów

* plansze poglądowe obsługi przyrządów do trasowania,
* plansze poglądowe operacji gwintowania i narzynania.

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

* zestaw materiałów do ćwiczeń z trasowania,
* zestaw półwyrobów metalowych,
* zestaw śrub, podkładek i nakrętek.

1. biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentacje, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla danego stanowiska

* regulamin pracowni,
* podręczniki z zakresu obróbki ręcznej i mechanicznej,
* instrukcje obsługi urządzeń,
* instrukcja BHP,
* warunki techniczne wykonywania robót mechanicznych.

1. wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy

* apteczka zaopatrzona w środki niezbędne do udzielania pierwszej pomocy wraz z instrukcją o zasadach udzielania pierwszej pomocy.

1. wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy

* środki ochrony przeciwpożarowej,
* środki ochrony indywidualnej,
* środki i sprzęt do utrzymania czystości na stanowisku,
* pojemniki na segregowane odpady.
  1. Stanowisko do obróbki ręcznej oraz prostowania i gięcia

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

* stół ślusarski,
* imadło,
* szlifierka dwutarczowa,
* narzędzia traserskie (płyta, podstawka),
* komplet pilników,
* młotek ślusarski,
* skrobaki,
* piłka do metalu,
* przecinaki,
* kowadło,
* giętarka mechaniczna.

1. wykaz sprzętu/urządzeń pomiarowych, diagnostycznych

* suwmiarka,
* mikrometr do pomiarów wewnętrznych i zewnętrznych,
* przymiar liniowy,
* kątomierz.

1. wykaz modeli, symulatorów, fantomów

* plansze ukazujące właściwą postawę przy wykonywaniu podstawowych operacji obróbki ręcznej,
* plansze poglądowe operacji prostowania i gięcia.

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

* próbki materiałów do ćwiczeń operacji obróbki ręcznej.

1. biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentacje, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla danego stanowiska

* regulamin pracowni,
* instrukcje do ćwiczeń,
* podręczniki z zakresu obróbki ręcznej,
* instrukcje obsługi urządzeń,
* instrukcja BHP,
* warunki techniczne wykonywania robót mechanicznych.

1. wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy

* apteczka zaopatrzona w środki niezbędne do udzielania pierwszej pomocy wraz z instrukcją o zasadach udzielania pierwszej pomocy.

1. wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy

* środki ochrony przeciwpożarowej,
* środki ochrony indywidualnej,
* środki i sprzęt do utrzymania czystości na stanowisku,
* pojemniki na segregowane odpady.

**Załącznik**

**Opis elementów wyposażenia stanowisk dydaktycznych**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa zawodu:** | **Elektromechanik** |
| **Symbol cyfrowy zawodu:** | **741201** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Nazwa wybranego elementu wyposażenia stanowiska (przedmiot)** | **Parametry i cechy wybranego elementu wyposażenia stanowiska (przedmiotu)** |
| 1. **Pracownia komunikacji w języku obcym** | | |
| 1. | Komputer stacjonarny z oprogramowaniem biurowym | * komputer markowy, klasy PC wyprodukowany przez jednego producenta z 3 letnią gwarancją, Procesor min. dwurdzeniowy o częstotliwości min. 2,5 GHz, min. 4 GB RAM, dysk twardy min. 320 GB, napęd optyczny DVD +/- RW, karta sieciowa, karta grafiki zintegrowana, mysz, klawiatura, kamera internetowa, * monitor LED 24”, rozdzielczość 1920 x 1080 pikseli, czas reakcji matrycy 5 ms, jasność 250 cd/m2, format panoramiczny, typ sygnału wejściowego D-Sub, HDMI, * system operacyjny min. Win 7 Professional 64 bit, * pakiet biurowy na każde stanowisko (edytor tekstu, arkusz kalkulacyjny, program do tworzenia prezentacji), * program antywirusowy na każde stanowisko. |
| 2. | Drukarka laserowa ze skanerem i kopiarką A4 | * urządzenie wielofunkcyjne laserowe monochromatyczne, * funkcje: drukowanie, skanowanie, kopiowanie, * druk 20 str./min, rozdzielczość druku min. 1200/600 dpi, pamięć min. 16 MB, złącze USB, * skanowanie w rozdzielczości 600x600 dpi w kolorze. |
| 3. | Projektor multimedialny | * rozdzielczość optyczna min. 1024x768, * jasność min. 2200 ANSI Lumenów (w trybie „eco” min. 1600 ANSI Lumenów), * kontrast min. 4000:1, * format obrazu (standard) 4:3, * żywotność lampy min. 5000 h – tryb normalnej pracy, * porty/złącza wejścia/wyjścia: D-Sub, RCA (video), S-Video, HDMI, stereo mini Jack, * wbudowany głośnik o mocy min. 5W (stereo), * torba na projektor i dołączony fabrycznie kabel zasilający i sygnałowy RGB oraz przewód HDMI, * wskaźnik laserowy, pilot, * technologia – LCD, * wraz z ekranem: rozwijany elektrycznie, powierzchnia projekcyjna: matowa, biała, rozmiar powierzchni projekcyjnej: szerokość: min. 180 cm, wysokość: min. 135 cm, format: 4:3 lub 16:9, sterowanie: ręczne lub bezprzewodowe, mocowanie: ścienne lub sufitowe. |
| 4. | Telewizor | * technologia: LCD, * przekątna ekranu: min 47" Full HD, * format obrazu: 16:9, * rozdzielczość obrazu: 1920 x 1080, * odświeżanie obrazu: 200 (Hz), * kontrast: 80000:1 (dynamiczny), * 3 x HDMI, 2 x USB. |
| 5. | System do nauczania języków obcych | Pracownia - 16 stanowisk dla ucznia i dla nauczyciela wyposażona profesjonalnie w sprzęt do odsłuchu, meble ustawione „w podkowę” (stoliki i krzesła dla uczniów, biurko i krzesło obrotowe dla nauczyciela), z okablowaniem stanowisk, z zainstalowanym oprogramowaniem na każdym stanowisku pozwalającym m.in. na pracę w parach, pracę w grupach, pracę indywidualną oraz sterowanie pracą z komputera klasy PC. |
| 1. **Pracownia elektrotechniki i elektroniki** | | |
| 1. | Multimetr cyfrowy | Wymagane minimalne parametry:   * napięć (DC) 0÷1000 V w podzakresach, * napięć (AC) 0÷700 V w podzakresach, * prądu DC/AC 0÷20 A w podzakresach, * rezystancji 0÷40 MΩ w podzakresach, * pojemności 0÷20 μF w podzakresach, * częstotliwości 0÷20 kHz w podzakresach, * pomiar pętli prądowej (%4-20 mA)   Pomiar rzeczywistej wartości skutecznej dla AC/AC+DC  Podstawowy błąd pomiaru ≤ 0,5%  Funkcja pomiaru poziomu w dBm.  Test diod.  Test ciągłości obwodu.  Osłona gumowa przed udarami mechanicznymi.  Zasilanie z baterii lub akumulatora. |
| 2. | Miernik rezystancji izolacji | * napięcie pomiarowe 50÷1000 V, * minimalny zakres pomiarów rezystancji izolacji do 100 GΩ, * automatyczne dobieranie zakresów pomiarowych, * samoczynne rozładowanie pojemności mierzonego obiektu, * możliwość przesył. danych do komputera (RS232C,USB), * samoczynne wyłączanie zasilania, * zasilanie akumulatorowe. |
| 3. | Oscyloskop cyfrowy | Wymagane minimalne parametry:   * dwa kanały, pasmo 50 MHz; * częstotliwość próbkowania w czasie rzeczywistym 1 Gs/s, * zakres czułości 2 mV – 10 V/dz * długość pamięci 1 M, * wbudowana funkcja szybkiej transformacji Fouriera (FFT), * tryby wyzwalania zboczem (Edge) i szerokością impulsu (Pulse width), * komplet sond pomiarowych, * port USB zewnętrznej pamięci USB, * wbudowany interfejs USB do komunikacji z komputerem wraz z oprogramowaniem aplikacyjnym |
| 4. | Generator funkcyjny | Wymagane minimalne parametry:   * zakres częstotliwości 0,02 Hz÷2 MHz * wyjście 50 Ω, sinus, trójkąt, prostokąt, piła, DC, TTL/CMOS, przemiatanie, * napięcie wyjściowe 1 mV - 20 Vpp, wyjście mocy do 50 Vpp * regulacja: symetrii 20%-80%, wzmocnienia * wbudowany częstościomierz min. zakr. f = 10 Hz÷20 MHz, automatyczny odczyt minimum 5 cyfr, * zasilanie sieciowe 230 V |
| 5. | Zasilacz stabilizowany napięcia stałego | Wymagane minimalne parametry:   * napięcie wyjściowe 2 x (0-30 V) * prąd wyjściowy 2 x (0-5 A) * wyjście napięcia stałego 5 V (obciążalność 0-3 A) * odczyt napięcia i prądu na wyświetlaczach minimum 3-cyfrowych * tętnienia poniżej 0,5 mVrms * zabezpieczenie przed przeciążeniem, odwrotną polaryzacją, przeciwzwarciowe * praca szeregowa, równoległa, tracking * zasilanie sieciowe 230 V |
| 6. | Mostek pomiarowy Thomsona | 1μΩ -5Ω TMT-5 lub równoważny, zasilanie 230 V AC/50 Hz |
| 7. | Mostek pomiarowy Wheatstone’a | 1 Ω -1 MΩ , zasilanie 230 V AC/50 Hz |
| 8. | Wskaźnik kolejności faz | Pracuje w zakresie napięć trójfazowych 160÷500V, 45÷60Hz, kontroluje symetrię napięć sieciowych trójfazowych,  wskazuje „kierunek wirowania”,  zasilanie z mierzonej instalacji. |
| 9. | Licznik energii czynnej | 1 i 3 fazowy np. firmy Pozyton lub równoważny |
| 10. | Mostek pomiarowy RLC | Ręczna zmiana zakresów  R -200 Ω – 2 GΩ  L -200 μH – 20 H  C – 200 pF – 20 mF,  zasilanie 230 V AC/50 Hz |
| 11. | Watomierz analogowy | In 0,5 A; 1 A/50 V;100 V;200 V |
| 12. | Watomierz analogowy | In 1 A; 2 A; 5 A/100 V;200 V;400 V |
| 13. | Woltomierz AC | Do 300 V w podzakresach, klasa nie gorsza od 0,5 |
| 14. | Autotransformator 1 fazowy | S = 2500 VA, U = 0 – 250 V, I = 10 A |
| 15. | Amperomierz AC | Do 5 A w podzakresach, klasa nie gorsza od 0,5 |
| 16. | Rezystory dekadowe | 10x1 Ω – 10x1 MΩ |
| 17. | Rezystory nastawcze | 10 Ω/6 A; 100 Ω/2 A; 1000 Ω/0,5 A |
| 18. | Kondensatory dekadowe | 1 pF- 1,111 mF w podzakresach |
| 19. | Miernik cosφ | z podziałką cosφ 0 – 1 i φ 0 - 900 |
| 20. | Amperomierz cęgowy AC | do 50 A w podzakresach |
| 21. | Cewki dekadowe | 1 μH – 10 H w podzakresach |
| 22. | Próbki stanów logicznych | neonowy lub inny |
| 23. | Lutownica oporowa | moc nie mniejsza niż 75 W |
| 24. | Stacja lutownicza | moc 450 W o regulowanej temperaturze grota lutowniczego |
| 25. | Częstościomierz | fn 0 – 100 MHz, możliwość pomiaru okresu 10 ns -10 s;pomiar odstępu czasu 1 μs-1 s |
| 26. | Komputer stacjonarny z systemem operacyjnym | * komputer klasy PC z 2 letnią gwarancją, procesor czterordzeniowy o częstotliwości min. 3 GHz, min. 4 GB RAM, dysk twardy min. 500 GB SATA, napęd optyczny DVD +/- RW, karta sieciowa 100/1000 Mbps, karta grafiki, mysz, klawiatura, * monitor LED 24”, rozdzielczość 1920 x 1080 pikseli, czas reakcji matrycy 5 ms, jasność 250 cd/m2, format panoramiczny, typ sygnału wejściowego D-Sub, HDMI, * system operacyjny min. Win 7 Professional 64 bit, * program antywirusowy na każde stanowisko. |
| 27. | Oprogramowanie umożliwiające symulację obwodów elektrycznych i elektronicznych | Np. Multisim, Elektrosym lub inne równoważne |
| 1. **Pracownia montażu i konserwacji maszyn oraz urządzeń elektrycznych** | | |
| 1. | Silnik indukcyjny 1-fazowy | * napięcie zasilania 230 V 50 Hz; * kondensatorowa; * faza rozruchowa; * moc do 1,1 kW; * na łapach ogólnego przeznaczenia. |
| 2. | Silnik 3-fazowy klatkowy | * na łapach ogólnego przeznaczenia; * możliwość zastosowania przełącznika gwiazda-trójkąt; * moc do 1,1 kW/400 V |
| 3. | Silnik prądu stałego | * napięcie 12/24 V * moc nie mniejsza niż 100 W |
| 4. | Multimetr cyfrowy | Wymagane minimalne parametry:   * napięć (DC) 0÷1000 V w podzakresach, * napięć (AC) 0÷700 V w podzakresach, * prądu DC/AC 0÷20 A w podzakresach, * rezystancji 0÷200 MΩ w podzakresach,   Pomiar rzeczywistej wartości skutecznej dla AC/AC+DC  Podstawowy błąd pomiaru ≤ 0,5%  Test diod. Test ciągłości obwodu.  Osłona gumowa przed udarami mechanicznymi.  Współpraca z komputerem PC.  Zasilanie z baterii lub akumulatora. |
| 5. | Miernik rezystancji izolacji | do instalacji i urządzeń 50 V – 1000 V,  R do 100 GΩ, RS |
| 6. | Wyłącznik nadprądowy | jednotorowe: B6, C3, C6 - zestaw |
| 7. | Przekaźnik czasowy | uniwersalny 230 VAC,  styk separowany 2p (przełączne), montowany na szynie TH 35 |
| 8. | Stycznik | 230 V AC, 3z (zwierne) montowany na szynie TH 35 |
| 9. | Styki pomocnicze do styczników | 2z + 2r (NO+NC) |
| 10. | Łącznik przyciskowy | monostabilne 1z + 1r (NO+NC) |
| 11. | Wyłącznik silnikowy | montowany na szynie TH 35 |
| 12. | Lampki sygnalizacyjne | montowany na szynie TH 35 |
| 13. | Wiertarko-wkrętarka | akumulatorowa, dwubiegowa, regulacja obrotów, przełącznik kierunku obrotów, zestaw bitów |
| 14. | Klucze oczkowe płaskie | komplet |
| 15. | Praska ręczna do zagniatania końcówek kablowych |  |
| 16. | Klucze płaskie | 6 – 22 mm |
| 17. | Klucze nasadowe |  |
| 18. | Wkrętaki elektrotechniczne płaskie | izolowane 1000 V |
| 19. | Wkrętaki elektrotechniczne krzyżakowe | izolowane 1000 V |
| 20. | Szczypce monterskie uniwersalne | izolowane 1000 V |
| 21. | Szczypce płaskie | izolowane 1000 V |
| 22. | Szczypce boczne do cięcia przewodów | izolowane 1000 V |
| 23. | Nóż monterski |  |
| 24. | Przyrząd do ściągania izolacji z przewodów | minimum 0 -2,5 mm2 |
| 25. | Pilniki iglaki do metalu | zestaw pilników |
| 26. | Zestaw młotków | metalowy 0,5 kg; metalowy 0,7 kg; gumowy 0,5 kg |
| 27. | Lutownica oporowa | moc 100 W |
| 28. | Lutownica transformatorowa | moc 100 W |
| 29. | Ściągacz do kół pasowych |  |
| 30. | Skrobak |  |
| 31. | Tuleja do montażu i demontażu łożysk |  |
| 32. | Piłka do metalu |  |
| 33. | Próbnik neonowy | jednobiegunowy |
| 34. | Poziomnica |  |
| 35. | Autotransformator jednofazowy | 0-250 V 5 A |
| 36. | Autotransformator trójfazowy | 7 A/450 V |
| 37. | Watomierz analogowy | 0,5 A; 1 A/50 V; 100 V |
| 38. | Watomierz analogowy | 1 A; 2 A /100 V; 200 V; 400 V |
| 39. | Woltomierz ac | do 300 V, kl. 0,5 (w podzakresach) |
| 40. | Tachometr cyfrowy | do 20 000 obr/min |
| 41. | Komputer stacjonarny z systemem operacyjnym | * komputer klasy PC z 2 letnią gwarancją, procesor czterordzeniowy o częstotliwości min. 3 GHz, min. 4 GB RAM, dysk twardy min. 500 GB SATA, napęd optyczny DVD +/- RW, karta sieciowa 100/1000 Mbps, karta grafiki, mysz, klawiatura, * monitor LED 24”, rozdzielczość 1920 x 1080 pikseli, czas reakcji matrycy 5 ms, jasność 250 cd/m2, format panoramiczny, typ sygnału wejściowego D-Sub, HDMI, * system operacyjny min. Win 7 Professional 64 bit, * program antywirusowy na każde stanowisko. |
| 1. **Pracownia obróbki ręcznej** | | |
| 1. | Suwmiarka uniwersalna | zakres pomiarowy: 0-150 mm; dokładność pomiaru 0,05 lub 0,02 mm |
| 2. | Mikrometr do pomiarów zewnętrznych | zakres pomiarowy: 0-25 mm lub 25-50 mm; dokładność pomiaru 0,01 mm |
| 3. | Mikrometr do pomiarów wewnętrznych | zakres pomiarowy: 0-35 mm; dokładność pomiaru 0,01 mm |
| 4. | Głębokościomierz | mikrometryczny |
| 5. | Średnicówka czujnikowa | wymienne końcówki (zestaw) |
| 6. | Wzorce chropowatości | zestaw zaw. 6 metod obróbki, 6 wartości Ra |
| 7. | Wiertarko-wkrętarka | akumulatorowa, dwubiegowa, regulacja obrotów, przełącznik kierunku obrotów, komplet bitów |
| 8. | Wiertarka ręczna | z napędem elektrycznym o mocy 700 W i uchwytem do 13 mm, komplet wierteł do metalu 2-10 mm |
| 9. | Gwintowniki z oprawką | metryczne |
| 10. | Narzynki z oprawką | metryczne |
| 11. | Stół ślusarski | płyta stołu ślusarskiego powinna być drewniana i posiadać podkładkę miękką na przyrządy pomiarowe |
| 12. | Imadło ślusarskie | szerokość szczęki nie mniej niż 135 mm, równoległe stałe |
| 13. | Zestaw pilników | płaskie, okrągłe, trójkątne |
| 14. | Szlifierka dwutarczowa | tarcza ścieralna gruboziarnista i drobnoziarnista zasilanie 230 V |
| 15. | Kowadło płaskie z rogiem okrągłym | z otworem do mocowania narzędzi oraz otworem do przebijania, zamocowane na pniu pochłaniającym energię uderzeń |