**Rekomendowane wyposażenie  
pracowni i warsztatów szkolnych  
dla zawodu technik elektryk**

**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:** | **Technik elektryk** | | |
| **Symbol cyfrowy zawodu:** | **311303** | | |
| **Nazwa kwalifikacji w zawodzie:** | K1. Montaż i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych | K2. Montaż i konserwacja instalacji elektrycznych | K3. Eksploatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych |
| **Zestaw oczekiwanych efektów kształcenia:** | * efekty kształcenia wspólne dla wszystkich zawodów BHP, PDG, JOZ, KPS | * efekty kształcenia wspólne dla wszystkich zawodów BHP, PDG, JOZ, KPS | * efekty kształcenia wspólne dla wszystkich zawodów BHP, PDG, JOZ, KPS, OMZ |
| * efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru kształcenia stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów PKZ(E.a) | * efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru kształcenia stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów PKZ(E.a) | * efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru kształcenia stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów PKZ(E.a), PKZ(E.c) |
| * efekty kształcenia właściwe dla kwalifikacji wyodrębnionej w danym zawodzie E.7. | * efekty kształcenia właściwe dla kwalifikacji wyodrębnionej w danym zawodzie E.8. | * efekty kształcenia właściwe dla kwalifikacji wyodrębnionej w danym zawodzie E.24. |
| **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 | 1. Pracownia komunikacji w języku obcym 2. Pracownia elektrotechniki i elektroniki 3. Pracownia montażu i konserwacji instalacji elektrycznych 4. Pracownia obróbki ręcznej | 1. Pracownia komunikacji w języku obcym 2. Pracownia elektrotechniki i elektroniki 3. Pracownia montażu i eksploatacji maszyn oraz urządzeń elektrycznych 4. Pracownia montażu i eksploatacji instalacji elektrycznych 5. 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.

**Kwalifikacja K2. Montaż i konserwacja instalacji 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 stanowisk dydaktycznych w pracowni**
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 w pracowni**
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 w pracowni**
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 w pracowni**
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, 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 instalacji 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 sucho ścieralna.

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

* styczniki,
* przekaźniki,
* wyłączniki różnicowo-prądowe,
* wyłączniki przepięciowe,
* zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe,
* rozdzielnica,
* lampki sygnalizacyjne.
* komplet wkrętaków elektrotechnicznych (płaskie, krzyżakowe),
* lutownica,
* szczypce monterskie uniwersalne,
* szczypce płaskie,
* szczypce boczne do cięcia przewodów,
* przyrząd do ściągania izolacji z przewodów,
* nóż monterski,
* wkrętarka,
* komplet wierteł,
* bity krzyżakowe,
* piłka do metalu.

1. wykaz sprzętu/urządzeń pomiarowych, diagnostycznych

* multimetr cyfrowy,
* licznik energii elektrycznej
* miernik rezystancji uziemień,
* miernik impedancji pętli zwarciowej,
* miernik rezystancji izolacji,
* miernik zabezpieczeń różnicowo-prądowych,
* próbnik neonowy,
* przymiar liniowy,
* poziomnica.

1. wykaz modeli, symulatorów, fantomów

* modele układów sterowania oświetleniem,
* model do badania łączników,
* model do badania linii długiej,
* model do badania instalacji oświetleniowej,
* model do badania instalacji alarmowej,
* model do badania instalacji odgromowej,
* model do badania źródeł światła,
* trenażery umożliwiające badanie instalacji elektrycznej oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

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

* przewody elektryczne,
* łączniki instalacyjne,
* puszki rozgałęźne,
* rurki i kanały instalacyjne,
* oprawy oświetleniowe,
* gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym.

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 i konserwacji instalacji elektrycznej, z dostępem do Internetu.

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

* regulamin pracowni,
* normy z zakresu instalacji elektrycznych,
* instrukcja BHP,
* katalogi i instrukcje obsługi przyrządów pomiarowych,
* literatura zawodowa z zakresu montażu i konserwacji instalacji 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. **Inne, szczególne wymagania dotyczące stanowiska, właściwe dla danej kwalifikacji**

* stanowiska powinny posiadać ażurową lub drewnopodobną ścianę o powierzchni   
  ok. 2 m x 2,5 m z możliwością montażu różnego rodzaju instalacji elektrycznych

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 sucho ścieralna.

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.

**Kwalifikacja K3. 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 tablica interaktywna,
* telewizor,
* ekran projekcyjny,
* tablica Flipchart,
* słuchawki z mikrofonem,
* system do nauczania języków obcych.

1. **Opis infrastruktury stanowisk dydaktycznych w pracowni**
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 w pracowni**
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 w pracowni**
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 w pracowni**
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, 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 eksploatacji 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,

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

* zasilacze stabilizowane napięcia stałego,
* autotransformatory,
* 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,
* silnik komutatorowy prądu stałego i zmiennego,
* falownik,
* prostownik z możliwością konfiguracji diod,
* serwonapędy,
* łączniki manewrowe,
* 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 do metalu.

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

* układ rozruchowy gwiazda – trójkąt,
* układ prawo – lewo,
* układy do badania elementów energoelektronicznych,
* układ łagodnego rozruchu – softstart,
* model silnika prądu stałego,
* model prądnicy prądu stałego,
* model do symulacji przekształtników energoelektronicznych,
* model inteligentnej instalacji EIB/KNX.

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

* przewody i kable 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 i eksploatacji 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 montażu i eksploatacji instalacji 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,

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

* zasilacze stabilizowane napięcia stałego,
* styczniki,
* przekaźniki,
* wyłączniki różnicowo-prądowe,
* wyłączniki przepięciowe,
* zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe,
* rozdzielnica,
* lampki sygnalizacyjne,
* komplet wkrętaków elektrotechnicznych (płaskie, krzyżakowe),
* lutownica,
* szczypce do cięcia przewodów,
* szczypce monterskie uniwersalne,
* szczypce płaskie,
* szczypce boczne,
* przyrząd do ściągania izolacji z przewodów,
* nóż monterski,
* wkrętarka,
* komplet wierteł,
* bity krzyżakowe,
* piłka do metalu.

1. wykaz sprzętu/urządzeń pomiarowych, diagnostycznych

* mierniki uniwersalne cyfrowe,
* liczniki energii elektrycznej
* miernik rezystancji uziemień,
* miernik impedancji pętli zwarciowej,
* mierniki rezystancji izolacji,
* miernik zabezpieczeń różnicowo-prądowych,
* próbnik neonowy,
* przymiar liniowy,
* poziomnica.

1. wykaz modeli, symulatorów, fantomów

* modele układów sterowania oświetleniem,
* model do badania łączników,
* model do badania linii długiej,
* model do badania instalacji oświetleniowej,
* model do badania instalacji alarmowej,
* model do badania instalacji odgromowej,
* model do badania źródeł światła.

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

* przewody elektryczne,
* łączniki instalacyjne,
* puszki rozgałęźne,
* rurki i kanały instalacyjne,
* oprawy oświetleniowe,
* gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym.

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 i eksploatacji instalacji 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 montażu i eksploatacji instalacji elektrycznych,
* katalogi instalacji 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 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 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:** | **Technik elektryk** |
| **Symbol cyfrowy zawodu:** | **311303** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **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 1M * 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 |
| 1. **Pracownia montażu i konserwacji instalacji elektrycznych** | | |
| 1. | Wyłączniki różnicowo-prądowe | ilość biegunów: 2, 4;  ΔI = 30 mA |
| 2. | Styczniki | 230 V AC, trójbiegunowe, zestyki pomocnicze 2N/O + 2N/Z, montowane na szynie TH 35 |
| 3. | Przekaźniki | * instalacyjne, 230 V AC, zestyki 1P (przełączny), * czasowy - uniwersalny 230 V AC, * styk separowany 2p (przełączne) montowane na szynie TH 35, * elektromagnetyczny, przemysłowy - małogabarytowy, do gniazda wtykowego, 2P - dwa zestyki przełączne, 4P - cztery zestyki przełączne |
| 4. | Wyłączniki przepięciowe | ilość biegunów: 1 fazowe - 1P, 2P; 3 fazowe 3P, 4P, klasy B i C, montowane na szynie TH 35 |
| 5. | Zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe | jednotorowe: B6, B10, trójtorowe: B10 montowane na szynie TH 35 |
| 6. | Rozdzielnica | natynkowa |
| 7. | Lampki sygnalizacyjne | montowane na szynie TH 35 |
| 8. | 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. |
| 9. | Liczniki energii elektrycznej | 1-fazowy i 3 fazowy |
| 10. | Miernik rezystancji uziemień | pomiar uziemień metodą techniczną, pomiar rezystancji uziemienia metodą 3 lub 2 przewodową, |
| 11. | Miernik impedancji pętli zwarciowej | pomiar impedancji pętli zwarcia bez wyzwalania wyłączników różnicowoprądowych, rozdzielczość 0,01 Ω |
| 12. | Mierniki rezystancji izolacji | napięcie pomiarowe 50 V – 1000 V, zakres pomiarów rezystancji izolacji do 20 GΩ, ciągłe wskazanie mierzonej rezystancji izolacji lub prądu upływu,  samoczynne rozładowanie pojemności mierzonego obiektu po zakończeniu pomiaru rezystancji izolacji, zasilanie akumulatorowe.  Zamiennie megaomomierz np. induktorowy. |
| 13. | Miernik zabezpieczeń różnicowo-prądowych | pomiar zabezpieczeń różnicowoprądowych typu AC i A,  nastawy prądu znamionowego In 10-500 mA |
| 14. | Wielofunkcyjny miernik parametrów instalacji elektrycznych – zamiennie | pomiar impedancji pętli zwarcia, parametrów wyłączników różnicowoprądowych, rezystancji uziemień, rezystancji izolacji, pomiar ciągłości połączeń wyrównawczych i ochronnych. |
| 15. | Program komputerowy umożliwiający symulację montażu i konserwacji instalacji elektrycznej | * szybkie wykonanie rysunków instalacji elektrycznych, * nadanie elementom instalacji niezbędnych parametrów technicznych. |
| 16. | 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 montażu i eksploatacji maszyn oraz urządzeń elektrycznych** | | |
| 1. | Silnik indukcyjny 1-fazowy | * napięcie zasilania 230V 50Hz; * 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 do 100 GΩ, RS |
| 6. | Wyłącznik nadprądowy | jednotorowe: B6, C3, C6 |
| 7. | Przekaźnik czasowy | uniwersalny 230 V AC, styk separowany 2p (przełączne), montowany na szynie TH 35 |
| 8. | Stycznik | 230VAC, 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, komplet bitów, komplet wierteł do metalu ø 2 - 10 mm |
| 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 |  |
| 26. | Zestaw młotków | metalowy 0,5 kg; metalowy 0,7 kg, gumowy 0,5 kg |
| 27. | Lutownica oporowa | 100 W |
| 28. | Lutownica transformatorowa | 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 20000 obr/ min |
| 41. | Stanowisko do poszukiwania błędów i uszkodzeń w maszynach elektrycznych | Symulator usterek do silników asynchronicznych prądu trójfazowego, Symulacja usterek obywa się bez napięcia zasilania.  Za pomocą 12 przełączników można utworzyć praktyczne kombinacje usterek: przerwy w uzwojeniach, zwarcia do obudowy, zwarcie uzwojenia w jednej cewce, zwarcie uzwojenia między dwiema cewkami,  Firmy-Lucas Nulle lub równoważny |
| 42. | Stanowisko do testowania serwonapędu z hamownicą elektromagnetczną | Do zestawu wchodzą: serwomotor, przełącznik 4-biegunowy, przełącznik gwiazda- trójkąt , moduł zasilania maszyny elektrycznej, analogowo-cyfrowy przyrząd uniwersalny do pomiaru napięcia, natężenia prądu, mocy i współczynnika mocy  firmy Lucas Nulle lub równoważny |
| 43. | Stanowisko do testowania serwonapędu z układem przekształtnikowym i silnikiem uniwersalnym | Do zestawu wchodzą:   * cyfrowy uniwersalny zestaw sterujący, * przekształtnik moduł zaworowy, * różnicowy wzmacniacz pomiarowy * urządzenie sterujące do serwohamulca * serwohamulec, * zasilacz prądu trójfazowego 400 V/16 A z wyłącznikiem różnicowo-prądowym, * zasilacz prądu stałego 15 V/2 A, * pakiet oprogramowania "Elektronika mocy"   Firmy Lucas Nulle lub równoważny |
| 44. | Stanowisko - napęd sterowany częstotliwościowo z silnikiem asynchronicznym prądu trójfazowego | Do zestawu wchodzą:   * cyfrowy uniwersalny zestaw sterujący, * przekształtnik z 6 tranzystorami IGTB, * czterokanałowy różnicowy wzmacniacz pomiarowy, * transformator separujący 3-fazowy 300 VA łącznie z zasilaczem sieciowym DC (maks. 220 V / 3 A DC) * zasilacz prądu stałego 15 V/2 A * urządzenie sterujące do serwohamulca * serwohamulec * zasilacz prądu trójfazowego 400 V/16 A z wyłącznikiem różnicowo-prądowym, * oprogramowanie   Lucas Nulle lub równoważny. |
| 45. | Stanowisko do badania silnika asynchronicznego | Stanowisko do badania silnika asynchronicznego  karta stanowiska doświadczalnego ze stojanem z uzwojeniem trójfazowym, kondensatorami rozruchowymi i roboczymi, jak również czujnikami temperatury ze źródłem prądu, 3 wirniki: wirnik klatkowy, wirnik z magnesem trwałym, wirnik z uzwojeniem otwartym, płyta CD-ROM z oprogramowaniem kursu  Ćwiczenia systemu Uni Train firmy Lucas Nulle lub równoważny |
| 46. | Stanowisko do badania silnika prądu stałego | Stanowisko do badania silnika prądu stałego  1 karta stanowiska doświadczalnego z otwartym, 2-biegunowym stojanem i 2 uzwojeniami wzbudzenia, czujnikami temperatury ze źródłem prądu, jak również opornikami rozruchowymi i obciążającymi  wirnik z przestawianymi szczotkami,  stroboskop z ultrajasną diodą LED płyta CD-ROM z oprogramowaniem kursu  Ćwiczenia systemu Uni Train Lucas Nulle lub równoważny |
| 47. | Stanowisko do badania silnika synchronicznego | Stanowisko do badania silnika synchronicznego:  karta stanowiska doświadczalnego ze stojanem z uzwojeniem trójfazowym i opornikami rozruchowymi,  3 wirniki: wirnik pierścieniowy, wirnik synchroniczny i wirnik reluktancyjny,  stroboskop z ultrajasną diodą LED  płyta CD-ROM z oprogramowaniem kursu  Ćwiczenia systemu Uni Train Lucas Nulle lub równoważny |
| 48. | Stanowisko do badania silnika krokowego | Stanowisko do badania silnika krokowego:  karta stanowiska doświadczalnego z 2-fazowym silnikiem krokowym (200 kroków na obrót) i tarczą przyrostową, układ wzbudzenia z 6 wejściami sterującymi i stopniem wzmacniacza mocy, zintegrowanym układem regulacji prądu, z możliwością przełączania na układ komutacji oporowej,  wskaźnik przeciążenia i statusu za pomocą diod LED, płyta CD-ROM  z oprogramowaniem kursu  Ćwiczenia systemu Uni Train firmy Lucas Nulle lub równoważny |
| 49. | 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 montażu i eksploatacji instalacji elektrycznych** | | |
| 1. | Wyłączniki różnicowo-prądowe | ilość biegunów: 2, 4;  ΔI = 30 mA |
| 2. | Styczniki | 230VAC, trójbiegunowe, zestyki pomocnicze 2N/O + 2N/Z, montowane na szynie TH 35 |
| 3. | Przekaźniki | * instalacyjne, 230 V AC, zestyki 1P (przełączny), * czasowy - uniwersalny 230 V AC, * styk separowany 2p (przełączne) montowane na szynie TH 35, * elektromagnetyczny, przemysłowy - małogabarytowy, do gniazda wtykowego, 2P - dwa zestyki przełączne, 4P - cztery zestyki przełączne. |
| 4. | Wyłączniki przepięciowe | ilość biegunów: 1 fazowe - 1P, 2P; 3 fazowe 3P, 4P, klasy B i C, montowane na szynie TH 35 |
| 5. | Zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe | jednotorowe: B6, B10, trójtorowe: B10  montowane na szynie TH 35 |
| 6. | Rozdzielnica | natynkowa |
| 7. | Lampki sygnalizacyjne | montowane na szynie TH 35, |
| 8. | 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. |
| 9. | Liczniki energii elektrycznej | 1-fazowy i 3 fazowy |
| 10. | Miernik rezystancji uziemień | pomiar uziemień metodą techniczną, pomiar rezystancji uziemienia metodą 3 lub 2 przewodową |
| 11. | Miernik impedancji pętli zwarcia | pomiar impedancji pętli zwarcia bez wyzwalania wyłączników różnicowoprądowych, rozdzielczość 0,01 Ω |
| 12. | Mierniki rezystancji izolacji | napięcie pomiarowe 50 V – 1000 V, zakres pomiarów rezystancji izolacji do 20 GΩ, ciągłe wskazanie mierzonej rezystancji izolacji lub prądu upływu,  samoczynne rozładowanie pojemności mierzonego obiektu po zakończeniu pomiaru rezystancji izolacji, zasilanie akumulatorowe.  **Zamiennie** megaomomierz np. induktorowy |
| 13. | Miernik zabezpieczeń różnicowo-prądowych | pomiar zabezpieczeń różnicowoprądowych typu AC i A,  nastawy prądu znamionowego In 10-500 mA |
| 14. | Wielofunkcyjny miernik parametrów instalacji elektrycznych – **zamiennie** | pomiar impedancji pętli zwarcia, parametrów wyłączników różnicowoprądowych, rezystancji uziemień, rezystancji izolacji, pomiar ciągłości połączeń wyrównawczych i ochronnych. |
| 15. | Tablice demonstracyjne zawierające elementy instalacji spotykane w rzeczywistości | Tablice demonstracyjne zawierające elementy instalacji spotykane w rzeczywistości:   * wyłączniki rcd, * główny wyłącznik zasilania, * automatyczne bezpieczniki, * przełączniki, * lampy, * gniazda jedno- i trójfazowe, * gniazda sieciowe, * punkty N i PE   oraz   * możliwość prezentacji wszystkich standardowych metod pomiarowych, * symulacja systemów zasilania tn lub tt z wyłącznikiem rcd lub bez wyłącznika rcd. |
| 16. | Tablice demonstracyjne do przeprowadzania badań | Tablice demonstracyjne do przeprowadzania badań:   * impedancji pętli zwarcia, * parametrów zabezpieczeń rcd * rezystancji uziemień * rezystywności gruntów, * ciągłości połączeń wyrównawczych, * rezystancji izolacji.   oraz możliwość symulowania nieprawidłowości:   * braku ciągłości przewodu uziemiającego, * przekroczenie napięcia bezpiecznego podczas pomiaru rcd, * prąd upływu, * zbyt niska rezystancja izolacji l-n, * zbyt niska rezystancja izolacji l-pe, * za duża impedancja pętli zwarcia, * błąd instalacji rcd. |
| 17. | Program komputerowy wspomagający projektowanie, montaż i eksploatacje instalacji elektrycznej | * szybkie wykonanie rysunków instalacji elektrycznych, * nadanie elementom instalacji niezbędnych parametrów technicznych, * przeprowadzenie na poszczególnych odcinakach zaprojektowanej sieci obliczenia prądów zwarciowych, obliczenia prądów obciążeniowych (1-f lub 3-f), * wygenerowanie bilansu mocy. * wygenerowanie zestawienia materiałów wykorzystywanych w projekcie umożliwiających tworzenie kosztorysów. |
| 18. | Stanowisko inteligentnej instalacji EIB/KNX wraz z oprogramowaniem |  |
| 19. | 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. |