

Ministerstwo Edukacji Narodowej i Sportu

724[05]/SZ/MENiS/2002.04.31

MODUŁOWY PROGRAM NAUCZANIA

ELEKTROMECHANIK 724[05]

Zatwierdzam

Minister Edukacji Narodowej i Sportu

W/Z MINISTRA
PODSEKRETARZ STANU

Włodzimierz Paszyński

Warszawa 2002

Autorzy:

mgr inż. Jan Bogdan

dr Aleksandra Grodzka-Borowska

mgr inż. Maria Krogulec-Sobowiec

Recenzenci:

mgr Krystyna Guja

mgr inż. Andrzej Rodak

Opracowanie redakcyjne:

mgr Anna Wojciechowska

Spis treści

Wprowadzenie	5
I. Założenia programowo-organizacyjne kształcenia w zawodzie	8
1. Opis pracy w zawodzie	8
2. Zalecenia dotyczące organizacji procesu dydaktyczno-wychowawczego	9
II. Plany nauczania	21
III. Moduły kształcenia w zawodzie.	22
1. Podstawy elektromechaniki	22
Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska	26
Rozpoznawanie materiałów stosowanych w maszynach i urządzeniach elektrycznych	30
Posługiwanie się dokumentacją techniczną	33
Rozpoznawanie podzespołów stosowanych w maszynach i urządzeniach elektrycznych	36
Wykonywanie prac z zakresu obróbki ręcznej metali i tworzyw sztucznych	39
Wykonywanie prac z zakresu obróbki mechanicznej metali	43
Obliczanie i pomiary parametrów obwodów prądu stałego	46
Obliczanie i pomiary parametrów obwodów prądu przemiennego	50
Dobieranie elementów i podzespołów elektronicznych oraz sprawdzanie ich parametrów.	55
2. Budowa i eksploatacja maszyn i urządzeń elektrycznych	59
Eksploatacja źródeł energii elektrycznej oraz pomiary ich parametrów	62
Dobieranie transformatorów oraz sprawdzanie ich parametrów	65
Dobieranie przewodów, osprzętu i opraw oświetleniowych w instalacjach elektrycznych	69
Dobieranie i sprawdzanie aparatury łączeniowej i sterowniczej	73
Uruchamianie silników elektrycznych oraz pomiary ich parametrów	77
Dobieranie środków ochrony przeciwporażeniowej	81

3. Instalacja maszyn i urządzeń elektrycznych	84
Wykonywanie instalacji elektrycznych	87
Wykonywanie pomiarów sprawdzających w instalacjach elektrycznych	91
Montaż i uruchamianie układów sterowania	95
Montaż tablic rozdzielczych i rozdzielnic	100
Instalowanie maszyn i urządzeń wraz z układem zasilania i zabezpieczeniami	104
4. Montaż i naprawa maszyn elektrycznych	108
Montaż i wykonywanie napraw silników indukcyjnych	111
Montaż i wykonywanie napraw silników komutatorowych	116
Montaż i wykonywanie napraw transformatorów małej mocy, spawarek i zgrzewarek	121
5. Montaż i naprawa urządzeń elektrycznych	126
Montaż i wykonywanie napraw urządzeń grzejnych	129
Montaż i wykonywanie napraw urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych	134
Montaż i wykonywanie napraw urządzeń dźwigowych	139
6. Naprawa elektrycznego sprzętu gospodarstwa domowego	143
Wykonywanie napraw domowych urządzeń grzejnych	146
Wykonywanie napraw domowych urządzeń piorących	151
Wykonywanie napraw domowych urządzeń chłodniczych	156
Wykonywanie napraw domowych urządzeń klimatyzacyjnych	161
Wykonywanie napraw odkurzaczy	166
Wykonywanie napraw zmywarek do naczyń	171
Wykonywanie napraw drobnego elektrycznego sprzętu gospodarstwa domowego	176

Wprowadzenie

Celem kształcenia w zawodzie jest przygotowanie aktywnego, mobilnego i skutecznie działającego pracownika gospodarki. Efektywne funkcjonowanie na rynku pracy wymaga: przygotowania ogólnego, opanowania podstawowych umiejętności zawodowych oraz kształcenia ustawicznego.

Absolwent współczesnej szkoły powinien charakteryzować się otwartością, wyobraźnią, zdolnością do ciągłego kształcenia i doskonalenia się oraz umiejętnością oceny swoich możliwości. Wprowadzenie do systemu szkolnego programów modułowych ułatwi osiągnięcie tych celów. Kształcenie modułowe, w którym cele i materiał nauczania wynikają z przyszłych zadań zawodowych, umożliwia:

- przygotowanie ucznia do wykonywania zawodu, głównie poprzez realizację zadań zbliżonych do tych, które są wykonywane na stanowisku pracy,
- korelację i integrację treści kształcenia z różnych dyscyplin wiedzy,
- opanowanie umiejętności zawodowych.

Kształcenie modułowe charakteryzuje się tym, że:

- proces uczenia się dominuje nad procesem nauczania,
- uczeń może podejmować decyzje dotyczące kształcenia zawodowego w zależności od własnych potrzeb i możliwości,
- rozwiązania programowo-organizacyjne dają możliwość kształtowania umiejętności różnymi drogami,
- umiejętności opanowane w ramach poszczególnych modułów dają możliwość wykonywania określonego zakresu pracy,
- wykorzystuje się w szerokim zakresie zasadę transferu wiedzy i umiejętności,
- programy nauczania są elastyczne, poszczególne jednostki można wymieniać, modyfikować, uzupełniać oraz dostosowywać do poziomu wymaganych umiejętności, potrzeb gospodarki oraz lokalnego rynku pracy.

Realizacja modułowego programu nauczania zapewnia opanowanie przez uczniów umiejętności określonych w podstawie programowej kształcenia w zawodzie oraz przygotowanie do kształcenia ustawicznego.

W pracach nad doбором treści kształcenia i konstruowaniem programu nauczania w układzie modułowym została wykorzystana dostępna literatura, doświadczenia polskie i zagraniczne, a zwłaszcza metodologia MES Międzynarodowej Organizacji Pracy.

Modułowy program nauczania składa się z zestawu modułów kształcenia w zawodzie i odpowiadających im jednostek modułowych, wyod-

ębnionych na podstawie określonych kryteriów, umożliwiających zdobywanie wiedzy oraz kształtowanie umiejętności i postaw właściwych dla zawodu. Jednostka modułowa stanowi element modułu kształcenia w zawodzie obejmujący logiczny i możliwy do wykonania wycinek pracy, o wyraźnie określonym początku i zakończeniu, nie podlegający zwykle dalszemu podziałowi, a jego rezultatem jest produkt, usługa lub istotna decyzja.

W strukturze modułowego programu nauczania wyróżnia się:

- założenia programowo-organizacyjne kształcenia w zawodzie,
- plany nauczania,
- programy modułów i jednostek modułowych.

Moduł kształcenia w zawodzie zawiera: cele kształcenia, wykaz jednostek modułowych, schemat układu jednostek modułowych, literaturę.

Jednostka modułowa zawiera: szczegółowe cele kształcenia, materiał nauczania, ćwiczenia, środki dydaktyczne, wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki, propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia.

Dydaktyczna mapa programu nauczania, zamieszczona w założeniach programowo-organizacyjnych, stanowi schemat powiązań między modułami poszczególnych kategorii i określa kolejność ich realizacji. Ma ona ułatwić nauczycielowi planowanie zajęć dydaktycznych, a uczniowi umożliwi wybór ścieżki edukacyjnej, w zależności od własnych możliwości i predyspozycji oraz uzyskanych i potwierdzonych wcześniej wiadomości i umiejętności.

W programie został przyjęty system kodowania modułów i jednostek modułowych zawierający elementy:

- symbol cyfrowy zawodu, zgodnie z obowiązującą klasyfikacją zawodów szkolnictwa zawodowego,
- symbol literowy, oznaczający grupę modułów:
 - E – dla modułów ogólnozawodowych,
 - Z – dla modułów zawodowych,
 - S – dla modułów specjalizacyjnych.
- cyfra arabska dla kolejnej wyodrębnionej jednostki modułowej.

Przykładowy zapis kodowania modułu: 724[05].E1

724[05] – symbol cyfrowy zawodu: elektromechanik

E1 – pierwszy moduł ogólnozawodowy: podstawy elektromechaniki

Przykładowy zapis kodowania jednostki modułowej: 724[05].Z3.01

724[05] – symbol cyfrowy zawodu: elektromechanik

Z3 – trzeci moduł zawodowy: montaż i naprawa maszyn elektrycznych

01 – pierwsza jednostka modułowa w module Z3: montaż i wykonywanie napraw silników indukcyjnych

I. Założenia programowo-organizacyjne kształcenia w zawodzie

1. Opis pracy w zawodzie

Typowe stanowiska pracy

Absolwent szkoły kształcącej w zawodzie elektromechanik może być zatrudniony na stanowiskach:

- montażu oraz kontroli technicznej w zakładach produkujących maszyny i urządzenia elektryczne,
- eksploatacji i konserwacji maszyn i urządzeń elektrycznych stosowanych w zakładach przemysłowych oraz w budownictwie,
- konserwacji urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych w handlu,
- napraw i remontów maszyn i urządzeń elektrycznych w zakładach serwisowych, świadczących usługi z zakresu elektromechaniki,
- napraw elektrycznego sprzętu gospodarstwa domowego w zakładach usługowych.

Zadania zawodowe

Zadania zawodowe elektromechanika obejmują:

- wykonywanie przeglądów technicznych maszyn i urządzeń elektrycznych,
- montaż i demontaż podzespołów elektrycznych i mechanicznych w maszynach i urządzeniach elektrycznych,
- przeprowadzanie konserwacji i napraw maszyn i urządzeń elektrycznych,
- wykonywanie remontów kapitalnych maszyn i urządzeń elektrycznych,
- nadzór nad eksploatacją maszyn i urządzeń elektrycznych.

Umiejętności zawodowe

W wyniku kształcenia w zawodzie absolwent szkoły powinien umieć:

- interpretować podstawowe zjawiska oraz prawa z zakresu elektrotechniki, elektroniki i mechaniki,
- obliczać i szacować wartości wielkości elektrycznych w prostych obwodach prądu stałego i przemiennego,
- rozpoznawać podzespoły elektryczne, elektroniczne i mechaniczne oraz maszyny i urządzenia elektryczne na podstawie ich wyglądu zewnętrznego oraz oznaczeń na nich stosowanych,
- rozróżniać i dobierać materiały stosowane w maszynach i urządzeniach elektrycznych,
- wykonywać prace z zakresu obróbki ręcznej i mechanicznej,

- posługiwać się schematami ideowymi, montażowymi, rysunkami warsztatowymi oraz instrukcjami obsługi i dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń elektrycznych,
- mierzyć podstawowe wielkości fizyczne, geometryczne i elektryczne,
- posługiwać się nowoczesnymi narzędziami i przyrządami podczas montażu i demontażu maszyn i urządzeń elektrycznych,
- wykonywać montaż mechaniczny i elektryczny maszyn i urządzeń elektrycznych,
- sprawdzać poprawność działania maszyn i urządzeń elektrycznych,
- dokonywać przeglądów technicznych maszyn i urządzeń elektrycznych oraz instalacji zasilających i zabezpieczających,
- konserwować i remontować maszyny i urządzenia elektryczne oraz przeprowadzać remonty kapitalne,
- stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarzeniowej oraz ochrony środowiska,
- udzielać pierwszej pomocy osobom poszkodowanym
- korzystać z literatury fachowej oraz innych źródeł w celu samokształcenia,
- korzystać z elektronicznych źródeł informacji,
- komunikować się, wyszukiwać i przetwarzać informację,
- poszukiwać aktywnie pracy i prezentować swoje umiejętności,
- akceptować zmiany i przystosowywać się do nich,
- korzystać ze swoich praw.

Wymagania psychofizyczne właściwe dla zawodu

- zainteresowania techniczne,
- wysoki poziom spostrzegawczości,
- zdolność do koncentracji i podzielności uwagi,
- zdolności manualne, duża sprawność i precyzja ruchowa rąk a szczególnie palców,
- średnie tempo psychiczne, odporność na znużenie,
- zdyscyplinowanie, wytrwałość i cierpliwość,
- umiejętność współżycia z ludźmi,
- odpowiedzialność,
- szybka orientacja.

2. Zalecenia dotyczące organizacji procesu dydaktyczno-wychowawczego

Proces kształcenia zawodowego według modułowego programu nauczania dla zawodu elektromechanik jest realizowany w szkole zawodowej dla młodzieży oraz w szkole zawodowej dla dorosłych w formie stacjonarnej i zaocznej.

Program nauczania obejmuje kształcenie ogólnozawodowe, zawodowe i specjalizacyjne. Kształcenie ogólnozawodowe zapewnia orientację w zawodzie oraz ułatwia ewentualną zmianę zawodu. Kształcenie zawodowe ma na celu przygotowanie absolwenta szkoły do realizacji zadań na typowych dla zawodu stanowiskach pracy oraz stanowi podbudowę do uzyskania specjalizacji zawodowej. Kształcenie specjalizacyjne ma na celu:

- dostosowanie kwalifikacji zawodowych absolwenta do zmieniających się warunków pracy,
- przystosowanie absolwenta do szczególnych potrzeb lokalnego rynku pracy.

Ogólne i szczegółowe cele kształcenia wynikają z podstawy programowej kształcenia w zawodzie.

Treści programowe zawarte są w sześciu modułach:

- Podstawy elektromechaniki,
- Budowa i eksploatacja maszyn i urządzeń elektrycznych,
- Instalacja maszyn i urządzeń elektrycznych,
- Montaż i naprawa maszyn elektrycznych,
- Montaż i naprawa urządzeń elektrycznych,
- Naprawa elektrycznego sprzętu gospodarstwa domowego.

Moduły są podzielone na jednostki modułowe. Każda jednostka modułowa zawiera treści stanowiące pewną całość. Realizacja celów kształcenia modułów i jednostek modułowych umożliwi opanowanie umiejętności, pozwalających na wykonywanie określonego zakresu pracy. Czynnikiem sprzyjającym nabywaniu umiejętności zawodowych jest wykonywanie ćwiczeń podanych w poszczególnych jednostkach modułowych.

Program modułu 724 [05].E1 – Podstawy elektromechaniki – składa się z dziewięciu jednostek modułowych i obejmuje ogólnozawodowe treści kształcenia dotyczące zawodu. Jest to moduł o zasadniczym znaczeniu dla kształcenia w zawodzie. W wyniku realizacji programu nauczania modułu uczeń powinien umieć:

- stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska,
- posługiwać się dokumentacją techniczną,
- rozpoznawać materiały i podzespoły stosowane w maszynach i urządzeniach elektrycznych,
- wykonywać prace z zakresu obróbki ręcznej i mechanicznej,
- wykonywać obliczenia i pomiary parametrów prostych obwodów prądu stałego i przemiennego,
- dobierać elementy i podzespoły elektroniczne oraz sprawdzać ich parametry.

Program tego modułu powinien być realizowany w pierwszej kolejności.

Program modułu 724 [05].Z1 – Budowa i eksploatacja maszyn i urządzeń elektrycznych – składa się z sześciu jednostek modułowych i obejmuje treści dotyczące budowy, właściwości, zasad doboru i eksploatacji źródeł energii elektrycznej, transformatorów, silników elektrycznych, aparatury łączeniowej i sterowniczej, elementów składowych instalacji elektrycznych oraz ochrony przeciwporażeniowej.

Program modułu 724 [05].Z2 – Instalacja maszyn i urządzeń elektrycznych – składa się z pięciu jednostek modułowych i zawiera treści obejmujące wykonywanie instalacji elektrycznych, wykonywanie pomiarów sprawdzających w instalacjach, montaż układów sterowania, tablic rozdzielczych i rozdzielnic oraz instalowanie maszyn i urządzeń wraz układem zasilania i zabezpieczeniami.

Program modułu [05].Z3 – Montaż i naprawa maszyn elektrycznych – składa się z trzech jednostek modułowych obejmujących montaż i wykonywanie napraw silników indukcyjnych, silników komutatorowych oraz transformatorów małej mocy, spawarek i zgrzewarek.

Program modułu 724 [05].Z4 – Montaż i naprawa urządzeń elektrycznych – składa się z trzech jednostek modułowych i obejmuje montaż i wykonywanie napraw urządzeń grzejnych, urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych oraz urządzeń dźwigowych.

Programy modułów 724 [05].Z2 – 724 [05].Z4 stanowią integralną całość i mogą być realizowane w dowolnej kolejności (lub równolegle przez różne grupy uczniów).

Program modułu 724 [05].S1 – Naprawa elektrycznego sprzętu gospodarstwa domowego – składa się z siedmiu jednostek modułowych obejmujących wykonywanie napraw domowych urządzeń grzejnych, pralniczych, chłodniczych, klimatyzacyjnych, odkurzaczy, zmywarek do naczyń oraz drobnego elektrycznego sprzętu gospodarstwa domowego. Jest to moduł specjalizacyjny.

Szkoła może opracować i realizować własny program modułu specjalizacyjnego dotyczącego:

- konserwacji i napraw dźwigów osobowych i towarowych,
- konserwacji i napraw żurawi samojezdnych,
- konserwacji i napraw urządzeń chłodniczych,
- obsługi suwnic,
- montażu i napraw mikromaszyn oraz maszyn specjalnych,
- innego zakresu w zależności od potrzeb lokalnego i regionalnego rynku pracy.

Przy opracowywaniu programu dla wymienionych specjalizacji zaleca się przeznaczyć na ich realizację taką samą liczbę godzin jak na moduł – Naprawa elektrycznego sprzętu gospodarstwa domowego. Pozwoli to na wykorzystanie podstawowego schematu kształcenia w zawodzie, pro-

gramu modułu ogólnozawodowego oraz programów modułów zawodowych.

Wykaz modułów i jednostek modułowych zamieszczono w tabeli.

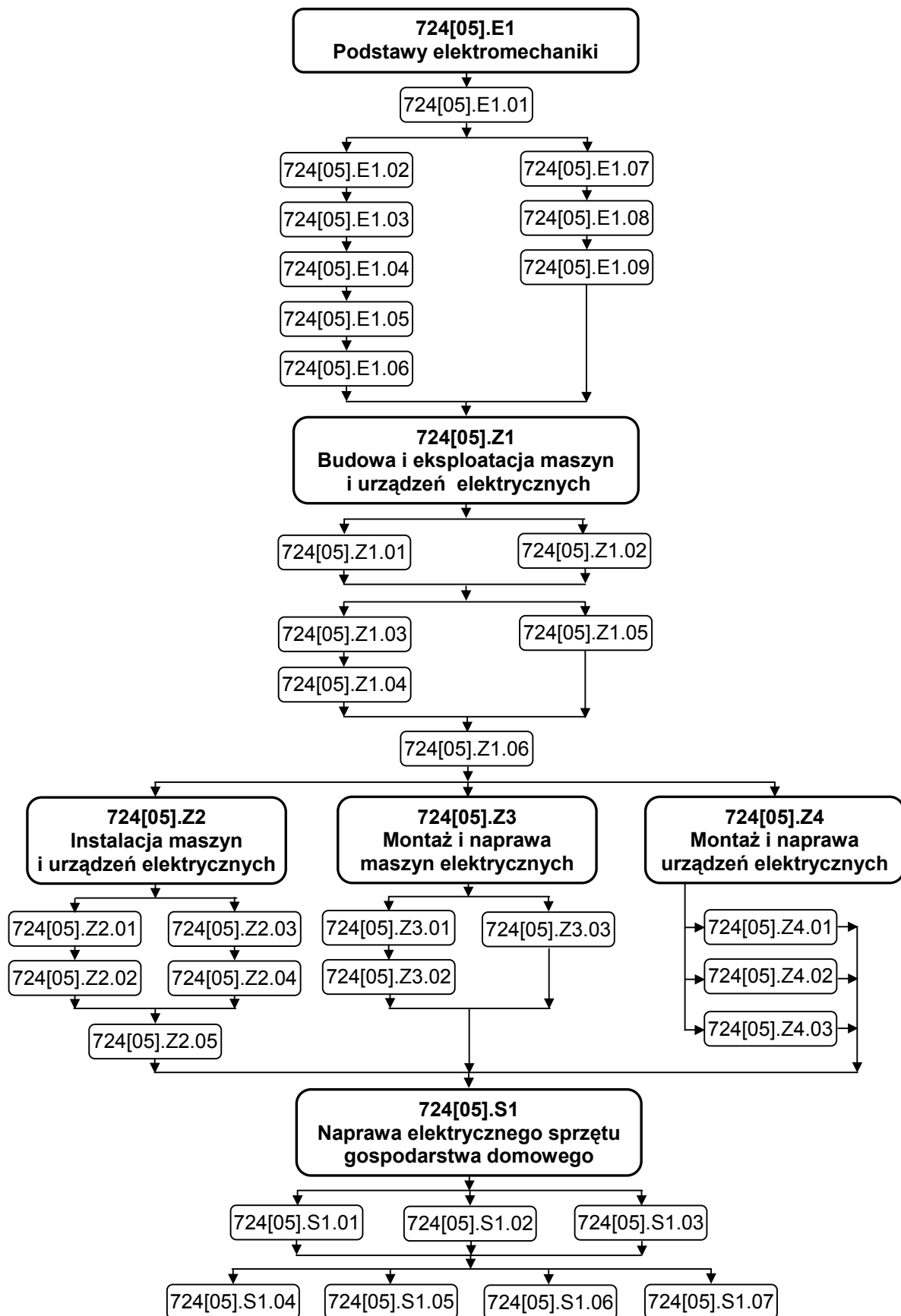
Wykaz modułów i jednostek modułowych

Symbol jednostki modułowej	Zestawienie modułów i jednostek modułowych	Orientacyjna liczba godzin na realizację	
		Klasa I	Klasa II
	Moduł 724[05].E1 Podstawy elektromechaniki		
724[05].E1.01	Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska	18	
724[05].E1.02	Rozpoznawanie materiałów stosowanych w maszynach i urządzeniach elektrycznych	12	
724[05].E1.03	Posługiwanie się dokumentacją techniczną	54	
724[05].E1.04	Rozpoznawanie podzespołów stosowanych w maszynach i urządzeniach elektrycznych	24	
724[05].E1.05	Wykonywanie prac z zakresu obróbki ręcznej metali i tworzyw sztucznych	60	
724[05].E1.06	Wykonywanie prac z zakresu obróbki mechanicznej metali	30	
724[05].E1.07	Obliczanie i pomiary parametrów obwodów prądu stałego	42	
724[05].E1.08	Obliczanie i pomiary parametrów obwodów prądu przemiennego	90	
724[05].E1.09	Dobieranie elementów i podzespołów elektronicznych oraz sprawdzanie ich parametrów	48	
	Moduł 724[05].Z1 Budowa i eksploatacja maszyn i urządzeń elektrycznych		
724[05].Z1.01	Eksploatacja źródeł energii elektrycznej oraz pomiary ich parametrów	24	
724[05].Z1.02	Dobieranie transformatorów oraz sprawdzanie ich parametrów	24	
724[05].Z1.03	Dobieranie przewodów, osprzętu i opraw oświetleniowych w instalacjach elektrycznych	42	
724[05].Z1.04	Dobieranie i sprawdzanie aparatury łączeniowej i sterowniczej	30	
724[05].Z1.05	Uruchamianie silników elektrycznych oraz pomiary ich parametrów	72	
724[05].Z1.06	Dobieranie środków ochrony przeciwporażeniowej	18	

	Moduł 724[05].Z2 Instalacja maszyn i urządzeń elektrycznych		
724[05].Z2.01	Wykonywanie instalacji elektrycznych	78	
724[05].Z2.02	Wykonywanie pomiarów sprawdzających w instalacjach elektrycznych	18	
724[05].Z2.03	Montaż i uruchamianie układów sterowania		78
724[05].Z2.04	Montaż tablic rozdzielczych i rozdzielnic		18
724[05].Z2.05	Instalowanie maszyn i urządzeń wraz z układem zasilania i zabezpieczeniami		30
	Moduł 724[05].Z3 Montaż i naprawa maszyn elektrycznych		
724[05].Z3.01	Montaż i wykonywanie napraw silników indukcyjnych		114
724[05].Z3.02	Montaż i wykonywanie napraw silników komutatorowych		54
724[05].Z3.03	Montaż i wykonywanie napraw transformatorów małej mocy, spawarek i zgrzewarek		42
	Moduł 724[05].Z4 Montaż i naprawa urządzeń elektrycznych		
724[05].Z4.01	Montaż i wykonywanie napraw urządzeń grzejnych		42
724[05].Z4.02	Montaż i wykonywanie napraw urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych		42
724[05].Z4.03	Montaż i wykonywanie napraw urządzeń dźwiękowych		42
	Moduł 724[05].S1 Naprawa elektrycznego sprzętu gospodarstwa domowego		
724[05].S1.01	Wykonywanie napraw domowych urządzeń grzejnych		42
724[05].S1.02	Wykonywanie napraw domowych urządzeń piorących		60
724[05].S1.03	Wykonywanie napraw domowych urządzeń chłodniczych		36
724[05].S1.04	Wykonywanie napraw domowych urządzeń klimatyzacyjnych		18
724[05].S1.05	Wykonywanie napraw odkurzaczy		24
724[05].S1.06	Wykonywanie napraw zmywarek do naczyń		24
724[05].S1.07	Wykonywanie napraw drobnego elektrycznego sprzętu gospodarstwa domowego		18

Na podstawie wykazu sporządzono dydaktyczną mapę programu nauczania dla zawodu.

Dydaktyczna mapa programu



Dydaktyczna mapa modułowego programu nauczania stanowi schemat powiązań między modułami oraz jednostkami modułowymi i określa kolejność ich realizacji. Nauczyciel powinien z niej korzystać przy planowaniu zajęć dydaktycznych. Ewentualna zmiana kolejności realizacji programu modułów lub jednostek modułowych powinna być poprzedzona szczegółową analizą dydaktycznej mapy programu nauczania oraz treści jednostek modułowych.

Na podstawie schematu powiązań przedstawionego na dydaktycznej mapie programu nauczania uczeń może wybrać ścieżkę kształcenia w zależności od własnych możliwości, doświadczeń oraz zgromadzonych dowodów potwierdzających opanowanie określonych wiadomości i umiejętności.

Przedstawione na schemacie jednostki modułowe mogą być także realizowane w systemie pozaszkolnym (kursowym), umożliwiając uczestnikom szkolenia uzyskanie kwalifikacji zawodowych, potwierdzonych egzaminem zewnętrznym.

Orientacyjna liczba godzin na realizację, podana w tabeli wykazu jednostek modułowych może ulegać zmianie w zależności od stosowanych metod nauczania i środków dydaktycznych.

Obowiązujące przepisy określają dodatkowe wymagania kwalifikacyjne dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń elektrycznych. Dlatego też dla zwiększenia możliwości zatrudnienia absolwenta szkoły wskazane jest uzyskanie przez niego uprawnień do zajmowania się eksploatacją wybranych grup urządzeń elektrycznych. Uprawnienia nadawane są w wyniku egzaminu przed komisją kwalifikacyjną. Szkoła może zorganizować kurs przygotowujący uczniów do egzaminu.

Nauczyciel realizujący modułowy program nauczania powinien posiadać przygotowanie w zakresie metodologii kształcenia modułowego, aktywizujących metod nauczania, pomiaru dydaktycznego oraz projektowania i opracowywania pakietów edukacyjnych.

Nauczyciel kierujący procesem kształtowania umiejętności uczniów powinien im udzielać pomocy w rozwiązywaniu problemów związanych z realizacją zadań, sterować tempem pracy, z uwzględnieniem predyspozycji oraz doświadczeń uczniów. Ponadto powinien rozwijać zainteresowanie zawodem, wskazywać możliwości dalszego kształcenia, zdobywania nowych umiejętności i kwalifikacji zawodowych. Powinien również kształtować pożądane postawy uczniów jak: rzetelność i odpowiedzialność za pracę, dbałość o jej jakość, o porządek na stanowisku pracy, poszanowanie dla pracy innych osób, dbałość o racjonalne stosowanie materiałów. W uzasadnionych przypadkach nauczyciel może ustalić indywidualny tok kształcenia.

Nauczyciel powinien uczestniczyć w organizowaniu bazy techniczno-dydaktycznej oraz ewaluacji programów nauczania, szczególnie w okre-

się dynamicznych zmian w technologiach i technikach wytwarzania maszyn i urządzeń elektrycznych. Wskazane jest opracowywanie przez nauczycieli pakietów edukacyjnych do wspomaganie realizacji programu nauczania. Pakiety edukacyjne, stanowiące dydaktyczną obudowę programu nauczania, powinny być opracowane zgodnie z metodologią kształcenia modułowego.

Przed rozpoczęciem realizacji programu jednostki modułowej nauczyciel powinien opracować wymagania edukacyjne oraz sposoby sprawdzania osiągnięć edukacyjnych uczniów.

Zaleca się, aby kształcenie modułowe było realizowane metodami aktywizującymi, w szczególności: metodą przypadków, inscenizacji, dyskusji dydaktycznej, gier dydaktycznych oraz poprzez metody praktyczne, takie jak: metoda projektów, przewodniego tekstu, pokaz z objaśnieniem. Dominującą metodą nauczania powinny być ćwiczenia praktyczne (obliczeniowe, pomiarowe, montażowe). Wskazane jest wykorzystywanie filmów dydaktycznych i komputerowych programów symulacyjnych, organizowanie wycieczek dydaktycznych do hurtowni z materiałami i urządzeniami elektrycznymi, na targi, wystawy materiałów i urządzeń. Niektóre treści trudne do realizacji w warunkach szkolnych mogą być realizowane w ramach wycieczki dydaktycznej do zakładu produkującego lub stosującego określone maszyny i urządzenia elektryczne. W trakcie realizacji programu należy zwracać uwagę na samokształcenie z wykorzystaniem materiałów innych niż podręczniki (normy, instrukcje, poradniki i pozatekstowe źródła informacji). W realizacji treści programowych, w tym ćwiczeń, należy uwzględniać współczesne technologie, materiały, narzędzia i sprzęt.

Prowadzenie zajęć aktywizującymi metodami nauczania oraz praktycznymi metodami wymaga przygotowania materiałów, jak:

- instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy,
- instrukcje stanowiskowe,
- instrukcje do wykonywania ćwiczeń,
- teksty przewodnie,
- zestawy plansz i arkuszy z poleceniami gier dydaktycznych.

Istotnym elementem organizacji procesu dydaktycznego jest sprawdzanie i ocenianie osiągnięć szkolnych uczniów. Wskazane jest prowadzenie badań diagnostycznych, kształtujących i sumatywnych.

Badania diagnostyczne, przeprowadzane przed rozpoczęciem procesu kształcenia, mają na celu sprawdzenie poziomu wiedzy i umiejętności uczniów w zakresie potrzebnym do podjęcia nauki w wybranym obszarze. Wyniki tych badań nauczyciel powinien uwzględnić przy organizacji procesu kształcenia w danej jednostce modułowej.

Badania kształtujące, prowadzone w trakcie realizacji programu, mają na celu dostarczanie informacji o efektywności procesu nauczania-

uczenia się. Na podstawie tych informacji nauczyciel może na bieżąco wprowadzać zmiany w organizacji procesu kształcenia tak, aby uczniowie osiągnęli założone cele kształcenia.

Badania sumatywne powinny być prowadzone po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej. Pozwalają one stwierdzić, w jakim stopniu założone cele kształcenia zostały przez uczniów osiągnięte.

Sprawdzanie osiągnięć uczniów powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny, przez cały czas realizacji programu. Wiedza może być sprawdzana za pomocą sprawdzianów ustnych i pisemnych oraz testów dydaktycznych pisemnych. Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności wykonywanych przez uczniów podczas realizacji ćwiczeń, przez stosowanie sprawdzianów praktycznych oraz testów praktycznych z zadaniami typu próba pracy, zadaniami nisko symulowanymi lub wysoko symulowanymi.

Prowadzenie pomiaru dydaktycznego wymaga od nauczyciela określenia kryteriów i norm oceniania, opracowania testów osiągnięć szkolnych, arkuszy obserwacji i arkuszy oceny postępów.

Ocenianie powinno uświadamiać uczniowi poziom jego osiągnięć w stosunku do wymagań edukacyjnych, wdrażać do systematycznej pracy, samokontroli i samooceny.

Na zakończenie cyklu kształcenia w zawodzie wskazane jest przeprowadzenie w szkole wewnętrznego egzaminu zawodowego w celu zapoznania uczniów z procedurami egzaminu zewnętrznego.

Szkoła, podejmująca kształcenie w zawodzie według modułowego programu nauczania powinna posiadać odpowiednie warunki lokalowe oraz wyposażenie techniczne i dydaktyczne.

Środki dydaktyczne, niezbędne w procesie kształcenia modułowego, stanowią: pomoce dydaktyczne (ilustracje, fotografie, rysunki, plansze, podręczniki, katalogi, normy, modele, eksponaty rzeczywiste), materiały dydaktyczne (foliogramy, przezrocza, płyty CD, filmy), techniczne środki kształcenia (rzutniki pisma, rzutniki przezroczy, magnetowidy, komputery), dydaktyczne środki pracy (maszyny, urządzenia, narzędzia, przyrządy). Wyposażenie poszczególnych pracowni w środki dydaktyczne zostało określone w programach jednostek modułowych.

Do realizacji kształcenia w zawodzie szkoła powinna posiadać:

- pracownię materiałoznawstwa i konstrukcji mechanicznych,
- pracownię rysunku i dokumentacji technicznej,
- laboratorium podstaw elektrotechniki i elektroniki,
- laboratorium maszyn i urządzeń elektrycznych,
- sześć pracowni ćwiczeń praktycznych, zorganizowanych w warsztatach szkolnych.

Pracownia materiałoznawstwa i konstrukcji mechanicznych służyć będzie do realizacji programu nauczania z zakresu materiałów i podzespołów stosowanych w maszynach i urządzeniach elektrycznych. Powinna być wyposażona w środki dydaktyczne wymienione w odpowiednich jednostkach modułowych.

Pracownia rysunku i dokumentacji technicznej wykorzystana będzie podczas realizacji jednostki modułowej – Posługiwanie się dokumentacją techniczną. Powinna ona zapewniać każdemu uczniowi możliwość pracy na samodzielnym stanowisku kreślarskim.

Laboratorium podstaw elektrotechniki i elektroniki powinno posiadać co najmniej pięć stanowisk pomiarowych dwuosobowych, zasilanych napięciem 220/380V prądu przemiennego, zabezpieczonych ochroną przeciwporażeniową zgodną z obowiązującymi przepisami oraz wyposażonych w wyłączniki awaryjne i wyłącznik awaryjny centralny. Laboratorium należy wyposażyć w niezbędne przyrządy pomiarowe oraz zestawy ćwiczeniowe ze specjalnie przygotowanymi układami elektrycznymi i elektronicznymi, umożliwiające realizację następujących ćwiczeń: pomiary napięcia, prądu, rezystancji, pojemności, indukcyjności, mocy i energii oraz badanie: obwodów prądu stałego, obwodów RLC, elementów półprzewodnikowych, prostowników, sterowników prądu przemiennego i wzmacniaczy. W laboratorium powinny być co najmniej dwa komputery typu PC z oprogramowaniem niezbędnym do szybkiej obróbki wyników wykonanych pomiarów.

Laboratorium maszyn i urządzeń elektrycznych powinno posiadać co najmniej pięć stanowisk pomiarowych dwuosobowych, zasilanych napięciem 220/380V prądu przemiennego, zabezpieczonych ochroną przeciwporażeniową zgodną z obowiązującymi przepisami oraz wyposażonych w wyłączniki awaryjne i wyłącznik awaryjny centralny. W laboratorium powinny znajdować się, przystosowane do badań, podstawowe aparaty i maszyny elektryczne: wyłączniki, styczniki, przekaźniki, liczniki energii elektrycznej jednofazowe i trójfazowe, transformatory jednofazowe i trójfazowe, przekładniki prądowe i napięciowe, akumulatory, silniki prądu stałego, silniki prądu przemiennego oraz prądnice, osprzęt instalacji elektrycznych, gotowe zestawy ćwiczeniowe elektronicznego sterowania maszynami i urządzeniami elektrycznymi oraz niezbędne przyrządy pomiarowe. W laboratorium powinny być co najmniej dwa komputery typu PC z oprogramowaniem niezbędnym do szybkiej obróbki wyników wykonanych pomiarów.

Warsztaty szkolne powinny posiadać sześć pracowni ćwiczeń praktycznych.

Pracownia obróbki ręcznej powinna być wyposażona w następujące stanowiska: dwa stanowiska do wykonywania pomiarów narzędziami noniuszowymi, jedno stanowisko do wykonywania pomiarów narzędzia-

mi mikrometrycznymi, jedno stanowisko do wykonywania pomiarów błędów kształtu, dwa stanowiska do trasowania, sześć stanowisk do obróbki ręcznej, stanowisko do prostowania i gięcia, trzy stanowiska do wiercenia, rozwiercania i pogłębiania, dwa stanowiska do wykonywania połączeń rozłącznych, dwa stanowiska do lutowania.

Pracownia obróbki mechanicznej powinna być wyposażona w sześć stanowisk do operacji tokarskich, dwa stanowiska do operacji frezarskich, jedno stanowisko do operacji szlifierskich. Każde stanowisko powinno być wyposażone w komplet narzędzi i przyrządów pomiarowych.

Pracownia montażu elektrycznego powinna posiadać osiem stanowisk do montażu mechanicznego i elektrycznego podzespołów elektrycznych i elektronicznych. Każde stanowisko winno być wyposażone w komplet narzędzi monterskich oraz przyrządy pomiarowe do pomiaru wielkości elektrycznych i mechanicznych.

Pracownia instalacji elektrycznych powinna posiadać co najmniej pięć stanowisk, wyposażonych w komplet narzędzi monterskich do wykonywania montażu różnych rodzajów instalacji elektrycznych oraz niezbędne przyrządy pomiarowe, do przeprowadzania pomiarów sprawdzających w tych instalacjach.

Pracownia maszyn elektrycznych powinna posiadać osiem stanowisk do montażu, demontażu oraz napraw maszyn elektrycznych. Każde stanowisko należy wyposażyć w komplet narzędzi ślusarskich, elektryczny miernik uniwersalny, suwmiarkę, mikrometr, zestaw narzędzi elektromonterskich. W pracowni powinny być również: stanowisko do prostowania i gięcia, stanowisko do wiercenia, rozwiercania i pogłębiania. Wskazane jest, aby w pracowni było stanowisko do operacji tokarskich oraz stanowisko do operacji frezarskich, umożliwiające dorabianie uszkodzonych elementów konstrukcyjnych maszyn.

Pracownia urządzeń elektrycznych powinna posiadać osiem stanowisk do montażu, demontażu oraz napraw urządzeń elektrycznych. Każde stanowisko należy wyposażyć w komplet narzędzi ślusarskich, elektryczny miernik uniwersalny, suwmiarkę, mikrometr, zestaw narzędzi elektromonterskich. W pracowni powinny być również: stanowisko do prostowania i gięcia, stanowisko do wiercenia, rozwiercania i pogłębiania. Wskazane jest, aby w pracowni było stanowisko do operacji tokarskich oraz stanowisko do operacji frezarskich, umożliwiające dorabianie uszkodzonych elementów konstrukcyjnych urządzeń.

Kształtowanie umiejętności praktycznych powinno odbywać się na odpowiednio wyposażonych ćwiczeniowych stanowiskach symulacyjnych w pracowniach ćwiczeń praktycznych. Przy stanowiskach ćwiczeniowych należy stworzyć odpowiednie warunki, umożliwiające przyswajanie wiedzy związanej z wykonywaniem ćwiczeń.

W pracowni ćwiczeń praktycznych, w której realizowany jest proces dydaktyczny, należy zorganizować:

- stanowiska ćwiczeń praktycznych, wyposażone w niezbędne materiały, narzędzia, sprzęt i urządzenia,
- stanowiska pracy uczniów, dostosowane do indywidualnej i grupowej formy pracy,
- stanowisko pracy nauczyciela, wyposażone w sprzęt audiowizualny i multimedialny,
- bibliotekę, umożliwiającą indywidualne i grupowe uczenie się,
- magazyn materiałów i urządzeń elektrycznych.

Jeżeli szkoła nie może zapewnić realizacji programu niektórych jednostek modułowych w oparciu o własną bazę, powinna powierzyć kształcenie placówkom dysponującym dobrą bazą techniczną i dydaktyczną, jak Centra Kształcenia Praktycznego, Centra Kształcenia Ustawicznego.

W zintegrowanym procesie kształcenia modułowego nie ma podziału na zajęcia teoretyczne i praktyczne. Programy modułów i jednostek modułowych należy realizować w różnych formach organizacyjnych, dostosowanych do treści i metod kształcenia. Formy organizacyjne pracy uczniów powinny zapewnić osiągnięcie przez nich założonych celów kształcenia.

Zaleca się, aby zajęcia dydaktyczne prowadzone w pracowniach systemem klasowo-lekcyjnym, odbywały się w grupach liczących 12 – 16 osób.

Zajęcia realizowane w laboratoriach powinny odbywać się w części wstępnej w grupach 12 – 16 osobowych z podziałem na zespoły 2 – 4 osobowe, zaś podczas wykonywania ćwiczeń pomiarowych w grupach 8 osobowych z podziałem na zespoły 2 osobowe.

Zajęcia w pracowniach ćwiczeń praktycznych powinny odbywać się w grupach nie większych niż 8 osób. Uczniowie powinni pracować pojedynczo lub w zespołach 2 osobowych na wydzielonych stanowiskach ćwiczeniowych. W pracowni obróbki ręcznej ze względu na to, że poszczególne operacje powinny być wykonywane pojedynczo, zaleca się, aby zajęcia prowadzone były w grupie do 12 osób.

W trosce o jakość kształcenia konieczne są systematyczne działania szkoły, polegające na:

- pozyskiwaniu nowych środków dydaktycznych,
- opracowywaniu obudowy dydaktycznej programu nauczania,
- współpracy z zakładami pracy, związanymi z kierunkiem kształcenia w celu aktualizacji treści programowych, odpowiadających wymaganiom technologii, techniki oraz wymaganiom rynku pracy,
- doskonaleniu nauczycieli w zakresie metodologii kształcenia modułowego, aktywizujących metod nauczania, pomiaru dydaktycznego oraz projektowania pakietów edukacyjnych.

II. Plany nauczania

PLAN NAUCZANIA

Szkoła zawodowa dla młodzieży
Zawód: elektromechanik 724[05]

Lp.	Moduły kształcenia w zawodzie	Liczba godzin w okresie nauczania (2 lata)
1.	Podstawy elektromechaniki	378
2.	Budowa i eksploatacja maszyn i urządzeń elektrycznych	210
3.	Instalacja maszyn i urządzeń elektrycznych	222
4.	Montaż i naprawa maszyn elektrycznych	210
5.	Montaż i naprawa urządzeń elektrycznych	126
6.	Naprawa elektrycznego sprzętu gospodarstwa domowego	222
Razem		1368*

* W przypadku innego niż 2 letni okres nauczania liczbę godzin zmienia się proporcjonalnie

PLAN NAUCZANIA

Szkoła zawodowa dla dorosłych
Zawód: elektromechanik 724[05]

Lp.	Moduły kształcenia w zawodzie	Liczba godzin w okresie nauczania (2 lata)	
		Forma stacjonarna	Forma zaoczna
1.	Podstawy elektromechaniki	280	135
2.	Budowa i eksploatacja maszyn i urządzeń elektrycznych	160	75
3.	Instalacja maszyn i urządzeń elektrycznych	172	84
4.	Montaż i naprawa maszyn elektrycznych	180	80
5.	Montaż i naprawa urządzeń elektrycznych	100	50
6.	Naprawa elektrycznego sprzętu gospodarstwa domowego	172	80
Razem		1064*	504*

* W przypadku innego niż 2 letni okres nauczania liczbę godzin zmienia się proporcjonalnie

III. Moduły kształcenia w zawodzie

Moduł 724[05].E1

Podstawy elektromechaniki

1. Cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

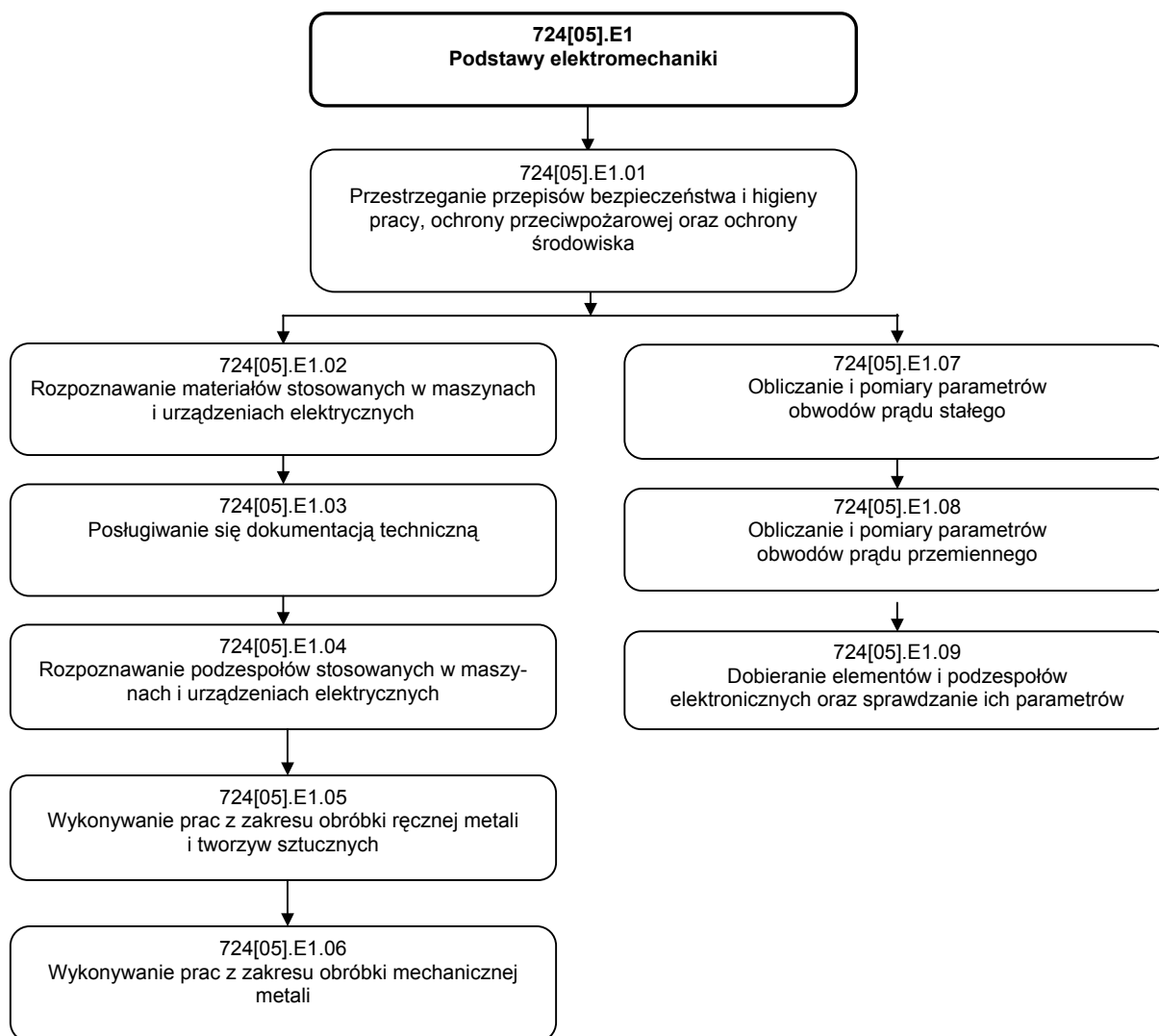
- rozpoznawać zagrożenia w środowisku pracy i im zapobiegać,
- stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska,
- udzielać pierwszej pomocy osobom poszkodowanym w nagłych wypadkach,
- rozróżniać podstawowe materiały stosowane w maszynach i urządzeniach elektrycznych,
- rozpoznawać elementy mechaniczne, pneumatyczne i hydrauliczne stosowane w maszynach i urządzeniach elektrycznych,
- sporządzać szkice prostych części maszyn,
- wykonywać prace z zakresu obróbki ręcznej i mechanicznej,
- mierzyć podstawowe wielkości fizyczne, geometryczne i elektryczne,
- wykonywać podstawowe obliczenia prostych obwodów prądu stałego i przemiennego,
- łączyć elementy i układy elektryczne oraz elektroniczne na podstawie schematów,
- analizować pracę prostych układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie ich schematów ideowych oraz uzyskanych wyników pomiarów,
- opracowywać wyniki pomiarów wykorzystując technikę komputerową.

2. Wykaz jednostek modułowych

Symbol jednostki modułowej	Nazwa jednostki modułowej	Orientacyjna liczba godzin na realizację
724[05].E1.01	Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska	18
724[05].E1.02	Rozpoznawanie materiałów stosowanych w maszynach i urządzeniach elektrycznych	12
724[05].E1.03	Posługiwanie się dokumentacją techniczną	54
724[05].E1.04	Rozpoznawanie podzespołów stosowanych w maszynach i urządzeniach elektrycznych	24
724[05].E1.05	Wykonywanie prac z zakresu obróbki ręcznej metali i tworzyw sztucznych	60

724[05].E1.06	Wykonywanie prac z zakresu obróbki mechanicznej metali	30
724[05].E1.07	Obliczanie i pomiary parametrów obwodów prądu stałego	42
724[05].E1.08	Obliczanie i pomiary parametrów obwodów prądu przemiennego	90
724[05].E1.09	Dobieranie elementów i podzespołów elektronicznych oraz sprawdzanie ich parametrów	48
Razem		378

3. Schemat układu jednostek modułowych



Realizację programu rozpoczyna się od jednostki modułowej 724[05].E1.01 – Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska. Jednostki modułowe 724[05].E1.02 – Rozpoznawanie materiałów stosowanych

w maszynach i urządzeniach elektrycznych – oraz 724[05].E1.07 – Obliczanie i pomiary parametrów obwodów prądu stałego – mogą być realizowane równoległe przez różne grupy uczniów, zaś pozostałe – w kolejności przedstawionej na schemacie.

4. Literatura

- Baranowicz W.: Wytyczne w zakresie ochrony przeciwpożarowej oraz wzór instrukcji bezpieczeństwa pożarowego dla obiektów szkół. MEN, Warszawa 1997
- Chwaleba A., Moeschke B., Pilawski M.: Pracownia elektroniczna. Elementy układów elektronicznych. WSiP, Warszawa 1998
- Goźlińska E.: Maszyny elektryczne. WSiP, Warszawa 2001
- Goźlińska E.: Maszyny elektryczne. Ćwiczenia. WSiP, Warszawa 1998
- Górecki A.: Technologia ogólna. WSiP, Warszawa 2000
- Kodeks Pracy
- Kurdziel R.: Podstawy elektrotechniki dla szkoły zasadniczej, część 1 i 2. WSiP, Warszawa 1999
- Mac S., Leowski J.: Bezpieczeństwo i higiena pracy. Podręcznik dla szkół zasadniczych. WSiP, Warszawa 1999
- Markiewicz H.: Zagrożenia i ochrona od porażeń w instalacjach elektrycznych. WNT, Warszawa 2000
- Marusak A.: Urządzenia elektroniczne, część 1. Elementy urządzeń, część 2. Układy elektroniczne. WSiP, Warszawa 2000
- Michel K., Sapiński T.: Czytam rysunek elektryczny. WSiP, Warszawa 1999
- Oleksiuk W., Paprocki K.: Podstawy konstrukcji mechanicznych dla elektroników. WSiP, Warszawa 1996
- Paprocki K.: Rysunek techniczny. WSiP, Warszawa 1999
- Pilawski M.: Pracownia elektryczna dla ZSE. WSiP, Warszawa 1998
- Potyński A.: Podstawy technologii i konstrukcji mechanicznych. WSiP, Warszawa 1999
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17.09.1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych. Dz. U. Nr 80, poz. 912
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Dz. U. Nr 129, poz. 844
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 3.11.1992 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów budowlanych i terenów. Dz. U. Nr 92, poz. 460 oraz Dz. U. z 1995 r. Nr 102, poz. 507
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 28.07.1998 r. w sprawie ustalania okoliczności i przyczyn wypadków przy pracy oraz sposobu ich dokumentowania, a także zakresu informacji zamieszczanych w rejestrze wypadków przy pracy. Dz. U. Nr 115, poz. 744

Wykaz literatury należy aktualizować w miarę ukazywania się nowych pozycji wydawniczych.

Jednostka modułowa 724[05].E1.01

Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- zinterpretować podstawowe akty prawne, prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy związane z bezpieczeństwem i higieną pracy,
- określić podstawowe obowiązki pracodawcy w zakresie zapewnienia bezpiecznych i higienicznych warunków pracy,
- przewidzieć konsekwencje naruszenia przepisów i zasad bhp podczas wykonywania zadań zawodowych,
- rozpoznać szkodliwe, i niebezpieczne czynniki występujące w pracy i zabezpieczyć się przed nimi,
- dostrzec zagrożenia zdrowia lub życia związane z wykonywaną pracą oraz zapobiec im,
- zareagować zgodnie z instrukcją przeciwpożarową w przypadku pożaru,
- zastosować podręczny sprzęt oraz środki gaśnicze zgodnie z zasadami ochrony przeciwpożarowej,
- dobrać i zastosować odzież ochronną oraz sprzęt ochrony osobistej w zależności od prowadzonych prac,
- zastosować procedury udzielania pierwszej pomocy osobom poszkodowanym,
- zastosować obowiązujące zasady ochrony środowiska,
- zastosować zasady bezpiecznej pracy przy urządzeniach elektrycznych.

2. Materiał nauczania

Prawna ochrona pracy.

Czynniki szkodliwe dla zdrowia, uciążliwe i niebezpieczne występujące w procesach pracy.

Przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony ppoż. i ochrony środowiska obowiązujące w pracy elektromechanika.

Zasady kształtowania bezpiecznych i higienicznych warunków pracy.

Bezpieczeństwo pracy przy urządzeniach elektrycznych.

Środki ochrony indywidualnej i zbiorowej.

Zagrożenia pożarowe, zasady ochrony przeciwpożarowej.

Zasady ochrony środowiska na stanowisku pracy.

Zasady postępowania w razie wypadku, awarii i w sytuacji zagrożenia pożarem.

Organizacja pierwszej pomocy w wypadkach przy pracy.

3. Ćwiczenia

- Dobieranie środków ochrony indywidualnej do rodzaju pracy.
- Powiadamianie straży pożarnej o pożarze zgodnie z instrukcją.
- Dobieranie sprzętu i środków gaśniczych w zależności od rodzaju pożaru.
- Stosowanie podręcznego sprzętu i środków gaśniczych do gaszenia zarzewia pożaru.
- Udzielanie pierwszej pomocy osobie poszkodowanej, szczególnie w przypadku porażenia prądem elektrycznym.
- Wykonywanie (na fantomie) sztucznego oddychania zgodnie z obowiązującymi zasadami.

4. Środki dydaktyczne

Teksty przewodnie do ćwiczeń.

Kodeks Pracy.

Polskie Normy i akty prawne dotyczące ergonomii.

Ilustracje i fotografie – zagrożenia na stanowiskach pracy.

Wyposażenie do nauki udzielania pomocy przedlekarskiej (fantom, niezbędne środki medyczne).

Typowy sprzęt gaśniczy, gaśnice.

Odzież ochronna i sprzęt ochrony indywidualnej.

Regulaminy i instrukcje dotyczące obsługi urządzeń stwarzających zagrożenia.

Filmy dydaktyczne – procedury postępowania w razie wypadków przy pracy, udzielanie pomocy przedlekarskiej.

Filmy dydaktyczne – ochrona środowiska na stanowiskach pracy.

Filmy dydaktyczne – zagrożenia pożarowe, zachowanie pracowników w przypadku powstania pożaru i w sytuacjach awarii technologicznych.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Treść jednostki modułowej obejmuje: podstawowe pojęcia z dziedziny bhp, zasady kształtowania bezpiecznych i higienicznych warunków pracy oraz ogólne zasady bezpieczeństwa na stanowisku pracy. Podczas realizacji programu nauczania należy zwrócić uwagę na obowiązki pracownika i pracodawcy w zakresie bhp, znaczenie ochrony zdrowia w pracy zawodowej oraz na nieprawidłowości w zakresie bhp, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska, które mogą wystąpić w procesie pracy. Zaleca się, aby podczas realizacji programu stosować aktywizują-

ce metody nauczania: inscenizacji, sytuacyjną, dyskusji dydaktycznej, przewodniego tekstu oraz ćwiczeń praktycznych z zastosowaniem środków ochrony indywidualnej i sprzętu.

Program jednostki modułowej należy realizować w pracowni symulacyjnej bhp, wyposażonej w standardowe techniczne środki kształcenia. Liczba środków dydaktycznych jest uzależniona od liczby stanowisk symulacyjnych. Zajęcia powinny odbywać się w grupie do 16 osób w zespołach 2 – 3 osobowych.

Podczas ćwiczeń uczeń powinien opanować umiejętności rozpoznawania i stosowania sprzętu, wykonywania określonych czynności, związanych z udzielaniem pomocy osobom poszkodowanym. Konieczne jest uświadomienie uczniom, że ochrona człowieka w środowisku pracy jest zagadnieniem nadrzędnym.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Do sprawdzania osiągnięć szkolnych uczniów proponuje się zastosować: sprawdzian ustny i pisemny, obserwację czynności ucznia podczas wykonywania zadań. Wiadomości teoretyczne niezbędne do realizacji czynności praktycznych mogą być sprawdzane za pomocą testów osiągnięć szkolnych. Zadania w teście mogą być otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką) lub zamknięte (wyboru wielokrotnego, na dobieranie, typu prawda-falsz).

Proponuje się sprawdzanie umiejętności praktycznych za pomocą obserwacji czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji ćwiczeń. Obserwując czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń i dokonując oceny jego pracy, należy zwrócić uwagę na wykonywanie pracy zgodnie z zasadami bhp, udzielanie pomocy przedlekarskiej oraz na stosowanie sprzętu przeciwpożarowego oraz środków gaśniczych.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy prowadzić w trakcie i po jego wykonaniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy według przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Następnie nauczyciel powinien dokonać kontroli według tego samego arkusza.

W ocenianiu osiągnięć uczniów należy uwzględnić zasady:

- wynik sprawdzianu opanowania umiejętności powinien mieć charakter alternatywny, co oznacza, że uczeń umie lub nie umie poprawnie wykonać ćwiczenia,
- opanowanie umiejętności może mieć różną biegłość, ćwiczenie może być wykonane szybciej lub wolniej, bezbłędnie lub z błędem zauważonym i poprawionym przez ucznia.

Podstawą uzyskania przez ucznia pozytywnej oceny powinno być poprawne wykonanie ćwiczeń, zaproponowanych w programie jednostki modułowej.

Jednostka modułowa 724[05].E1.02

Rozpoznawanie materiałów stosowanych w maszynach i urządzeniach elektrycznych

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- sklasyfikować materiały stosowane w maszynach i urządzeniach elektrycznych,
- rozpoznać materiały konstrukcyjne stosowane w maszynach i urządzeniach elektrycznych,
- rozróżnić materiały przewodzące (przewodowe i oporowe),
- rozróżnić materiały elektroizolacyjne,
- rozróżnić materiały magnetycznie miękkie i twarde,
- scharakteryzować materiały konstrukcyjne stosowane w maszynach i urządzeniach elektrycznych,
- scharakteryzować materiały przewodzące i elektroizolacyjne,
- scharakteryzować materiały magnetyczne,
- uzasadnić zastosowanie poszczególnych materiałów w maszynach i urządzeniach elektrycznych,
- porównać właściwości mechaniczne, elektryczne i magnetyczne materiałów stosowanych w maszynach i urządzeniach elektrycznych,
- dobrać materiały na elementy konstrukcyjne, przewody, izolację przewodów i maszyn elektrycznych oraz obwody magnetyczne, uwzględniając ich jakość, trwałość, cenę oraz ochronę środowiska.

2. Materiał nauczania

Rodzaje materiałów stosowanych w maszynach i urządzeniach elektrycznych.

Materiały konstrukcyjne – rodzaje, właściwości i zastosowanie.

Materiały przewodzące (przewodowe i oporowe) – rodzaje, właściwości i zastosowanie.

Materiały elektroizolacyjne – rodzaje, właściwości i zastosowanie.

Materiały magnetyczne – rodzaje, właściwości i zastosowanie.

Zasady doboru materiałów.

3. Ćwiczenia

- Rozpoznawanie próbek materiałów i określanie ich zastosowania.
- Rozpoznawanie materiałów występujących w wybranych konstrukcjach maszyn i urządzeń elektrycznych.
- Dobieranie materiałów do wykonywania różnych podzespołów mechanicznych i elektrycznych.

- Korzystanie z różnych źródeł informacji podczas doboru materiałów.
- Określanie podstawowych cech i parametrów materiałów oraz ich zastosowania na podstawie informacji z różnych źródeł.
- Porównywanie właściwości różnych materiałów konstrukcyjnych, przewodzących, elektroizolacyjnych i magnetycznych.

4. Środki dydaktyczne

Instrukcje lub teksty przewodnie do wykonywania ćwiczeń.

Zestawy próbek różnych materiałów.

Podzespoły mechaniczne i elektryczne maszyn i urządzeń.

Przekroje maszyn i urządzeń elektrycznych.

Ekspozyty maszyn i urządzeń elektrycznych.

Zestawienia tabelaryczne właściwości materiałów.

Czasopisma specjalistyczne.

Polskie Normy.

Katalogi i materiały reklamowe.

Filmy dydaktyczne dotyczące materiałów.

Przykładowe instrukcje, atesty, certyfikaty maszyn i urządzeń.

Komputer z dostępem do Internetu.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Szczególną uwagę należy zwrócić na rodzaje, właściwości i zastosowanie podstawowych materiałów w budowie maszyn i urządzeń elektrycznych. W procesie nauczania-uczenia się powinny być stosowane metody aktywizujące i praktyczne: metoda przewodniego tekstu, pokaz z opisem materiałów, ćwiczenia praktyczne. Każdy uczeń powinien mieć możliwość bezpośredniej identyfikacji materiałów. Wskazane jest prowadzenie ćwiczeń praktycznych w grupach 2 – 3 osobowych, umożliwiając uczniom wielokrotne ich wykonywanie, aż do uzyskania zadowalających wyników.

Biorąc pod uwagę postępujące zmiany w wytwarzaniu nowych materiałów, należy kształtować umiejętność trafnego wyboru materiałów, z uwzględnieniem ich jakości, trwałości, możliwości zastosowania, ochrony środowiska oraz czynnika ekonomicznego. Wskazane jest korzystanie z Internetu przy pozyskiwaniu informacji dotyczących materiałów, zamieszczanych przez ich producentów lub firmy zajmujące się dystrybucją.

Pracownia powinna być wyposażona w potrzebne materiały (przynajmniej w postaci próbek) i w przekroje maszyn i urządzeń wykorzystujących te materiały, oraz w katalogi producentów różnych materiałów, maszyn i urządzeń elektrycznych.

Wskazane jest zorganizowanie wycieczki do sklepu lub hurtowni z materiałami konstrukcyjnymi i elektrotechnicznymi.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie osiągnięć ucznia powinno odbywać się przez cały czas realizacji programu jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć.

Podczas realizacji programu nauczania należy oceniać osiągnięcia uczniów w zakresie wyodrębnionych szczegółowych celów kształcenia na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiedzy i umiejętności,
- pisemnych sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych,
- obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania zadań.

Podczas kontroli i oceny przeprowadzanej w formie ustnej należy, zwracać uwagę na umiejętność operowania zdobytą wiedzą merytoryczną, jakość wypowiedzi, poprawne stosowanie pojęć technicznych i wnioskowanie.

Wiedza niezbędna do wykonania ćwiczeń może być sprawdzana za pomocą testów osiągnięć szkolnych. Zadania w teście powinny dotyczyć rodzajów materiałów, ich podstawowych właściwości i zastosowania.

Proponuje się sprawdzanie umiejętności praktycznych uczniów przez obserwację czynności wykonywanych podczas realizacji ćwiczeń. Obserwując czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczenia i dokonując oceny pracy należy zwrócić uwagę na:

- rozpoznawanie materiałów,
- charakteryzowanie właściwości materiałów,
- określanie zastosowania materiałów.

W ocenie osiągnięć ucznia po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej należy uwzględnić wyniki sprawdzianów oraz poziom wykonania ćwiczeń.

Jednostka modułowa 724[05].E1.03

Posługiwanie się dokumentacją techniczną

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- rozróżnić poszczególne rodzaje dokumentacji technicznej maszyn i urządzeń elektrycznych,
- określić znaczenie rysunku technicznego,
- dobrać papiery rysunkowe i przybory do rysowania,
- rozróżnić i zastosować znormalizowane linie rysunkowe,
- posłużyć się skalą podczas wykonywania lub czytania rysunku,
- wykonać rysunek techniczny prostego modelu lub części maszyn,
- zwymiarować i opisać rysunki,
- rozpoznać symbole graficzne i oznaczenia stosowane w rysunku technicznym elektrycznym,
- narysować proste schematy elektryczne,
- odczytać proste schematy elektryczne: blokowe, ideowe i montażowe,
- odczytać rysunki maszyn i urządzeń elektrycznych,
- odczytać plan i schemat instalacji elektrycznej,
- odczytać prostą dokumentację techniczną.

2. Materiał nauczania

Rodzaje dokumentacji technicznej.

Znaczenie rysunku technicznego i jego rodzaje.

Przybory i materiały rysunkowe. Stanowisko kreślarskie.

Konstrukcje geometryczne.

Rzutowanie aksonometryczne i prostokątne.

Widoki i przekroje.

Wymiarowanie przedmiotów na rysunkach.

Rysunki wykonawcze i złożeniowe.

Symbole graficzne stosowane w rysunku elektrycznym.

Rodzaje rysunku technicznego elektrycznego.

Schematy elektryczne.

Elementy technicznego rysunku budowlanego.

3. Ćwiczenia

- Dobieranie formatu arkusza papieru oraz przyrządów do wykonania szkiców i rysunków w określonej skali.
- Dobieranie linii rysunkowych do wykreślenia osi przedmiotów, przekrojów, linii wymiarowych, zgodnie z normami.

- Opisywanie tabliczki rysunkowej pismem technicznym.
- Szkicowanie figur płaskich i brył geometrycznych.
- Szkicowanie prostych części maszyn.
- Wymiarowanie szkiców prostych części maszyn.
- Czytanie szkiców części maszyn.
- Szkicowanie części maszyn w rzutach aksonometrycznych i prostokątnych.
- Czytanie rysunków części maszyn w rzutach aksonometrycznych i prostokątnych.
- Wykonywanie wraz z wymiarowaniem rysunków prostych części maszyn w rzutach aksonometrycznych i prostokątnych
- Czytanie i wykonywanie, wraz z wymiarowaniem, rysunków prostych części maszyn z przekrojami.
- Czytanie rysunków części maszyn z oznaczeniami tolerancji, pasowań i chropowatości powierzchni.
- Czytanie uproszczonych i schematycznych rysunków części maszyn.
- Czytanie elektrycznych schematów ideowych i montażowych.
- Rysowanie prostych schematów elektrycznych.
- Sporządzanie rysunków technicznych przy użyciu komputerowych programów wspomagających projektowanie.

4. Środki dydaktyczne

Papiery rysunkowe.

Przybory i przyrządy do rysowania.

Wzory pisma znormalizowanego.

Model rzutni prostokątnej.

Modele brył geometrycznych.

Przykładowe części maszyn oraz ich modele.

Normy dotyczące tworzenia dokumentacji technicznej.

Plansze poglądowe, foliogramy, fazogramy dotyczące: wymiarowania, przekrojów, uproszczeń rysunkowych, symboli graficznych stosowanych w rysunku elektrycznym, schematów elektrycznych.

Dokumentacje techniczne maszyn i urządzeń elektrycznych.

Stoły kreślarskie. Stanowiska komputerowe.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Realizacja programu jednostki modułowej ma na celu ukształtowanie umiejętności wykonywania i czytania szkiców i rysunków części maszyn oraz schematów elektrycznych a także posługiwania się dokumentacją techniczną. Program nauczania należy realizować metodą opisu i wyjaśniania w połączeniu z pokazem i ćwiczeniami. Pokaz rysunków powinno się ograniczać, a jeżeli jest to niezbędne, odsłaniać je w mo-

mencie, kiedy są omawiane, czytane bądź przerysowywane. Demonstrując organizację miejsca pracy należy zwrócić uwagę na rozmieszczenie materiałów i przyborów rysunkowych, właściwe oświetlenie i postawę ucznia podczas pracy. Uczniowie powinni wykonywać szkice modeli i części maszyn, zgodnie z zasadami szkicowania, zachowując kształt i proporcje wymiarowe.

Przykładowe ćwiczenia zamieszczone w programie jednostki należy dobrać odpowiednio do możliwości uczniów, dostępności środków dydaktycznych i wyposażenia pracowni.

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni rysunku i dokumentacji technicznej, wyposażonej w stoły kreślarskie, rysownice oraz środki techniczne, w takiej ilości, aby każdy uczeń miał zapewnione stanowisko do ćwiczeń. Ze względu na konieczność obserwowania przez nauczyciela pracy każdego ucznia i zapewnienia mu konsultacji, liczba uczniów ćwiczących jednocześnie w pracowni nie powinna przekraczać 16.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie osiągnięć ucznia powinno odbywać się przez cały czas realizacji programu jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć.

Kryteria oceniania powinny dotyczyć poziomu i zakresu realizacji celów kształcenia, a w szczególności: czytania dokumentacji technicznej, sporządzania rysunków elementów konstrukcyjnych w rzutach prostokątnych, szkicowania części maszyn i urządzeń oraz wymiarowania rysunków i szkiców.

Podczas realizacji programu nauczania należy oceniać osiągnięcia uczniów na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiedzy i umiejętności,
- pisemnych sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych,
- obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania zadań.

Proponuje się sprawdzanie umiejętności praktycznych uczniów przez obserwację czynności wykonywanych podczas realizacji ćwiczeń.

Wykonanie poszczególnych ćwiczeń zaleca się oceniać w kategorii: uczeń umie lub nie umie wykonać poprawnie ćwiczenie. Po stwierdzeniu, że uczeń umie, należy wystawić ocenę według przyjętych kryteriów, zgodnie z obowiązującym w szkole systemem oceniania. Ćwiczenia wykonane nieprawidłowo należy powtarzać, aż do uzyskania wyniku pozytywnego.

Po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej proponuje się zastosowanie testu dydaktycznego wielostopniowego. Zadania w teście mogą być otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką) lub zamknięte (wyboru wielokrotnego, na dobieranie, typu prawda-falsz).

Jednostka modułowa 724[05].E1.04

Rozpoznawanie podzespołów stosowanych w maszynach i urządzeniach elektrycznych

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- sklasyfikować połączenia mechaniczne elementów, stosowane w maszynach i urządzeniach elektrycznych,
- rozpoznać rodzaj połączenia mechanicznego elementów na podstawie wyglądu zewnętrznego,
- scharakteryzować cechy i zastosowanie różnego rodzaju połączeń mechanicznych,
- rozpoznać elementy mechaniczne, pneumatyczne i hydrauliczne stosowane w maszynach i urządzeniach elektrycznych,
- rozpoznać podzespoły mechaniczne stosowane w maszynach i urządzeniach elektrycznych,
- określić przeznaczenie poszczególnych elementów i podzespołów mechanicznych,
- posłużyć się literaturą techniczną i katalogami przy rozpoznawaniu części maszyn.

2. Materiał nauczania

Rodzaje i zastosowanie połączeń mechanicznych.

Połączenia nierozłączne: spawane, zgrzewane, lutowane, nitowe, klejone, zaciskane (zaprasowywane).

Połączenia rozłączne: gwintowe, wpustowe, wielowypustowe, kołkowe, sworzniowe, klinowe.

Połączenia podatne (sprężyny, elementy sprężyste gumowe, pneumatyczne i hydrauliczne).

Osie i wały. Łożyska.

Sprzęgła. Przekładnie. Hamulce.

3. Ćwiczenia

- Rozpoznawanie połączeń rozłącznych i nierozłącznych elementów konstrukcyjnych lub przewodzących na podstawie ich wyglądu.
- Dobieranie rodzaju połączenia mechanicznego elementów w zależności od przeznaczenia i warunków pracy.
- Rozpoznawanie elementów i podzespołów mechanicznych na podstawie ich wyglądu.
- Rozpoznawanie elementów i podzespołów zastosowanych w konstrukcji wybranej maszyny lub urządzenia elektrycznego.

- Rozpoznawanie części maszyn na podstawie ich rysunków lub oznaczeń podawanych w literaturze technicznej lub katalogach.

4. Środki dydaktyczne

Instrukcje lub teksty przewodnie do wykonywania ćwiczeń.

Plansze oraz rysunki różnych połączeń rozłącznych i nierozłącznych.

Wykonane połączenia rozłączne i nierozłączne elementów.

Wały, osie i łożyska.

Katalogi łożysk.

Modele i eksponaty ułożyskowań.

Modele, eksponaty i rysunki sprzęgieł.

Plansze, rysunki, modele i eksponaty przekładni.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Treść programu jednostki modułowej ma podstawowe znaczenie dla realizacji programu jednostek modułowych w następnych modułach, w których dominują umiejętności montażowe. Podczas poznawania elementów i podzespołów mechanicznych stosowanych w maszynach i urządzeniach elektrycznych należy skupić się na ich budowie, podstawowych parametrach i zastosowaniu. Bardzo ważne jest kształtowanie umiejętności identyfikowania rysunku (schematu, przekroju) z obiektem rzeczywistym.

Program jednostki powinien być realizowany aktywizującymi metodami nauczania z elementami pokazu i opisu. Szczególnie zalecanymi metodami są: metoda przewodniego tekstu, projektów, ćwiczeń praktycznych. Uczniowie powinni pracować w grupie do 16 osób, pojedynczo bądź w zespołach 2 – 3 osobowych. Praca w grupie pozwala na zdobywanie przez uczniów umiejętności ponadzawodowych, jak: komunikowanie się, zespołowe podejmowanie decyzji, prezentowanie wyników.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie osiągnięć ucznia powinno odbywać się przez cały czas realizacji programu jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć.

Podczas realizacji programu nauczania należy oceniać osiągnięcia uczniów w zakresie wyodrębnionych szczegółowych celów kształcenia na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiedzy i umiejętności,
- pisemnych sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych,
- obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania zadań .

Podczas kontroli i oceny przeprowadzanej w formie ustnej należy, zwracać uwagę na umiejętność operowania zdobytą wiedzą merytoryczną, jakość wypowiedzi, poprawne stosowanie pojęć technicznych i wnioskowanie.

Wiedzę niezbędną do wykonania ćwiczeń należy sprawdzać za pomocą ustnych lub pisemnych sprawdzianów lub testów dydaktycznych.

Proponuje się sprawdzanie umiejętności praktycznych uczniów przez obserwację czynności wykonywanych podczas realizacji ćwiczeń.

W ocenie osiągnięć ucznia po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej należy uwzględnić wyniki sprawdzianów oraz poziom wykonania ćwiczeń.

Jednostka modułowa 724[05].E1.05

Wykonywanie prac z zakresu obróbki ręcznej metali i tworzyw sztucznych

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- dobrać narzędzia pomiarowe,
- wykonać pomiary za pomocą suwmiarki, mikrometru oraz kątomierza,
- rozróżnić narzędzia traserskie i określić ich przeznaczenie,
- dobrać metodę i narzędzia traserskie w zależności od kształtu i wielkości przedmiotu,
- wykonać trasowanie na płaszczyźnie,
- zidentyfikować narzędzia do obróbki ręcznej,
- dobrać narzędzia do poszczególnych operacji ślusarskich,
- wykonać cięcie piłką ręczną metali i tworzyw sztucznych,
- wykonać cięcie metali nożycami dźwigniowymi, ręcznymi i gilotynowymi,
- wykonać gięcie płaskowników, rur, drutów i blach,
- wykonać prostowanie płaskowników, prętów, drutów i blach,
- wykonać piłowanie płaszczyzn,
- wykonać piłowanie przedmiotów o różnych kształtach,
- wykonać operacje wiercenia i pogłębiania otworów,
- naciąć ręcznie gwint zewnętrzny i wewnętrzny,
- wykonać połączenia śrubowe i nitowe,
- przygotować narzędzia i materiały do lutowania,
- wykonać połączenia lutowane elementów metalowych,
- posłużyć się dokumentacją techniczną,
- zorganizować i wyposażyć stanowisko pracy,
- zastosować zasady bhp, ochrony ppoż. i ochrony środowiska obowiązujące na stanowisku pracy.

2. Materiał nauczania

Zasady bhp przy obróbce ręcznej.

Podstawowe pomiary warsztatowe.

Trasowanie na płaszczyźnie.

Cięcie materiałów piłką i nożycami.

Piłowanie metali i ich stopów oraz tworzyw sztucznych.

Gięcie i prostowanie prętów, płaskowników i blach.

Wiercenie otworów w różnych materiałach.

Gwintowanie otworów i powierzchni zewnętrznych.

Wykonywanie połączeń śrubowych i nitowych.

Lutowanie metali.

3. Ćwiczenia

- Wykonywanie pomiarów przymiarem kreskowym, suwmiarką, kątomierzem, mikrometrem i średnicówką.
- Dobieranie narzędzi do wykonania poszczególnych operacji ślusarskich.
- Ocenianie stanu technicznego narzędzi używanych do operacji.
- Obliczanie długości materiału potrzebnego na element gięty.
- Trasowanie na płaszczyźnie rys prostoliniowych, figur geometrycznych i zarysów krzywoliniowych.
- Wycinanie z blachy wytrasowanych konturów.
- Cięcie prętów, płaskowników i kątowników.
- Prostowanie i gięcie blach i prętów.
- Piłowanie zgrubne i wykończające przedmiotów ze stali, żeliwa i stopów metali nieżelaznych.
- Wiercenie otworów przelotowych i nieprzelotowych o różnych średnicach.
- Pogłębianie otworów.
- Gwintowanie otworów przelotowych i nieprzelotowych.
- Nacinanie gwintów zewnętrznych i wewnętrznych.
- Wykonywanie połączeń śrubowych oraz nitowych.
- Cięcie i zdejmowanie powłok elektroizolacyjnych z przewodów, przygotowanie końcówek do lutowania.
- Łączenie metali przez lutowanie.
- Ostrzenie narzędzi do obróbki ręcznej.

4. Środki dydaktyczne

Instrukcje lub teksty przewodnie do wykonywania ćwiczeń.

Przykładowe dokumentacje technologiczne.

Zestawy przyrządów pomiarowych i narzędzi do trasowania.

Zestawy narzędzi do obróbki ręcznej.

Stoły ślusarskie.

Wiertarki i szlifierki.

Lutownice i materiały do lutowania.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Realizując program tej jednostki modułowej szczególną uwagę należy zwrócić na ukształtowanie umiejętności wykonywania podstawowych operacji ślusarskich, niezbędnych w pracy zawodowej elektromechanika.

Opanowanie założonych umiejętności wymaga, aby zajęcia były prowadzone w pracowni obróbki ręcznej w grupie do 12 osób, uczniowie pracowali pojedynczo na wydzielonych i odpowiednio wyposażonych stanowiskach ćwiczeniowych.

Program jednostki zaleca się realizować przede wszystkim metodą ćwiczeń praktycznych. Przed wykonywaniem ćwiczeń przez uczniów należy przeprowadzać pokaz poszczególnych operacji z ich objaśnieniem. Szczególną uwagę należy zwrócić na organizację stanowiska pracy, poprawne posługiwanie się narzędziami pomiarowymi, zgodność wykonania każdej operacji z dokumentacją technologiczną oraz na stosowanie w trakcie ćwiczeń zasad bezpieczeństwa pracy.

Stanowiska ćwiczeniowe powinny być wyposażone w niezbędny sprzęt, narzędzia, materiały i pomoce dydaktyczne. Uczniowie powinni korzystać z różnych źródeł informacji, takich jak: normy, instrukcje, poradniki.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie osiągnięć ucznia powinno odbywać się w trakcie realizacji programu jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć.

Osiągnięcia uczniów należy oceniać w zakresie celów kształcenia na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiedzy i umiejętności,
- pisemnych sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych,
- obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania zadań.

Proponuje się sprawdzanie umiejętności praktycznych uczniów za pomocą obserwacji czynności wykonywanych podczas realizacji ćwiczeń.

Proces oceniania powinien obejmować umiejętności:

- odczytywania wskazań podstawowych narzędzi pomiarowych,
- dobierania metody i narzędzi traserskich w zależności od kształtu i wielkości przedmiotu,
- dobierania narzędzi do poszczególnych operacji,
- wykonywania operacji cięcia, gięcia, prostowania, piłowania, wiercenia, gwintowania, lutowania,
- stosowania zasad bhp na stanowisku pracy.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy przeprowadzać w trakcie i po jego wykonaniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy według przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Następnie nauczyciel powinien dokonać kontroli według tego samego arkusza oceniając poprawność, jakość i staranność wykonania zadania.

Wykonanie poszczególnych ćwiczeń zaleca się oceniać w kategorii: uczeń umie lub nie umie wykonać poprawnie ćwiczenie. Po stwierdzeniu, że uczeń umie, należy wystawić ocenę zgodnie z obowiązującym w szkole systemem oceniania. Ćwiczenia wykonane nieprawidłowo należy powtarzać, aż do uzyskania wyniku pozytywnego.

Po zakończeniu jednostki modułowej proponuje się zastosować test pisemny wielostopniowy oraz test praktyczny z zadaniami typu próba pracy. Zadania w teście teoretycznym mogą być otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką) lub zamknięte (wyboru wielokrotnego, na dobieranie, typu prawda-falsz). Zadania praktyczne powinny być wyposażone w kryteria oceny i schemat punktowania.

Jednostka modułowa 724[05].E1.06

Wykonywanie prac z zakresu obróbki mechanicznej metali

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- rozróżnić rodzaje obrabiarek,
- rozróżnić noże tokarskie i frezy,
- dobrać narzędzia skrawające do wykonywanych operacji,
- zorganizować stanowisko pracy,
- skorzystać z literatury technicznej, norm i dokumentacji technologicznej,
- wykonać toczenie powierzchni wzdłużnych, poprzecznych i kształtowych,
- wykonać frezowanie powierzchni płaskich, kształtowych i rowków,
- wykonać szlifowanie różnych powierzchni,
- wykonać ostrzenie prostych narzędzi,
- dokonać kontroli jakości wykonanego wyrobu,
- zastosować zasady bhp, ochrony ppoż. i ochrony środowiska obowiązujące na stanowisku pracy.

2. Materiał nauczania

Ogólna charakterystyka obrabiarek skrawających.

Obrabiarki sterowane numerycznie.

Prace na tokarce kłowej uniwersalnej. Zasady poprawnego i bezpiecznego użytkowania tokarek.

Prace na frezarce uniwersalnej i pionowej. Zasady poprawnego i bezpiecznego użytkowania frezarek.

Prace na szlifierkach. Zasady poprawnego i bezpiecznego użytkowania szlifierek.

3. Ćwiczenia

- Rozpoznawanie narzędzi skrawających.
- Dobieranie narzędzi skrawających do wykonywanych operacji.
- Toczenie prostych powierzchni walcowych.
- Toczenie powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych.
- Frezowanie płaszczyzn i rowków.
- Ostrzenie narzędzi skrawających.
- Szlifowanie płaszczyzn i wałków.

4. Środki dydaktyczne

Instrukcje lub teksty przewodnie do wykonywania ćwiczeń.

Przykładowe dokumentacje technologiczne.

Zestawy narzędzi pomiarowych i skrawających.

Tokarki, frezarki, szlifierki.

Poradniki i Polskie Normy.

Filmy dydaktyczne z zakresu toczenia, frezowania i szlifowania.

Komputer z oprogramowaniem symulacyjnym z zakresu obróbki mechanicznej.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Program jednostki powinien być realizowany metodą pokazu, opisu z wyjaśnieniem, a przede wszystkim metodą ćwiczeń praktycznych. Zajęcia powinny odbywać się w pracowni obróbki mechanicznej w grupie do 8 osób. Uczniowie powinni pracować indywidualnie na wydzielonych stanowiskach.

Stanowiska ćwiczeniowe powinny być wyposażone w niezbędny sprzęt, narzędzia, materiały i pomoce dydaktyczne. Należy tak zaplanować sytuacje dydaktyczne, aby uczniowie korzystali z różnych źródeł informacji, takich jak: normy, instrukcje, poradniki.

Szczególną uwagę należy zwrócić na zgodność wykonania każdej operacji z dokumentacją technologiczną oraz na stosowanie w trakcie ćwiczeń zasad bezpieczeństwa pracy.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie postępów uczniów powinno odbywać się w trakcie realizacji programu jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć.

Proces oceniania powinien obejmować umiejętności:

- korzystania z literatury technicznej, norm i dokumentacji technologicznej,
- dobierania narzędzi i materiałów do typowych prac,
- organizowania stanowiska pracy,
- toczenia powierzchni wzdłużnych, poprzecznych, kształtowych,
- frezowania powierzchni płaskich, kształtowych i rowków,
- szlifowania różnych powierzchni,
- ostrzenia prostych narzędzi,
- kontroli jakości gotowego wyrobu,
- stosowania zasad bhp na stanowisku pracy.

Podczas realizacji programu należy oceniać osiągnięcia uczniów w zakresie wyodrębnionych celów kształcenia na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiedzy i umiejętności,
- pisemnych sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych,
- obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania zadań.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy przeprowadzić w trakcie i po jego wykonaniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy według przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Następnie nauczyciel powinien dokonać kontroli według tego samego arkusza, oceniając poprawność, jakość i staranność wykonania zadania.

Po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej proponuje się zastosowanie testu pisemnego wielostopniowego oraz testu praktycznego z zadaniem typu próba pracy. Zadania w teście teoretycznym mogą być otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką) lub zamknięte (wyboru wielokrotnego, na dobieranie, typu prawda-fałsz). Zadania praktyczne należy wyposażyć w kryteria oceny i schemat punktowania.

Jednostka modułowa 724[05].E1.07

Obliczanie i pomiary parametrów obwodów prądu stałego

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- rozróżnić podstawowe wielkości elektryczne i ich jednostki,
- rozpoznać elementy elektryczne na podstawie ich symboli oraz wyglądu zewnętrznego,
- scharakteryzować zjawiska zachodzące w obwodach elektrycznych, w polu elektrycznym oraz magnetycznym,
- zastosować prawo Ohma i prawa Kirchhoffa do obliczania prostych obwodów prądu stałego,
- obliczyć rezystancję zastępczą prostego obwodu,
- obliczyć moc odbiorników prądu stałego,
- obliczyć prądy i napięcia w prostych obwodach prądu stałego,
- obliczyć pojemność zastępczą obwodu,
- rozróżnić elementy obwodu magnetycznego,
- dobrać odpowiednią metodę pomiarową oraz przyrządy pomiarowe do pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych,
- połączyć układy na podstawie schematów ideowych i montażowych,
- zmierzyć podstawowe wielkości elektryczne,
- oszacować wartości wielkości mierzonych przed wykonaniem pomiarów,
- wyznaczyć parametry elementów i układów elektrycznych na podstawie wyników pomiarów,
- zlokalizować i usunąć proste usterki w układach elektrycznych,
- opracować wyniki pomiarów wykorzystując technikę komputerową,
- zastosować zasady bhp i ochrony ppoż. obowiązujące na stanowisku pracy.

2. Materiał nauczania

Elementy składowe obwodu elektrycznego.

Podstawowe wielkości obwodów prądu stałego.

Obwód nierozgałęziony prądu stałego.

Prawo Ohma.

Prawa Kirchhoffa.

Obwód rozgałęziony prądu stałego.

Połączenie szeregowo, równoległe i mieszane rezystorów.

Pomiary napięcia, prądu i rezystancji.

Przyrządy pomiarowe i błędy pomiaru.

Regulacja napięcia i natężenia prądu w obwodzie.
Moc i energia prądu elektrycznego.
Przemiany energii elektrycznej w inne rodzaje energii.
Termoelektryczność.
Pole elektryczne. Pojemność elektryczna. Łączenie kondensatorów.
Obwód elektryczny z rdzeniem ferromagnetycznym.
Podstawowe wielkości pola magnetycznego.
Siła elektrodynamiczna działająca na przewód z prądem w polu magnetycznym.
Proste obwody magnetyczne, elektromagnesy.

3. Ćwiczenia

- Przeliczanie jednostek układu SI z wykorzystaniem ich wielokrotności i podwielokrotności.
- Obliczanie rezystancji na podstawie parametrów konstrukcyjnych przewodnika.
- Obliczanie rezystancji zastępczej obwodów szeregowych i równoległych.
- Obliczanie rozkładu napięć i prądów w obwodach szeregowych i rozgałęzionych.
- Obliczanie mocy i energii prądu elektrycznego.
- Obliczanie pojemności zastępczej baterii kondensatorów.
- Wykonywanie pomiarów i regulacji napięcia i natężenia prądu w obwodach o różnej konfiguracji.
- Wykonywanie pomiarów rezystancji (omomierzem oraz metodą techniczną) pojedynczych elementów oraz układów o różnej konfiguracji.
- Wykonywanie pomiarów mocy odbiornika oraz układów odbiorników.
- Badanie obwodów prądu stałego.
- Lokalizowanie prostych usterek w obwodzie na podstawie wyników pomiarów.
- Obserwowanie dynamicznego działania pola magnetycznego na przewód z prądem.

4. Środki dydaktyczne

Instrukcje lub teksty przewodnie do wykonywania ćwiczeń.
Zestawy do demonstracji zjawisk zachodzących w obwodach elektrycznych, w polu elektrycznym i magnetycznym.
Rezystory suwakowe, dekadowe i żarówki.
Zasilacze napięcia stałego.
Przyrządy pomiarowe: mierniki analogowe i cyfrowe.
Kondensatory.
Przykładowe elektromagnesy.

Foliogramy, plansze dotyczące jednostek układu SI, oznaczeń wielkości fizycznych stosowanych w obwodach elektrycznych.

Foliogramy, plansze z układami połączeń rezystorów i kondensatorów.

Komputer z oprogramowaniem symulacyjnym do prezentacji zjawisk zachodzących w obwodach prądu stałego.

Komputery wraz z oprogramowaniem umożliwiającym uczniom rejestrację i opracowanie wyników pomiarów.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Program tej jednostki modułowej zawiera podstawowe treści z zakresu elektrotechniki. Osiągnięcie przez uczniów założonych w niej celów jest warunkiem koniecznym do zrozumienia treści znajdujących się w programach kolejnych modułów. Należy uświadomić uczniom znaczenie tej jednostki modułowej w procesie kształcenia elektromechanika.

Treść programu jednostki modułowej zawiera podstawową wiedzę dotyczącą obwodów elektrycznych prądu stałego oraz umiejętności ich obliczania i wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych w tych obwodach. Szczególnie ważne jest opanowanie przez uczniów umiejętności rozróżniania wielkości elektrycznych i ich jednostek, korzystania z przedrostków jednostek wielkości elektrycznych, poprawnego posługiwania się terminologią techniczną, interpretowania pracy obwodów na podstawie uzyskanych wyników obliczeń i pomiarów oraz posługiwania się dokumentacją techniczną podczas montowania obwodów i mierzenia ich parametrów.

Program powinien być realizowany w oparciu o aktywizujące metody nauczania z uwzględnieniem ćwiczeń obliczeniowych i pomiarowych. Dla lepszego zrozumienia przez uczniów realizowanych treści wskazane jest wykonywanie pokazów.

Zajęcia powinny odbywać się w laboratorium podstaw elektrotechniki i elektroniki w grupie do 16 osób, zaś ćwiczenia pomiarowe w grupach do 8 osób w zespołach 2 osobowych. Do ćwiczeń pomiarowych należy przygotować instrukcje lub teksty przewodnie.

Początkowe ćwiczenia laboratoryjne dotyczące pomiaru prądu, napięcia, rezystancji i mocy należy realizować na podstawie szczegółowych instrukcji przygotowanych przez nauczyciela. W ćwiczeniach dotyczących badania obwodów prądu stałego (pomiarów rozptywu prądów i rozkładu spadków napięć, rezystancji i mocy obwodów z kilkoma elementami) proponuje się zastosować metodę tekstu przewodniego. Uczniowie będą mogli wówczas wykorzystać poznane wcześniej metody pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych w nowych sytuacjach.

Realizacja ćwiczeń w tej jednostce powinna zapewniać warunki samodzielnej i efektywnej pracy uczniów.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w trakcie realizacji programu jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Podczas kontroli i oceny osiągnięć uczniów należy zwracać uwagę na poprawne posługiwanie się terminologią techniczną, umiejętne operowanie zdobytą wiedzą i jej praktyczne wykorzystanie przy wykonywaniu zadań. Ocena osiągnięć szkolnych powinna aktywizować i mobilizować do pracy zarówno ucznia jak i nauczyciela. Proces oceniania powinien obejmować umiejętności ujęte w celach kształcenia.

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiedzy i umiejętności,
- pisemnych sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych,
- obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania zadań.

Przed przystąpieniem do wykonywania ćwiczenia należy sprawdzić czy uczeń posiada wiedzę niezbędną do realizacji ćwiczenia praktycznego – za pomocą sprawdzianu pisemnego (testu osiągnięć szkolnych) lub ustnego. Pozytywna ocena sprawdzianu powinna być warunkiem dopuszczenia ucznia do wykonywania ćwiczeń.

Proponuje się sprawdzanie umiejętności praktycznych przez obserwację czynności uczniów podczas realizacji ćwiczeń.

Obserwując czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń pomiarowych i dokonując oceny pracy należy zwrócić uwagę na:

- dobieranie przyrządów pomiarowych i posługiwanie się nimi,
- łączenie układów pomiarowych na podstawie schematu,
- wykonywanie pomiarów podstawowych wielkości elektrycznych,
- interpretowanie wyników pomiarów,
- przestrzeganie zasad bhp podczas pomiarów.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy przeprowadzać w trakcie i po jego wykonaniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy według przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Następnie nauczyciel powinien dokonać kontroli według tego samego arkusza.

Po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej proponuje się zastosowanie testu pisemnego wielostopniowego oraz testu praktycznego z zadaniami typu próba pracy, zadaniami nisko symulowanymi lub wysoko symulowanymi. Zadania w teście teoretycznym mogą być otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką) lub zamknięte (wyboru wielokrotnego, na dobieranie, typu prawda-falsz). Zadania praktyczne powinny być wyposażone w kryteria oceny i schemat punktowania.

Jednostka modułowa 724[05].E1.08

Obliczanie i pomiary parametrów obwodów prądu przemiennego

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- rozróżnić podstawowe wielkości elektryczne prądu przemiennego i ich jednostki,
- scharakteryzować zjawisko indukcji elektromagnetycznej,
- wskazać przykłady wykorzystania zjawiska indukcji elektromagnetycznej,
- rozróżnić podstawowe parametry przebiegu sinusoidalnego,
- obliczyć impedancje prostych obwodów RLC,
- obliczyć prądy i napięcia w prostych obwodach RLC,
- obliczyć moce odbiorników prądu sinusoidalnego,
- rozróżnić połączenie odbiornika trójfazowego w gwiazdę i w trójkąt,
- obliczyć prądy oraz moce odbiornika trójfazowego symetrycznego,
- połączyć obwody elektryczne prądu przemiennego na podstawie ich schematów ideowych i montażowych,
- dobrać odpowiednie przyrządy pomiarowe do wykonania pomiarów w obwodach prądu przemiennego,
- zmierzyć podstawowe wielkości elektryczne w obwodach prądu przemiennego jednofazowego i trójfazowego,
- wyznaczyć parametry elementów R, L, C oraz ich połączeń w obwodach prądu przemiennego,
- zlokalizować i usunąć proste usterki w układach elektrycznych,
- opracować wyniki pomiarów wykorzystując technikę komputerową,
- zastosować zasady bhp i ochrony ppoż. obowiązujące na stanowisku pracy.

2. Materiał nauczania

Zjawisko indukcji elektromagnetycznej.

Napięcie indukcji własnej.

Napięcie indukcji wzajemnej.

Napięcie indukowane w przewodzie poruszającym się w polu magnetycznym.

Wytwarzanie napięć przemiennych.

Podstawowe wielkości prądu przemiennego.

Przedstawianie przebiegów sinusoidalnych za pomocą wektorów.

Elementy R,L,C w obwodzie prądu sinusoidalnego.

Połączenie szeregowe elementów RLC.

Połączenie równoległe elementów RLC.
Moc prądu sinusoidalnego, poprawa współczynnika mocy.
Powstawanie napięcia trójfazowego.
Połączenie odbiorników w gwiazdę i w trójkąt.
Przyłączanie odbiorników trójfazowych do układu sieciowego.
TN-C, TN-S, TT, IT.
Moc w układzie trójfazowym.
Liczniki indukcyjne.

3. Ćwiczenia

- Odczytywanie wartości maksymalnej i okresu przebiegu sinusoidalnego na podstawie jego przebiegu czasowego.
- Obliczanie podstawowych wielkości charakteryzujących przebieg przemienny (okres, częstotliwość, wartość maksymalna i skuteczna).
- Obliczanie parametrów obwodów prądu sinusoidalnego zawierających idealne elementy R,L,C.
- Obliczanie parametrów obwodów szeregowych RLC.
- Obliczanie parametrów obwodów równoległych RLC.
- Obliczanie mocy pobieranej przez elementy R, L, C oraz ich układy.
- Wykonywanie pomiaru indukcyjności metoda techniczną.
- Wykonywanie pomiaru pojemności metodą techniczną.
- Badanie obwodu szeregowego RLC.
- Badanie obwodu równoległego RLC.
- Wykonywanie pomiaru mocy odbiornika jednofazowego.
- Wykonywanie pomiaru prądów i napięć odbiornika połączonego w gwiazdę.
- Wykonywanie pomiaru prądów i napięć odbiornika połączonego w trójkąt.
- Wykonywanie pomiarów mocy w układach trójfazowych.
- Podłączanie do sieci licznika jednofazowego i trójfazowego.

4. Środki dydaktyczne

Instrukcje lub teksty przewodnie do wykonywania ćwiczeń.
Zestawy do demonstracji zjawisk zachodzących w obwodach elektrycznych i w polu elektromagnetycznym.
Zestawy foliogramów lub plansz dotyczących:
– wytwarzania prądu jedno- i trójfazowego,
– połączenia szeregowego i równoległego elementów RLC,
– połączenia odbiornika w gwiazdę i w trójkąt.
Rezystory suwakowe, dekadowe i żarówki.
Kondensatory i cewki.

Autotransformatory.

Generator funkcji.

Przyrządy pomiarowe: amperomierze, woltomierze, omomierze, watomierze, liczniki energii elektrycznej, oscyloskopy.

Makiety z elementami do badania obwodów jedno- i trójfazowych.

Komputer z oprogramowaniem symulacyjnym do prezentacji zjawisk zachodzących w obwodach prądu przemiennego.

Komputery wraz z oprogramowaniem umożliwiającym uczniom rejestrację i opracowanie wyników pomiarów.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Program tej jednostki modułowej jest kontynuacją programu jednostki 724[05].E1.07 i obejmuje podstawową wiedzę i umiejętności z zakresu obwodów prądu przemiennego. Dlatego wskazane jest przypomnienie podstawowych praw i zależności obowiązujących w obwodach prądu stałego oraz nawiązywanie do umiejętności nabytych już przez uczniów. Należy uświadomić uczniom, jak ważne jest opanowanie wiedzy i umiejętności – znajdujących się w programie tej jednostki modułowej – dla całego procesu kształcenia elektrotechnika.

Treść programu jednostki modułowej zawiera podstawowe wiadomości dotyczące obwodów elektrycznych prądu przemiennego oraz umiejętności ich obliczania i wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych w tych obwodach. Szczególnie ważne jest opanowanie przez uczniów umiejętności posługiwania się właściwą terminologią, korzystania z dokumentacji technicznej podczas montowania obwodów i mierzenia ich parametrów oraz interpretowania pracy obwodów na podstawie uzyskanych wyników pomiarów i obliczeń.

Osiągnięcie przez uczniów celów kształcenia ujętych w programie jednostki jest warunkiem koniecznym do zrozumienia i przyswojenia treści zawartych w programach następnych modułów.

Podczas zajęć mogą wystąpić trudności związane ze zrozumieniem zjawiska indukcji elektromagnetycznej, przedstawianiem wielkości charakteryzujących obwody RLC przy pomocy wykresów wektorowych, poprawnym stosowaniem terminologii oraz wykonywaniem obliczeń.

Program powinien być realizowany w oparciu o aktywizujące metody nauczania ze szczególnym uwzględnieniem ćwiczeń obliczeniowych oraz ćwiczeń pomiarowych. Dla lepszego zrozumienia przez uczniów realizowanych treści wskazane jest wykonywanie pokazów.

Zajęcia powinny odbywać się w laboratorium podstaw elektrotechniki i elektroniki w grupie do 16 osób, zaś ćwiczenia pomiarowe w grupach do 8 osób w zespołach 2 osobowych. Do ćwiczeń pomiarowych należy przygotować instrukcje lub teksty przewodnie.

Realizacja ćwiczeń w tej jednostce powinna zapewniać warunki samodzielnej i efektywnej pracy uczniów.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w trakcie realizacji programu jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Podczas kontroli i oceny osiągnięć uczniów należy zwracać uwagę na umiejętność operowania zdobytą wiedzą, merytoryczną jakość wypowiedzi, poprawne stosowanie pojęć technicznych i wnioskowanie. Ocena osiągnięć szkolnych powinna aktywizować i mobilizować do pracy zarówno ucznia jak i nauczyciela.

Osiągnięcia uczniów należy oceniać w zakresie zaplanowanych celów kształcenia na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiedzy i umiejętności,
- pisemnych sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych,
- obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania zadań.

Przed przystąpieniem do wykonywania ćwiczenia należy sprawdzić czy uczeń posiada wiedzę niezbędną do realizacji ćwiczenia praktycznego – za pomocą sprawdzianu pisemnego (testu osiągnięć szkolnych) lub ustnego. Pozytywna ocena sprawdzianu powinna być warunkiem dopuszczenia ucznia do wykonywania ćwiczeń.

Proponuje się sprawdzanie umiejętności praktycznych przez obserwację czynności uczniów podczas realizacji ćwiczeń.

Obserwując czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń pomiarowych i dokonując oceny pracy należy zwrócić uwagę na:

- dobieranie przyrządów pomiarowych i posługiwanie się nimi,
- łączenie układów pomiarowych na podstawie schematu,
- wykonywanie pomiarów parametrów elementów i obwodów prądu przemiennego,
- interpretowanie wyników pomiarów,
- przestrzeganie zasad bhp podczas pomiarów.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy przeprowadzać w trakcie i po jego wykonaniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy według przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Następnie nauczyciel powinien dokonać kontroli według tego samego arkusza.

Po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej proponuje się zastosowanie testu pisemnego wielostopniowego oraz testu praktycznego z zadaniami typu próba pracy, zadaniami nisko symulowanymi lub wysoko symulowanymi. Zadania w teście teoretycznym mogą być otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką) lub zamknięte (wyboru wielokrotne-

go, na dobieranie, typu prawda-falsz). Zadania praktyczne należy wypo-
sażyć w kryteria oceny i schemat punktowania.

Jednostka modułowa 724[05].E1.09

Dobieranie elementów i podzespołów elektronicznych oraz sprawdzanie ich parametrów

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- rozpoznać elementy i układy elektroniczne na podstawie wyglądu zewnętrznego i oznaczeń na nich stosowanych,
- rozpoznać elementy i układy elektroniczne na schematach,
- rozróżnić funkcje różnych elementów w układach elektronicznych,
- scharakteryzować podstawowe parametry elementów elektronicznych biernych i czynnych,
- połączyć elementy i układy elektroniczne na podstawie schematów ideowych i montażowych,
- określić parametry elementów elektronicznych na podstawie oznaczeń na nich podawanych,
- zmierzyć parametry podstawowych elementów i układów elektronicznych na podstawie zadanego schematu układu pomiarowego,
- ocenić stan techniczny elementów elektronicznych na podstawie oględzin i pomiarów,
- zanalizować pracę prostych układów elektronicznych na podstawie ich schematów ideowych oraz uzyskanych wyników pomiarów,
- zlokalizować i usunąć proste usterki w układach elektronicznych,
- skorzystać z literatury i kart katalogowych elementów elektronicznych,
- dobrać zamienniki elementów elektronicznych z katalogów,
- opracować wyniki pomiarów wykorzystując technikę komputerową,
- zastosować zasady bhp, ochrony ppoż. obowiązujące na stanowisku pracy.

2. Materiał nauczania

Elementy bierne: rezystory, kondensatory, cewki indukcyjne, termistory, warystory.

Półprzewodniki typu P i N, złącze P-N – właściwości.

Diody prostownicze i stabilizacyjne.

Tranzystory i tyrystory.

Elementy optoelektroniczne i wskaźniki LED.

Układy prostownicze.

Prostowniki sterowane.

Sterowniki prądu przemiennego.

Wzmacniacze elektroniczne.

Zasady montażu i demontażu elementów elektronicznych.

Zasady bhp podczas pomiarów elementów i układów elektronicznych.

3. Ćwiczenia

- Rozpoznawanie elementów elektronicznych na podstawie wyglądu zewnętrznego i oznaczeń na nich stosowanych.
- Rozpoznawanie elementów elektronicznych na schemacie układu elektronicznego.
- Odczytywanie i interpretowanie parametrów elementów elektronicznych na podstawie oznaczeń na nich podawanych.
- Odczytywanie parametrów elementów elektronicznych z katalogów.
- Dobieranie zamienników elementów elektronicznych z katalogów.
- Lutowanie elementów elektronicznych na płytce drukowanej.
- Wymienianie uszkodzonych elementów na płytce drukowanej.
- Sprawdzanie elementów biernych.
- Sprawdzanie diod prostowniczych i stabilizacyjnych.
- Sprawdzanie tranzystorów.
- Sprawdzanie tyrystorów.
- Badanie układów prostowniczych.
- Badanie prostownika sterowanego.
- Badanie sterownika prądu przemiennego.
- Badanie wzmacniacza elektronicznego.

4. Środki dydaktyczne

Instrukcje lub teksty przewodnie do wykonywania ćwiczeń.

Zestawy elementów elektronicznych.

Katalogi elementów elektronicznych i Polskie Normy.

Komputer z oprogramowaniem symulacyjnym do prezentacji działania układów elektronicznych.

Makiety do demonstracji działania prostowników, sterowników prądu przemiennego i wzmacniaczy elektronicznych.

Przyrządy pomiarowe: mierniki analogowe i cyfrowe.

Oscyloskopy.

Testery elementów elektronicznych.

Zasilacze napięcia stałego, autotransformatory, generator funkcji.

Makiety do badania elementów i układów elektronicznych.

Zestaw do lutowania elektrycznego.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Treść programu jednostki modułowej obejmuje podstawowe elementy i układy elektroniczne, najczęściej stosowane w różnych urządzeniach technicznych. Szczególnie ważne jest opanowanie przez uczniów umie-

jętności rozpoznawania poszczególnych elementów elektronicznych, określania ich parametrów oraz oceny stanu technicznego na podstawie uzyskanych wyników pomiarów.

Przy omawianiu elementów biernych, diod, tranzystorów, tyrystorów i elementów optoelektronicznych należy skupić się na ich parametrach, wartościach prądów i rozkładach napięć, jakie powinny mieć te elementy podczas pracy normalnej i wadliwej (element uszkodzony). Poznawanie tych elementów powinno przebiegać według schematu: symbol graficzny, polaryzacja, przykładowe wartości napięć zasilających, podstawowe parametry, przykłady zastosowania.

Podczas poznawania układów elektronicznych należy skupić się na ich budowie, schemacie ideowym, podstawowych parametrach i zastosowaniu.

Jako metodę wiodącą w tej jednostce modułowej poleca się metodę przewodniego tekstu, a jako metody wspomagające : gry dydaktyczne i układanki (jigsaw – puzzle). Wskazane jest wykonywanie pokazów oraz korzystanie z komputerowych programów symulacyjnych.

Należy wyjaśnić uczniom, jak ważną rolę w układach elektronicznych odgrywa jakość lutowania.

Zajęcia powinny odbywać się w laboratorium podstaw elektrotechniki i elektroniki w grupie do 16 osób, zaś ćwiczenia pomiarowe w grupach do 8 osób w zespołach 2 osobowych. Do ćwiczeń pomiarowych należy przygotować instrukcje lub teksty przewodnie.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w trakcie realizacji programu jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Podczas kontroli i oceny osiągnięć uczniów należy zwracać uwagę na umiejętność operowania zdobytą wiedzą, merytoryczną jakość wypowiedzi, poprawne stosowanie pojęć technicznych i wnioskowanie. Ocena osiągnięć szkolnych powinna aktywizować i mobilizować do pracy zarówno ucznia jak i nauczyciela.

Osiągnięcia uczniów należy oceniać w zakresie zaplanowanych celów kształcenia na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiedzy i umiejętności,
- pisemnych sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych,
- obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania zadań.

Przed przystąpieniem do wykonywania ćwiczenia należy sprawdzić czy uczeń posiada wiedzę niezbędną do realizacji ćwiczenia praktycznego – za pomocą sprawdzianu pisemnego (testu osiągnięć szkolnych) lub ustnego. Pozytywna ocena sprawdzianu powinna być warunkiem dopuszczenia ucznia do wykonywania ćwiczeń.

Proponuje się sprawdzanie umiejętności praktycznych przez obserwację czynności uczniów podczas realizacji ćwiczeń.

Obserwując czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń pomiarowych i dokonując oceny pracy należy zwrócić uwagę na:

- dobieranie przyrządów pomiarowych i posługiwanie się nimi,
- łączenie układów pomiarowych na podstawie schematu,
- wykonywanie pomiarów podstawowych parametrów elementów elektronicznych,
- interpretowanie wyników pomiarów,
- przestrzeganie zasad bhp podczas pomiarów.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy przeprowadzić w trakcie i po jego wykonaniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy według przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Następnie nauczyciel powinien dokonać kontroli według tego samego arkusza.

Po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej proponuje się zastosowanie testu pisemnego wielostopniowego oraz testu praktycznego z zadaniami typu próba pracy, zadaniami nisko symulowanymi lub wysoko symulowanymi. Zadania w teście teoretycznym mogą być otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką) lub zamknięte (wyboru wielokrotnego, na dobieranie, typu prawda-falsz).

Moduł 724[05].Z1

Budowa i eksploatacja maszyn i urządzeń elektrycznych

1. Cele kształcenia

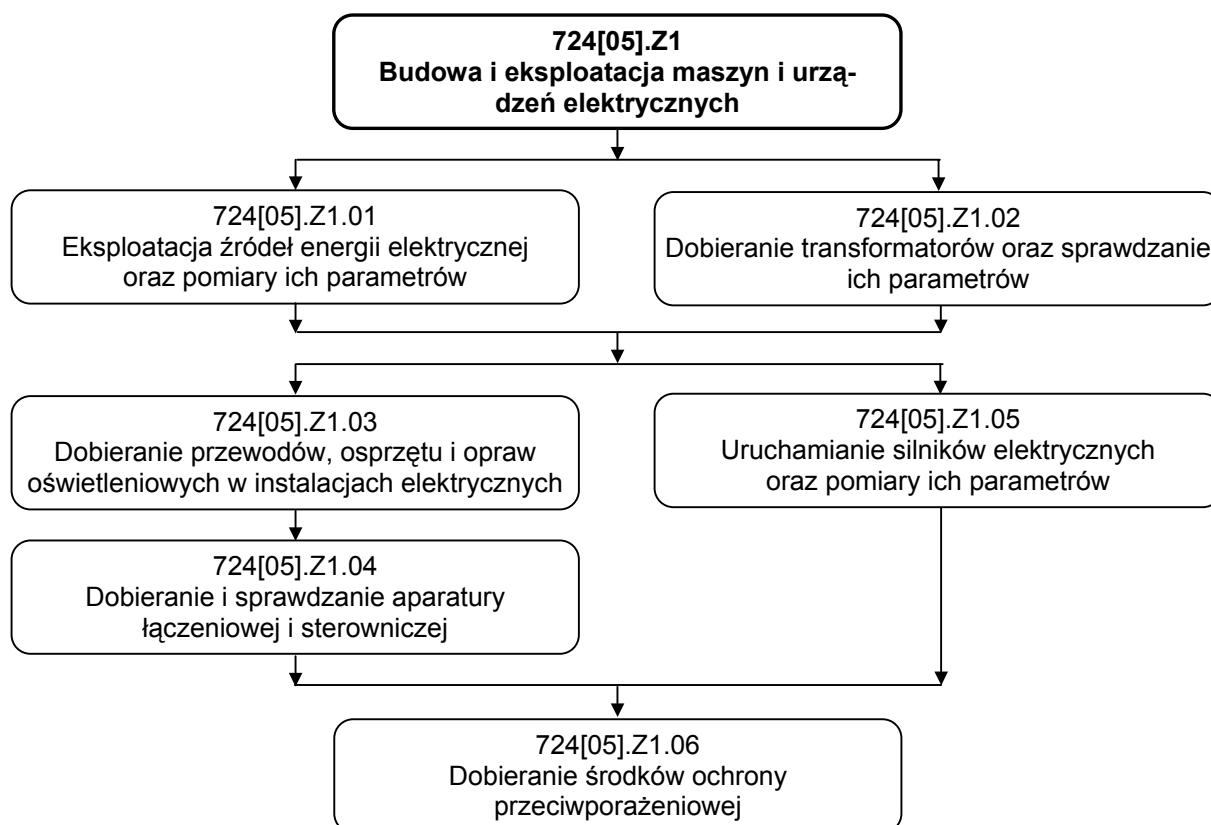
W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- rozpoznawać podzespoły elektryczne, elektroniczne i mechaniczne oraz maszyny i urządzenia elektryczne na podstawie wyglądu zewnętrznego i oznaczeń na nich stosowanych,
- łączyć maszyny i urządzenia elektryczne na podstawie schematów ideowych i montażowych,
- dokonywać pomiaru parametrów podstawowych podzespołów elektrycznych oraz maszyn i urządzeń elektrycznych w oparciu o dokumentację techniczno-ruchową,
- analizować pracę maszyn i podzespołów elektrycznych na podstawie ich schematów ideowych oraz uzyskanych wyników pomiarów,
- posługiwać się instrukcjami obsługi i dokumentacją techniczną,
- eksploatować maszyny oraz urządzenia elektryczne,
- kontrolować prawidłowość działania maszyn i urządzeń elektrycznych,
- opracowywać wyniki pomiarów posługując się techniką komputerową,
- udzielać pierwszej pomocy osobom poszkodowanym.
- stosować zasady bhp i ochrony ppoż. obowiązujące na stanowisku pracy.

2. Wykaz jednostek modułowych

Symbol jednostki modułowej	Nazwa jednostki modułowej	Orientacyjna liczba godzin na realizację
724[05].Z1.01	Eksploatacja źródeł energii elektrycznej oraz pomiary ich parametrów	24
724[05].Z1.02	Dobieranie transformatorów oraz sprawdzanie ich parametrów	24
724[05].Z1.03	Dobieranie przewodów, osprzętu i oprav oświetleniowych w instalacjach elektrycznych	42
724[05].Z1.04	Dobieranie i sprawdzanie aparatury łączeniowej i sterowniczej	30
724[05].Z1.05	Uruchamianie silników elektrycznych oraz pomiary ich parametrów	72
724[05].Z1.06	Dobieranie środków ochrony przeciwporażeniowej	18
Razem		210

3. Schemat układu jednostek modułowych



Jednostki modułowe 724[05].Z1.01– Eksploatacja źródeł energii elektrycznej oraz pomiary ich parametrów oraz 724[05].Z1.02 – Dobieranie transformatorów oraz sprawdzanie ich parametrów – mogą być realizowane w dowolnej kolejności (równolegle przez dwie grupy uczniów). Po nich proponuje się realizować jednostki 724[05].Z1.03 i 724[05].Z1.04 oraz 724[05].Z1.05 w kolejności jak na powyższym schemacie. Jednostka modułowa 724[05].Z1.06 powinna być realizowana na końcu.

4. Literatura

Bartodziej G., Kałuża E.: Aparaty i urządzenia elektryczne, WSiP, Warszawa 2000

Bartodziej G.: Pracownia urządzeń elektrycznych. WSiP, Warszawa 1993

Goźlińska E.: Maszyny elektryczne. WSiP, Warszawa 2001

Goźlińska E.: Maszyny elektryczne. Ćwiczenia. WSiP, Warszawa 1998

Instalacje elektryczne i elektronika przemysłowa. Praca zbiorowa. WSiP, Warszawa 1998

Kacejko L.: Pracownia elektryczna, t.II, Maszyny, urządzenia i napęd. ITE, Radom 1993

Markiewicz H.: Zagrożenia i ochrona od porażeń w instalacjach elektrycznych. WNT, Warszawa 2000
Musiał E.: Instalacje i urządzenia elektroenergetyczne. WSiP, Warszawa 2001
Pilawski M.: Pracownia elektryczna dla ZSE. WSiP, Warszawa 1998
Polskie Normy (aktualne)
Poradnik monter elektryka. Praca zbiorowa. WNT, Warszawa 1997
Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych. Wydawnictwa Przemysłowe WEMA, Warszawa 1997
Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17.09.1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych. Dz. U. Nr 80, poz. 912
Stein Z.: Maszyny elektryczne. WSiP, Warszawa 1999
Urbanowicz H., Nowacki Z.: Napęd elektryczny w pytaniach i odpowiedziach. WNT, Warszawa 1986

Wykaz literatury należy aktualizować w miarę ukazywania się nowych pozycji wydawniczych.

Jednostka modułowa 724[05].Z1.01

Eksploatacja źródeł energii elektrycznej oraz pomiary ich parametrów

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- sklasyfikować źródła energii elektrycznej,
- rozpoznać ogniwa i akumulatory na podstawie wyglądu zewnętrznego i oznaczeń,
- rozpoznać podstawowe elementy budowy prądnic na przekrojach maszyn oraz na ich rysunkach,
- scharakteryzować podstawowe parametry źródeł energii elektrycznej,
- skorzystać z danych zawartych na tabliczkach znamionowych prądnic,
- uruchomić prądnice,
- sprawdzić prawidłowość działania prądnic,
- zmierzyć podstawowe parametry źródeł energii elektrycznej,
- skorzystać z literatury, katalogów źródeł energii elektrycznej, norm oraz przepisów eksploatacji,
- zastosować zasady bhp, ochrony ppoż. i ochrony środowiska obowiązujące na stanowisku pracy.

2. Materiał nauczania

Elektrochemiczne źródła prądu.

Parametry użytkowe elektrochemicznych źródeł prądu.

Łączenie ogniw w baterie.

Rodzaje akumulatorów i ich cechy użytkowe.

Zasady obsługi i konserwacji akumulatorów.

Przestrzeganie przepisów bhp przy obsłudze akumulatorów.

Budowa, zasada działania i podstawowe charakterystyki prądnic prądu stałego.

Budowa, zasada działania i podstawowe charakterystyki prądnic prądu przemiennego.

Zasady obsługi i konserwacji prądnic.

3. Ćwiczenia

- Rozpoznawanie akumulatorów i ogniw elektrochemicznych na podstawie wyglądu zewnętrznego i oznaczeń.
- Rozpoznawanie rodzaju prądnicy na podstawie tabliczki znamionowej i zaciskowej.
- Rozpoznawanie części składowych w prądnicach.

- Odczytywanie i interpretowanie parametrów podawanych na tabliczkach znamionowych prądnic.
- Dobieranie źródeł elektrochemicznych dla uzyskania określonego napięcia oraz prądu.
- Łączenie źródeł elektrochemicznych w baterie oraz pomiary ich parametrów.
- Uruchamianie prądnic obcowzbudnych i samowzbudnych.
- Wykonywanie pomiarów podstawowych parametrów prądnicy boczniowej i obcowzbudnej.

4. Środki dydaktyczne

Instrukcje lub teksty przewodnie do wykonywania ćwiczeń.

Przekroje ogniwi i akumulatorów.

Zestaw ogniwi i akumulatorów sprawnych technicznie.

Makiety z przekrojami różnych rodzajów prądnic.

Katalogi źródeł energii elektrycznej oraz Polskie Normy.

Przykładowe instrukcje eksploatacji.

Komputer z oprogramowaniem symulacyjnym do prezentacji działania źródeł energii elektrycznej.

Maszyny elektryczne z tabliczkami zaciskowymi dostosowane do badań.

Przyrządy pomiarowe: mierniki analogowe i cyfrowe.

Rezystory suwakowe.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Program jednostki powinien być realizowany przede wszystkim aktywnymi metodami nauczania: tekstu przewodniego, gier dydaktycznych oraz ćwiczeń praktycznych. Proponuje się również wykorzystać pokaz z objaśnieniem. Szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłowe posługiwanie się terminologią z zakresu źródeł energii elektrycznej, określanie ich parametrów oraz kształtowanie umiejętności korzystania z różnorodnych źródeł informacji (katalogów, tabliczek znamionowych, Internetu). Każdy uczeń powinien wykonać zestaw ćwiczeń przewidzianych w programie jednostki modułowej, w szczególności ćwiczeń laboratoryjnych dotyczących łączenia i uruchamiania układów pracy źródeł energii oraz pomiarów ich parametrów.

Zajęcia powinny odbywać się w laboratorium maszyn i urządzeń elektrycznych w grupie do 16 osób, zaś ćwiczenia pomiarowe w grupach do 8 osób w zespołach 2 osobowych.

Aby osiągnąć założone w programie jednostki cele kształcenia, nauczyciel powinien przygotować zestawy zadań dotyczących budowy, działania i parametrów źródeł elektrochemicznych i prądnic a także opracować dla uczniów arkusze do gier dydaktycznych.

Do ćwiczeń pomiarowych należy przygotować instrukcje lub teksty przewodnie i wyposażyć stanowiska ćwiczeniowe w niezbędne urządzenia i przyrządy pomiarowe. Podczas wykonywania tych ćwiczeń uczniowie powinni korzystać z różnych źródeł informacji (normy, instrukcje, katalogi, teksty przewodnie).

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie osiągnięć ucznia powinno odbywać się przez cały czas realizacji programu jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno dostarczyć informacji dotyczących zakresu i stopnia realizacji celów kształcenia jednostki modułowej.

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiedzy i umiejętności,
- pisemnych sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych,
- obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania zadań.

Przed przystąpieniem do wykonywania ćwiczenia należy sprawdzić czy uczeń posiada wiedzę niezbędną do realizacji ćwiczenia praktycznego – za pomocą sprawdzianu pisemnego (testu osiągnięć szkolnych) lub ustnego. Pozytywna ocena sprawdzianu powinna być warunkiem dopuszczenia ucznia do wykonywania ćwiczeń.

Proponuje się sprawdzanie umiejętności praktycznych przez obserwację czynności wykonywanych podczas realizacji ćwiczeń.

Obserwując czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń pomiarowych i dokonując oceny pracy należy zwrócić uwagę na:

- dobieranie przyrządów pomiarowych i posługiwanie się nimi,
- łączenie układów pomiarowych na podstawie schematu,
- uruchamianie prądnic,
- wykonywanie pomiarów podstawowych parametrów źródeł energii elektrycznej,
- interpretowanie wyników pomiarów,
- przestrzeganie zasad bhp podczas pracy.

Po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej proponuje się zastosowanie testu dydaktycznego wielostopniowego. Zadania w teście mogą być otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką) lub zamknięte (wyboru wielokrotnego, na dobieranie, typu prawda-fałsz). W ocenie osiągnięć ucznia po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej należy uwzględnić wyniki testu dydaktycznego oraz poziom wykonania ćwiczeń.

Jednostka modułowa 724[05].Z1.02

Dobieranie transformatorów oraz sprawdzanie ich parametrów

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- sklasyfikować transformatory,
- wyjaśnić zasadę działania transformatora,
- rozpoznać rodzaje transformatorów na podstawie wyglądu zewnętrznego i tabliczki znamionowej,
- rozpoznać podstawowe elementy budowy różnych rodzajów transformatorów na eksponatach oraz na rysunkach,
- scharakteryzować podstawowe parametry transformatorów,
- odczytać i zinterpretować parametry transformatorów na podstawie danych umieszczonych na tabliczkach znamionowych,
- obliczyć podstawowe parametry transformatorów wykorzystując zależności między nimi,
- rozróżnić stany pracy transformatora,
- porównać różne transformatory pod względem budowy, warunków pracy i zastosowania,
- zmierzyć podstawowe parametry transformatorów,
- porównać wyniki pomiarów z danymi znamionowymi transformatora,
- ocenić stan techniczny badanych transformatorów na podstawie wyników pomiarów,
- skorzystać z literatury, katalogów transformatorów, norm oraz przepisów eksploatacji,
- dobrać z katalogu transformator do określonego zadania,
- zastosować zasady bhp i ochrony ppoż. obowiązujące na stanowisku pracy.

2. Materiał nauczania

Rodzaje i przeznaczenie transformatorów.

Zasada działania i parametry transformatora jednofazowego.

Budowa transformatorów małej mocy.

Stany pracy transformatora jednofazowego.

Autotransformatory.

Przekładniki prądowe i napięciowe.

Transformatory bezpieczeństwa i dzwonekowe.

Transformatory spawalnicze.

Budowa transformatorów energetycznych.

Układy połączeń i praca transformatora trójfazowego.

Zasady obsługi i konserwacji transformatorów.
Pomiary sprawdzające transformatorów.

3. Ćwiczenia

- Rozpoznawanie rodzaju transformatora na podstawie wyglądu zewnętrznego i tabliczki znamionowej.
- Rozpoznawanie elementów budowy transformatora na ekspozycji oraz na rysunku.
- Odczytywanie i interpretowanie parametrów podawanych na tabliczce znamionowej transformatora.
- Obliczanie podstawowych parametrów różnych transformatorów z wykorzystaniem zależności między nimi.
- Odczytywanie parametrów różnych transformatorów z ich katalogów.
- Dobieranie transformatora do określonego zadania (np. transformatora pomiarowego, transformatora bezpieczeństwa, transformatora do zasilania prostownika).
- Wykonywanie pomiarów podstawowych parametrów różnych rodzajów transformatorów (przekładni, prądu jałowego, napięcia zwarcia, strat mocy w żelazie i w miedzi, sprawności, rezystancji uzwojeń oraz rezystancji izolacji) i porównanie ich z danymi znamionowymi.
- Wykonywanie pomiarów prądu i napięcia z wykorzystaniem przekładników.

4. Środki dydaktyczne

Instrukcje lub teksty przewodnie do wykonywania ćwiczeń.

Rysunki różnych rodzajów transformatorów.

Różne rodzaje transformatorów.

Katalogi transformatorów oraz Polskie Normy.

Przykładowe instrukcje eksploatacji transformatorów.

Komputer z oprogramowaniem symulacyjnym do prezentacji działania transformatorów.

Transformatory z tabliczkami zaciskowymi dostosowane do badań.

Przyrządy pomiarowe: mierniki analogowe i cyfrowe.

Autotransformatory, rezystory suwakowe.

Induktorowy miernik izolacji.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Program jednostki powinien być realizowany aktywizującymi metodami nauczania: tekstu przewodniego, gier dydaktycznych, ćwiczeń praktycznych. Szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłowe posługiwanie się terminologią z zakresu transformatorów oraz kształtowanie umiejętności korzystania z różnorodnych źródeł informacji (katalogów, tabliczek

znamionowych, Internetu). Każdy uczeń powinien wykonać zestaw ćwiczeń przewidzianych w programie jednostki modułowej, w szczególności ćwiczeń laboratoryjnych dotyczących pomiarów parametrów transformatorów.

Zajęcia powinny odbywać się w laboratorium maszyn i urządzeń elektrycznych w grupie do 16 osób, zaś ćwiczenia pomiarowe w grupach do 8 osób w zespołach 2 osobowych.

Aby osiągnąć założone w programie jednostki cele kształcenia, nauczyciel powinien przygotować zestawy zadań dotyczących budowy, działania i doboru transformatorów do określonych zastosowań w praktyce, a także opracować dla uczniów arkusze do gier dydaktycznych.

Do ćwiczeń pomiarowych należy przygotować instrukcje lub teksty przewodnie i wyposażyć stanowiska ćwiczeniowe w niezbędne urządzenia i przyrządy pomiarowe. Podczas wykonywania ćwiczeń uczniowie powinni korzystać z różnych źródeł informacji (normy, instrukcje, katalogi, teksty przewodnie).

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie osiągnięć ucznia powinno odbywać się przez cały czas realizacji programu jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno dostarczyć informacji dotyczących zakresu i stopnia realizacji celów kształcenia jednostki modułowej.

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiedzy i umiejętności,
- pisemnych sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych,
- obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania zadań.

Przed przystąpieniem do wykonywania ćwiczenia należy sprawdzić czy uczeń posiada wiedzę niezbędną do realizacji ćwiczenia praktycznego – za pomocą sprawdzianu pisemnego (testu osiągnięć szkolnych) lub ustnego. Pozytywna ocena sprawdzianu powinna być warunkiem dopuszczenia ucznia do wykonywania ćwiczeń.

Proponuje się sprawdzanie umiejętności praktycznych przez obserwację czynności wykonywanych podczas realizacji ćwiczeń.

Obserwując czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń pomiarowych i dokonując oceny pracy należy zwrócić uwagę na:

- dobieranie przyrządów pomiarowych i posługiwanie się nimi,
- łączenie układów pomiarowych na podstawie schematu,
- wykonywanie pomiarów podstawowych parametrów transformatorów,
- interpretowanie wyników pomiarów,
- przestrzeganie zasad bhp podczas pomiarów.

Po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej proponuje się zastosowanie testu dydaktycznego wielostopniowego. Zadania w teście mogą być otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką) lub zamknięte (wyboru wielokrotnego, na dobieranie, typu prawda-falsz). W ocenie osiągnięć ucznia po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej należy uwzględnić wyniki testu dydaktycznego oraz poziom wykonania ćwiczeń.

Jednostka modułowa 724[05].Z1.03

Dobieranie przewodów, osprzętu i opraw oświetleniowych w instalacjach elektrycznych

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- sklasyfikować instalacje elektryczne ze względu na ich przeznaczenie oraz sposób wykonania,
- rozpoznać części składowe instalacji na jej schemacie (planie) oraz na modelu,
- rozpoznać rodzaj przewodu po jego wyglądzie i oznaczeniu literowo-cyfrowym,
- dobrać przewód dla określonego obciążenia i warunków pracy,
- dobrać rodzaj instalacji dla określonego pomieszczenia,
- rozróżnić osprzęt instalacyjny,
- dobrać osprzęt do wykonania określonego rodzaju instalacji,
- rozróżnić źródła światła i oprawy oświetleniowe,
- dobrać zabezpieczenie przewodów,
- dobrać źródła światła i oprawy oświetleniowe do rodzaju pomieszczenia i warunków pracy,
- dokonać analizy pracy prostej instalacji na podstawie jej schematu montażowego,
- połączyć proste układy z łącznikami instalacyjnymi na podstawie schematów ideowych i montażowych,
- skorzystać z literatury, norm i kart katalogowych wyrobów,
- zastosować zasady bhp i ochrony ppoż. obowiązujące na stanowisku pracy.

2. Materiał nauczania

Rodzaje instalacji i jej części składowe.

Dobór rodzaju instalacji dla różnych pomieszczeń.

Przewody elektryczne – rodzaje, budowa, oznaczanie, zastosowanie i dobór.

Sposoby łączenia przewodów.

Osprzęt instalacyjny – rodzaje i przeznaczenie.

Łączniki instalacyjne – rodzaje i schematy połączeń.

Gniazda wtyczkowe i wtyczki.

Bezpieczniki i wyłączniki instalacyjne.

Rozdzielnice niskiego napięcia.

Źródła światła i oprawy oświetleniowe.

Plan i schemat elektryczny instalacji.

Dobór zabezpieczeń instalacji.

3. Ćwiczenia

- Rozpoznawanie przewodów na podstawie ich wyglądu oraz oznaczeń literowo-cyfrowych.
- Dobieranie przekroju i rodzaju przewodów do warunków pracy.
- Rozpoznawanie osprzętu na podstawie wyglądu zewnętrznego.
- Rozpoznawanie elementów instalacji elektrycznej na jej planie.
- Dobieranie osprzętu potrzebnego do wykonania określonej instalacji.
- Dobieranie rodzaju instalacji dla określonego pomieszczenia i warunków pracy.
- Rysowanie schematu montażowego prostego układu z łącznikami instalacyjnymi na podstawie schematu ideowego.
- Analizowanie pracy układów sterowania oświetleniem z łącznikami instalacyjnymi na podstawie schematów montażowych.
- Łączenie i uruchamianie układów sterowania oświetleniem z łącznikami instalacyjnymi.
- Dobieranie bezpieczników i wyłączników instalacyjnych do zabezpieczenia instalacji przed skutkami zwarć i przeciążeń.

4. Środki dydaktyczne

Instrukcje lub teksty przewodnie do wykonywania ćwiczeń.

Próbki przewodów elektrycznych.

Zestawy osprzętu instalacyjnego.

Bezpieczniki i wyłączniki instalacyjne.

Tablica licznikowa z wyposażeniem.

Źródła światła i oprawy oświetleniowe.

Plany i schematy instalacji elektrycznych.

Katalogi przewodów, osprzętu instalacyjnego, wyłączników instalacyjnych, źródeł światła i opraw oświetleniowych oraz Polskie Normy.

Przepisy budowy i eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych.

Makiety do demonstracji działania prostych układów z łącznikami instalacyjnymi.

Modele instalacji elektrycznych.

Ilustracje, fotografie i przezrocza przedstawiające różne rodzaje instalacji elektrycznych.

Filmy dydaktyczne dotyczące instalacji elektrycznych.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Treść programu jednostki modułowej obejmuje elementy specjalistycznych zadań poprzedzających montaż instalacji elektrycznych i ma stanowić przygotowanie ucznia do wykonywania różnego rodzaju instalacji.

Szczególnie ważne jest opanowanie przez uczniów umiejętności rozróżniania i prawidłowego dobierania elementów składowych instalacji.

Program jednostki należy realizować w pracowni instalacji elektrycznych w grupie do 16 osób, z podziałem na zespoły 2 – 4 osobowe, wykonujące zadania na poszczególnych stanowiskach ćwiczeniowych. Zaleca się, aby podczas realizacji programu jednostki modułowej stosować przede wszystkim aktywizujące metody nauczania: gier dydaktycznych oraz tekstu przewodniego i ćwiczeń praktycznych ze sprzętem i katalogami. Proponuje się również wykorzystać pokaz z objaśnieniem.

Nauczyciel powinien przygotować materiały potrzebne do wykonania ćwiczeń: teksty przewodnie, arkusze do gier dydaktycznych, zestawy zadań, katalogi, normy oraz zgromadzić w pracowni próbki przewodów, różnorodny osprzęt instalacyjny, oprawy oświetleniowe i zabezpieczenia instalacji.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie osiągnięć ucznia powinno odbywać się przez cały czas realizacji jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno dostarczyć informacji dotyczących zakresu i stopnia realizacji celów kształcenia jednostki modułowej.

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiedzy i umiejętności,
- pisemnych sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych,
- obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania zadań.

Proponuje się sprawdzanie umiejętności praktycznych przez obserwację czynności wykonywanych podczas realizacji ćwiczeń.

Obserwując czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń i dokonując oceny pracy należy zwrócić uwagę na:

- posługiwanie się terminologią techniczną z zakresu instalacji elektrycznych,
- rozpoznawanie przewodów, osprzętu, źródeł światła, opraw oświetleniowych oraz zabezpieczeń stosowanych w instalacjach,
- dobieranie przewodów, osprzętu, źródeł światła, opraw oświetleniowych oraz zabezpieczeń do rodzaju instalacji i warunków jej pracy,
- korzystanie z różnych źródeł informacji (norm, katalogów, dokumentacji technicznej).

Po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej proponuje się zastosowanie testu dydaktycznego wielostopniowego. Zadania w teście mogą być otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką) lub zamknięte (wyboru wielokrotnego, na dobieranie, typu prawda-falsz).

W ocenie osiągnięć ucznia po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej należy uwzględnić wyniki testu dydaktycznego oraz poziom wykonania ćwiczeń.

Jednostka modułowa 724[05].Z1.04

Dobieranie i sprawdzanie aparatury łączeniowej i sterowniczej

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- rozpoznać podzespoły elektryczne (łączniki i przekaźniki) na schematach oraz na podstawie wyglądu zewnętrznego i oznaczeń na nich stosowanych,
- odróżnić wyłącznik od rozłącznika i odłącznika,
- scharakteryzować podstawowe parametry łączników i przekaźników elektrycznych,
- skorzystać z danych zawartych na tabliczkach znamionowych łączników i przekaźników,
- dokonać analizy pracy prostych układów sterowania i zabezpieczeń na podstawie ich schematów ideowych,
- połączyć układy łączników i przekaźników na podstawie schematów ideowych i montażowych,
- sprawdzić poprawność działania łączników i przekaźników,
- zmierzyć parametry podstawowych podzespołów elektrycznych w oparciu o dokumentację techniczno-ruchową,
- ocenić stan techniczny badanych podzespołów elektrycznych na podstawie uzyskanych wyników pomiarów,
- dobrać łączniki i przekaźniki do określonych warunków pracy,
- skorzystać z literatury i kart katalogowych łączników i przekaźników,
- zastosować zasady bhp i ochrony ppoż. obowiązujące na stanowisku pracy.

2. Materiał nauczania

Podział łączników i ich parametry znamionowe.

Odłączniki i rozłączniki.

Styczniki i przekaźniki termiczne.

Proste układy sterowania stycznikiem.

Wyłączniki instalacyjne i przemysłowe.

Wyzwalacze termiczne i elektromagnetyczne.

Bezpieczniki.

Łączniki półprzewodnikowe.

Przekaźniki czasowe i pośredniczące.

Dobór łączników i przekaźników do warunków pracy.

Zasady bezpiecznej eksploatacji łączników i przekaźników.

3. Ćwiczenia

- Rozpoznawanie łączników i przekaźników na podstawie wyglądu zewnętrznego i oznaczeń na nich stosowanych.
- Rozpoznawanie łączników i przekaźników na schematach prostych układów sterowania.
- Odczytywanie i interpretowanie parametrów podawanych na tabliczce znamionowej łącznika lub przekaźnika.
- Odczytywanie parametrów łączników i przekaźników z katalogów oraz ich interpretowanie.
- Dobieranie rodzaju i parametrów łącznika do określonych warunków pracy.
- Analizowanie działania wyzwalacza elektromagnetycznego nadprądowego, wyzwalacza termicznego, wyzwalacza podnapięciowego na podstawie schematu wyłącznika.
- Analizowanie działania łączników na podstawie ich schematu.
- Sprawdzanie działania stycznika dla różnych wartości napięcia.
- Sprawdzanie działania wyłącznika instalacyjnego dla kilku wartości prądu.
- Sprawdzanie działania przekaźnika termicznego dla kilku wartości prądu.
- Sprawdzanie działania wybranego przekaźnika czasowego.
- Montowanie i sprawdzanie działania układu sterowania stycznikiem za pomocą łącznika jednobiegunowego lub przycisków oraz układu z przekaźnikiem termicznym.

4. Środki dydaktyczne

Instrukcje lub teksty przewodnie do wykonywania ćwiczeń.

Zestawy łączników i przekaźników.

Łączniki i przekaźniki dostosowane do badań.

Katalogi łączników i przekaźników oraz Polskie Normy.

Komputer z oprogramowaniem symulacyjnym do prezentacji działania łączników i przekaźników.

Makiety do demonstracji działania prostych układów sterowania i zabezpieczeń.

Przyrządy pomiarowe: mierniki analogowe i cyfrowe, czasomierz.

Autotransformator, rezystory suwakowe.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Realizując program jednostki modułowej szczególną uwagę należy zwrócić na ukształtowanie umiejętności rozpoznawania i dobierania podstawowej aparatury łączeniowej i sterowniczej do warunków pracy

oraz sprawdzania jej stanu technicznego. Program jednostki stanowi podbudowę do realizacji programu następujących modułów.

Program jednostki powinien być realizowany przede wszystkim aktywnymi metodami nauczania: gier dydaktycznych oraz tekstu przewodniego i ćwiczeń praktycznych. Wskazane jest również stosowanie pokazu z objaśnieniem. Szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłowe posługiwanie się terminologią z zakresu łączników i przekaźników, rozróżnianie i stosowanie symboli graficznych podzespołów elektrycznych i ich elementów, określanie podstawowych parametrów podzespołów oraz korzystanie z różnorodnych źródeł informacji (katalogów, tabliczek znamionowych, Internetu). Każdy uczeń powinien wykonać zestaw ćwiczeń przewidzianych dla jednostki modułowej, w szczególności ćwiczeń laboratoryjnych dotyczących pomiarów parametrów podstawowych podzespołów elektrycznych.

Zajęcia powinny odbywać się w laboratorium maszyn i urządzeń elektrycznych w grupie do 16 osób, zaś ćwiczenia pomiarowe w grupach do 8 osób w zespołach 2 osobowych.

Nauczyciel powinien przygotować do wykonania ćwiczeń: teksty przewodnie, arkusze do gier dydaktycznych, zestawy zadań, katalogi, normy.

Do ćwiczeń pomiarowych należy przygotować instrukcje lub teksty przewodnie i wyposażyć stanowiska ćwiczeniowe w niezbędne urządzenia i przyrządy pomiarowe. Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczeń konieczne jest zapoznanie uczniów z zasadami bezpieczeństwa przy wykonywaniu pomiarów.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie osiągnięć ucznia powinno odbywać się przez cały czas realizacji programu jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno dostarczyć informacji dotyczących zakresu i stopnia realizacji celów kształcenia jednostki modułowej.

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiedzy i umiejętności,
- pisemnych sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych,
- obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania zadań.

Przed wykonywaniem ćwiczeń pomiarowych należy sprawdzić, czy uczeń zna zagadnienia związane z zakresem ćwiczenia. Wiedza niezbędna do realizacji ćwiczenia może być sprawdzana za pomocą sprawdzianu pisemnego (testu osiągnięć szkolnych) lub ustnego. Pozytywna ocena sprawdzianu powinna być warunkiem dopuszczenia ucznia do wykonywania ćwiczenia.

Proponuje się sprawdzanie umiejętności praktycznych przez obserwację czynności wykonywanych podczas realizacji ćwiczeń.

Obserwując czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń pomiarowych i dokonując oceny pracy należy zwrócić uwagę na:

- dobieranie przyrządów pomiarowych i posługiwanie się nimi,
- łączenie układów pomiarowych na podstawie schematu,
- wykonywanie pomiarów podstawowych parametrów łączników i przełączników,
- interpretowanie wyników pomiarów,
- stosowanie zasad bhp podczas pomiarów.

Po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej proponuje się zastosowanie testu dydaktycznego wielostopniowego. Zadania w teście mogą być otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką) lub zamknięte (wyboru wielokrotnego, na dobieranie, typu prawda-fałsz). W ocenie osiągnięć ucznia po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej należy uwzględnić wyniki testu dydaktycznego oraz poziom wykonania ćwiczeń.

Jednostka modułowa 724[05].Z1.05

Uruchamianie silników elektrycznych oraz pomiary ich parametrów

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- sklasyfikować silniki elektryczne ze względu na rodzaj zasilania, zasadę działania i budowę,
- rozpoznać silniki elektryczne na podstawie wyglądu zewnętrznego, tabliczki zaciskowej i tabliczki znamionowej,
- rozpoznać podstawowe elementy budowy silników na eksponatach oraz na rysunkach,
- scharakteryzować podstawowe parametry silników elektrycznych,
- skorzystać z danych znajdujących się na tabliczkach znamionowych silników elektrycznych,
- dobrać zasilanie do różnych rodzajów silników elektrycznych,
- uruchomić silniki elektryczne,
- zmierzyć podstawowe parametry silników elektrycznych w oparciu o dokumentację techniczno-ruchową,
- ocenić stan techniczny badanych silników elektrycznych na podstawie uzyskanych wyników pomiarów,
- skorzystać z literatury, katalogów maszyn elektrycznych, norm oraz przepisów eksploatacji silników elektrycznych,
- zastosować zasady bhp i ochrony ppoż. i ochrony środowiska obowiązujące na stanowisku pracy.

2. Materiał nauczania

Rodzaje silników indukcyjnych i ich budowa.

Zasada działania silnika indukcyjnego.

Tabliczka znamionowa i tabliczka zaciskowa silnika indukcyjnego.

Rozruch, regulacja prędkości obrotowej, zmiana kierunku wirowania silników indukcyjnych.

Budowa i zasada działania silników synchronicznych.

Rozruch silników synchronicznych.

Rodzaje silników prądu stałego i ich budowa.

Zasada działania silnika prądu stałego.

Tabliczka znamionowa i tabliczka zaciskowa silnika prądu stałego.

Rozruch, regulacja prędkości obrotowej, zmiana kierunku wirowania silników prądu stałego.

Budowa silników komutatorowych prądu przemiennego.

Rozruch, regulacja prędkości obrotowej, zmiana kierunku wirowania sil-

ników komutatorowych prądu przemiennego.
Maszyny specjalne. Rodzaje, budowa i zastosowanie.
Sprzęganie silnika z maszyną roboczą.
Zasady obsługi i konserwacji silników elektrycznych.

3. Ćwiczenia

- Rozpoznawanie rodzaju silnika elektrycznego na podstawie wyglądu zewnętrznego, tabliczki zaciskowej i tabliczki znamionowej.
- Rozpoznawanie elementów budowy silnika elektrycznego na ekspozycji oraz na rysunku.
- Odczytywanie i interpretowanie parametrów podawanych na tabliczce znamionowej silnika elektrycznego.
- Odczytywanie parametrów silników elektrycznych z ich katalogów.
- Dokonywanie rozruchu różnych rodzajów silników elektrycznych.
- Regulowanie prędkości obrotowej silników elektrycznych.
- Dokonywanie zmiany kierunku wirowania silników elektrycznych.

4. Środki dydaktyczne

Instrukcje lub teksty przewodnie do wykonywania ćwiczeń.
Rysunki różnych rodzajów silników elektrycznych.
Silniki elektryczne różnego rodzaju.
Rysunki, makiety ze sposobami połączenia silnika z maszyną roboczą.
Katalogi silników elektrycznych oraz Polskie Normy.
Komputer z oprogramowaniem symulacyjnym do prezentacji działania silników elektrycznych.
Silniki elektryczne z tabliczkami zaciskowymi dostosowane do badań.
Przyrządy pomiarowe: mierniki analogowe i cyfrowe.
Autotransformatory, rezystory suwakowe i rozruszniki.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Treści zawarte w programie jednostki modułowej są szczególnie ważne, ponieważ silniki elektryczne są powszechnie stosowane w różnych działach gospodarki oraz w gospodarstwach domowych. Podczas realizacji programu jednostki należy przede wszystkim zwrócić uwagę na rozróżnianie silników elektrycznych, rozpoznawanie elementów ich budowy, dobieranie zasilania dla poszczególnych rodzajów silników i ich uruchamianie oraz określanie parametrów i właściwości ruchowych silników. Wiadomości i umiejętności uzyskane w tej jednostce stanowią podstawę do realizacji następnych modułów, dotyczących instalowania silników oraz ich naprawiania.

Program jednostki powinien być realizowany przede wszystkim aktywnymi metodami nauczania: gier dydaktycznych oraz tekstu prze-

wodniego i ćwiczeń praktycznych. Należy też stosować pokaz z objaśnieniem. Każdy uczeń powinien wykonać zestaw ćwiczeń przewidzianych dla jednostki modułowej, w szczególności ćwiczeń laboratoryjnych dotyczących łączenia układów pracy silników, ich uruchamiania oraz pomiarów parametrów silników.

Zajęcia powinny odbywać się w laboratorium maszyn i urządzeń elektrycznych w grupie do 16 osób, zaś ćwiczenia pomiarowe w grupach do 8 osób w zespołach 2 osobowych.

Nauczyciel powinien przygotować zestawy zadań dotyczących budowy, działania, parametrów i właściwości silników elektrycznych, a także opracować dla uczniów arkusze do gier dydaktycznych.

Do ćwiczeń pomiarowych należy przygotować instrukcje lub teksty przewodnie i wyposażyć stanowiska ćwiczeniowe w niezbędne urządzenia i przyrządy pomiarowe. Podczas wykonywania tych ćwiczeń uczniowie powinni korzystać z różnych źródeł informacji (normy, instrukcje, katalogi, teksty przewodnie).

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie osiągnięć ucznia powinno odbywać się przez cały czas realizacji programu jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno dostarczyć informacji dotyczących zakresu i stopnia realizacji celów kształcenia jednostki modułowej.

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiedzy i umiejętności,
- pisemnych sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych,
- obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania zadań.

Przed przystąpieniem do wykonywania ćwiczenia należy sprawdzić czy uczeń posiada wiedzę niezbędną do realizacji ćwiczenia praktycznego – za pomocą sprawdzianu pisemnego (testu osiągnięć szkolnych) lub ustnego. Pozytywna ocena sprawdzianu powinna być warunkiem dopuszczenia ucznia do wykonywania ćwiczeń.

Proponuje się sprawdzanie umiejętności praktycznych przez obserwację czynności wykonywanych podczas realizacji ćwiczeń.

Obserwując czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń pomiarowych i dokonując oceny pracy należy zwrócić uwagę na:

- dobieranie zasilania do poszczególnych silników,
- dobieranie przyrządów pomiarowych do badań silników,
- łączenie układów pomiarowych na podstawie schematu,
- przeprowadzanie rozruchu silników,
- wykonywanie pomiarów podstawowych parametrów silników,
- dokonywanie regulacji prędkości obrotowej silników,

- interpretowanie wyników pomiarów,
- stosowanie zasad bhp.

Po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej proponuje się zastosowanie testu praktycznego z zadaniami typu próba pracy, zadaniami nisko symulowanymi lub zadaniami wysoko symulowanymi. Do zadań należy opracować kryteria oceny i schemat punktowania.

Do sprawdzenia wiadomości i umiejętności w formie pisemnej można zastosować test dydaktyczny wielostopniowy. Zadania w teście mogą być otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką) lub zamknięte (wyboru wielokrotnego, na dobieranie, typu prawda-falsz). W ocenie osiągnięć ucznia po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej należy uwzględnić wyniki przeprowadzonych testów dydaktycznych oraz poziom wykonania ćwiczeń.

Jednostka modułowa 724[05].Z1.06

Dobieranie środków ochrony przeciwporażeniowej

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- wyjaśnić cel stosowania ochrony przeciwporażeniowej,
- wymienić skutki działania prądu na organizm człowieka,
- sklasyfikować środki ochrony przeciwporażeniowej,
- scharakteryzować podstawowe środki ochrony przeciwporażeniowej,
- rozpoznać zastosowany środek ochrony przeciwporażeniowej na podstawie schematu elektrycznego oraz w warunkach naturalnych,
- rozpoznać klasę ochronności urządzenia elektrycznego,
- dobrać środek ochrony przed dotykiem pośrednim dla określonego odbiornika stosownie do warunków jego pracy,
- dobrać zabezpieczenie zapewniające skuteczność ochrony przez szybkie samoczynne wyłączenie zasilania,
- określić przeznaczenie sprzętu ochronnego,
- udzielić pierwszej pomocy osobie porażonej prądem elektrycznym zgodnie z obowiązującymi zasadami.

2. Materiał nauczania

Działanie prądu elektrycznego na organizm ludzki.

Podstawowe pojęcia z zakresu ochrony przeciwporażeniowej.

Układy sieci niskiego napięcia.

Klasy ochronności urządzeń elektrycznych.

Rodzaje ochrony przeciwporażeniowej.

Środki ochrony przed dotykiem bezpośrednim.

Środki ochrony przed dotykiem pośrednim.

Ochrona przez zastosowanie samoczynnego szybkiego wyłączenia zasilania (w sieci TN oraz TT).

Wyłączniki różnicowoprądowe.

Ochrona przez zastosowanie urządzeń II klasy ochronności.

Ochrona przez zastosowanie separacji elektrycznej odbiorników.

Połączenia wyrównawcze.

Sprzęt ochronny.

Zasady postępowania podczas ratowania osób porażonych prądem elektrycznym.

3. Ćwiczenia

- Rozpoznawanie klasy ochronności urządzenia na podstawie jego budowy i zastosowanych oznaczeń.
- Rozpoznawanie podstawowego sprzętu ochronnego na podstawie wyglądu zewnętrznego.
- Analizowanie działania ochrony przeciwporażeniowej przez szybkie wyłączenie zasilania w sieci TN oraz TT na podstawie schematu elektrycznego.
- Analizowanie działania ochrony przeciwporażeniowej w układzie z wyłącznikiem różnicowoprądowym.
- Rozpoznawanie rodzaju zastosowanego środka ochrony przeciwporażeniowej na podstawie schematu, w układzie symulacyjnym i w warunkach naturalnych.
- Dobieranie zabezpieczenia zapewniającego skuteczną ochronę przeciwporażeniową przez szybkie wyłączenie zasilania.
- Dobieranie środka ochrony przed dotykiem pośrednim dla określonego odbiornika z uwzględnieniem warunków jego pracy.
- Udzielanie pierwszej pomocy osobie porażonej prądem elektrycznym.

4. Środki dydaktyczne

Instrukcje lub teksty przewodnie do wykonywania ćwiczeń.

Katalogi wyłączników instalacyjnych i różnicowoprądowych.

Polskie Normy.

Przepisy Budowy i Eksploatacji Urządzeń Elektroenergetycznych.

Plansze i foliogramy ze schematami układów sieciowych.

Plansze i foliogramy zawierające schematy środków ochrony przeciwporażeniowej.

Modele instalacji elektrycznej z zastosowaną ochroną przeciwporażeniową.

Filmy dydaktyczne dotyczące bezpiecznej pracy przy urządzeniach elektrycznych, środków ochrony przeciwporażeniowej oraz udzielania pomocy osobie porażonej prądem.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Realizując program jednostki szczególną uwagę należy zwrócić na zagrożenia związane ze skutkami działania prądu elektrycznego na organizm człowieka oraz ukształtowanie umiejętności rozpoznawania i dobierania środka ochrony przeciwporażeniowej w zależności od rodzaju odbiornika i warunków pracy.

W procesie nauczania-uczenia się należy stosować metody podające i aktywizujące: opis, pokaz z wyjaśnieniem, dyskusję dydaktyczną, metodę przewodniego tekstu, gier dydaktycznych i ćwiczeń praktycznych.

Szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłowe posługiwanie się terminologią z zakresu ochrony przeciwporażeniowej, kształtowanie umiejętności korzystania z przepisów i Polskich Norm oraz analizowanie działania ochrony na podstawie schematów elektrycznych. Wskazane jest wykorzystanie filmów dydaktycznych dotyczących ochrony przeciwporażeniowej, bezpiecznej pracy przy urządzeniach elektrycznych i zasad ratowania osób porażonych prądem.

Każdy uczeń powinien wykonać zestaw ćwiczeń przewidzianych w programie jednostki modułowej.

Zajęcia powinny odbywać się w laboratorium maszyn i urządzeń elektrycznych w grupie do 16 osób, z podziałem na zespoły 2 – 4 osobowe podczas wykonywania ćwiczeń.

Nauczyciel powinien przygotować teksty przewodnie, zestawy zadań oraz arkusze do gier dydaktycznych. Podczas wykonywania ćwiczeń uczniowie powinni korzystać z różnych źródeł informacji (norm, przepisów, katalogów, poradników).

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie osiągnięć ucznia powinno odbywać się przez cały czas realizacji programu jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno dostarczyć informacji dotyczących zakresu i stopnia realizacji celów kształcenia jednostki modułowej.

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiedzy i umiejętności,
- pisemnych sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych,
- obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania zadań.

Umiejętności praktyczne uczniów mogą być sprawdzane przez obserwację czynności wykonywanych podczas realizacji ćwiczeń.

Po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej proponuje się zastosowanie testu dydaktycznego wielostopniowego. Zadania w teście mogą być otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką) lub zamknięte (wyboru wielokrotnego, na dobieranie, typu prawda-fałsz). W ocenie osiągnięć ucznia po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej należy uwzględnić wyniki testu dydaktycznego oraz poziom wykonania ćwiczeń.

Moduł 724[05].Z2

Instalacja maszyn i urządzeń elektrycznych

1. Cele kształcenia

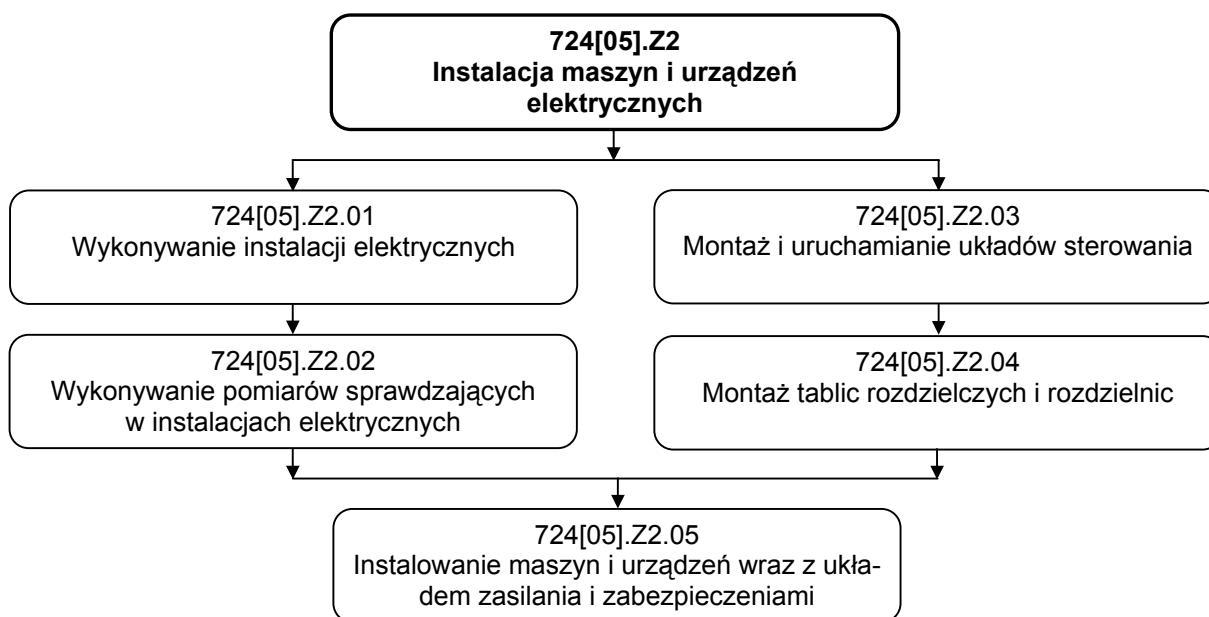
W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- montować i sprawdzać instalacje elektryczne zasilające, sygnalizacyjne i sterownicze,
- wykonywać okresowe przeglądy techniczne i konserwacje instalacji elektrycznych oraz lokalizować i usuwać w nich drobne uszkodzenia,
- rozpoznawać elementy i układy sterowania stosowane w maszynach i urządzeniach elektrycznych,
- analizować pracę prostych układów sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie ich schematów ideowych,
- montować układy sterowania i sprawdzać poprawność ich działania,
- dokonywać wymiany podzespołów elektrycznych (styczników, przełączników, wyłączników, układów automatyki i zabezpieczeń),
- korzystać z danych znajdujących się na tabliczkach znamionowych maszyn i urządzeń elektrycznych,
- dobierać (w oparciu o dane katalogowe lub informacje dostępne w Internecie) podzespoły elektryczne i mechaniczne w zależności od przewidywanych warunków ich pracy,
- posługiwać się instrukcjami obsługi i dokumentacją techniczną przy eksploatacji i konserwacji maszyn i urządzeń elektrycznych,
- interpretować i wdrażać zalecenia norm dotyczących kontroli jakości i zarządzania jakością (ISO 9000),
- organizować stanowiska pracy w różnych warunkach zgodnie z przepisami bhp, ochrony przeciwpożarowej oraz zaleceniami wynikającymi z ochrony środowiska,
- stosować zasady bhp, ochrony ppoż. i ochrony środowiska obowiązujące na stanowisku pracy.

2. Wykaz jednostek modułowych

Symbol jednostki modułowej	Nazwa jednostki modułowej	Orientacyjna liczba godzin na realizację
724[05].Z2.01	Wykonywanie instalacji elektrycznych	78
724[05].Z2.02	Wykonywanie pomiarów sprawdzających w instalacjach elektrycznych	18
724[05].Z2.03	Montaż i uruchamianie układów sterowania	78
724[05].Z2.04	Montaż tablic rozdzielczych i rozdzielnic	18
724[05].Z2.05	Instalowanie maszyn i urządzeń wraz z układem zasilania i zabezpieczeniami	30
Razem		222

3. Schemat układu jednostek modułowych



Jednostki modułowe 724[05].Z2.01 oraz 724[05].Z2.03 mogą być realizowane równolegle przez różne grupy uczniów. Po każdej z nich zaleca się realizować kolejną jednostkę modułową podaną na schemacie. Jednostka modułowa 724[05].Z2.05 powinna być realizowana na końcu.

4. Literatura

Bartodziej G., Kałuża E.: Aparaty i urządzenia elektryczne, WSiP, Warszawa 2000

Bartodziej G.: Pracownia urządzeń elektrycznych, WSiP, Warszawa 1993

Goźlińska E.: Maszyny elektryczne. WSiP, Warszawa 2001

Instalacje elektryczne i elektronika przemysłowa. Praca zbiorowa. WSiP, Warszawa 1998

Kacejko L.: Pracownia elektryczna, t.II, Maszyny, urządzenia i napęd. ITE, Radom 1993

Markiewicz H.: Zagrożenia i ochrona od porażień w instalacjach elektrycznych. WNT, Warszawa 2000

Musiał E.: Instalacje i urządzenia elektroenergetyczne. WSiP, Warszawa 2001

Musiał E.: Urządzenia elektroenergetyczne. WSiP, Warszawa 1991

Pilawski M.: Pracownia elektryczna dla ZSE. WSiP, Warszawa 1998

Polskie Normy (aktualne)

Poradnik monterów elektryków. Praca zbiorowa. WNT, Warszawa 1997

Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych. Wydawnictwa Przemysłowe WEMA, Warszawa 1997

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17.09.1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych. Dz. U. Nr 80, poz. 912

Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 14.12.1994 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz. U. z 1999 r. Nr 15, poz. 140

Stein Z.: Maszyny elektryczne. WSiP, Warszawa 1999

Urbanowicz H., Nowacki Z.: Napęd elektryczny w pytaniach i odpowiedziach. WNT, Warszawa 1986

Wykaz literatury należy aktualizować w miarę ukazywania się nowych pozycji wydawniczych.

Jednostka modułowa 724[05].Z2.01

Wykonywanie instalacji elektrycznych

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- rozpoznać rodzaj instalacji, typ przewodów i osprzęt instalacyjny na podstawie dokumentacji technicznej instalacji,
- dokonać zestawienia materiałów potrzebnych do wykonania instalacji,
- dobrać narzędzia potrzebne do wykonania różnych czynności podczas montażu instalacji,
- zorganizować stanowisko pracy z zachowaniem zasad bhp, ochrony ppoż. i ochrony środowiska
- wyznaczyć trasę przewodów i miejsca na osprzęt na podstawie dokumentacji technicznej,
- zamocować osprzęt i oprawy oświetleniowe na różnych podłożach,
- wykonać gięcie i łączenie rur instalacyjnych,
- zamocować i połączyć rury w instalacji podtynkowej oraz natynkowej,
- zamocować elementy instalacji listwowej,
- ułożyć przewody zgodnie z dokumentacją,
- wyodrębnić poszczególne obwody instalacji i połączyć je,
- zlokalizować i usunąć proste usterki w instalacji,
- skorzystać z literatury, norm i kart katalogowych wyrobów,
- zastosować zasady bhp, ochrony ppoż. i ochrony środowiska obowiązujące na stanowisku pracy.

2. Materiał nauczania

Narzędzia ręczne oraz elektronarzędzia używane przy wykonywaniu instalacji.

Przepisy bhp przy wykonywaniu instalacji elektrycznych.

Kolejność czynności przy montażu instalacji.

Trasowanie, przygotowanie podłoża, klejenie elementów instalacji, mocowanie osprzętu i opraw, łączenie przewodów i kabli.

Montaż instalacji podtynkowej w rurach.

Montaż instalacji wtynkowej.

Montaż instalacji przewodami kabelkowymi.

Montaż instalacji w rurach stalowych.

Montaż instalacji w rurach winidurowych.

Montaż instalacji w listwach elektroinstalacyjnych (podłogowych i ściennych).

Montaż instalacji podłogowej.

Montaż innych wybranych instalacji przemysłowych.

Konserwacja i eksploatacja instalacji.
Uszkodzenia w instalacjach i ich usuwanie.

3. Ćwiczenia

- Dobieranie osprzętu potrzebnego do wykonania instalacji na podstawie dokumentacji technicznej.
- Wykonywanie zestawień materiałowych na podstawie planu i schematu instalacji.
- Gięcie rur winidurowych.
- Łączenie rur winidurowych.
- Wykonywanie łuków w instalacji przewodem wtynkowym.
- Montowanie przewodów i osprzętu instalacji wtynkowej.
- Mocowanie osprzętu na różnym podłożu zgodnie z dokumentacją techniczną.
- Montowanie instalacji przewodami kabelkowymi.
- Montowanie rur w instalacji podtynkowej.
- Montowanie rur w instalacji natynkowej.
- Wciąganie przewodów do rur instalacyjnych.
- Montowanie różnych elementów instalacji listwowej.
- Zdejmowanie izolacji z żył przewodów i ich łączenie.
- Łączenie przewodów w puszkach na podstawie schematów elektrycznych.
- Podłączanie łączników instalacyjnych i gniazd wtyczkowych.
- Montowanie i podłączanie opraw oświetleniowych.
- Podłączanie obwodów odbiorczych do tablicy rozdzielczej.
- Dokonywanie konserwacji instalacji elektrycznej.
- Wykrywanie i usuwanie usterek w instalacji elektrycznej.

4. Środki dydaktyczne

Instrukcje lub teksty przewodnie do wykonywania ćwiczeń.

Narzędzia ręczne i elektronarzędzia.

Przewody elektryczne.

Osprzęt instalacyjny.

Źródła światła i oprawy oświetleniowe.

Plany i schematy instalacji.

Katalogi przewodów, osprzętu instalacyjnego, źródeł światła i opraw oświetleniowych.

Polskie Normy.

Przepisy Budowy i Eksploatacji Urządzeń Elektroenergetycznych.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Realizując program tej jednostki należy wykorzystać wiedzę i umiejętności uczniów których uzyskanie zaplanowane było w programie jednostki modułowej 724[05].Z1.03. Szczególnie ważne jest opanowanie przez ucznia umiejętności montażu różnego rodzaju instalacji elektrycznych.

Jednostka modułowa powinna być realizowana metodami aktywizującymi ze szczególnym uwzględnieniem ćwiczeń praktycznych.

Nauczyciel powinien przygotować do wykonania ćwiczeń: teksty przewodnie, poradniki, katalogi, dokumentację techniczną, PN, PBUE oraz dane dotyczące wyposażenia pracowni.

Uczniowie, korzystając z pytań prowadzących i arkuszy ćwiczeniowych w tekstach przewodnich oraz z materiałów źródłowych, samodzielnie planują i wykonują ćwiczenia. Nauczyciel obserwuje przebieg wykonywanych przez uczniów ćwiczeń, szczególną uwagę zwracając na stosowanie zasad bhp. Pełni również rolę konsultanta w sytuacjach spornych lub niejasnych dla uczniów.

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni instalacji elektrycznych na wydzielonych stanowiskach do montażu instalacji w grupie do 8 osób. Podczas wykonywania ćwiczeń uczniowie powinni pracować pojedynczo lub w zespołach 2 osobowych. Przy lokalizacji uszkodzeń instalacji wskazane jest korzystanie ze stanowisk symulacyjnych.

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczeń konieczne jest zapoznanie uczniów z zasadami bezpieczeństwa obowiązującymi na danym stanowisku pracy.

Wykonywanie niektórych zadań montażowych powinno odbywać się w warunkach rzeczywistych, na budowie lub w odpowiednio przystosowanej hali. Należy wówczas zwrócić uwagę na zasady bhp przy pracy na wysokości, właściwą organizację pracy oraz współpracę uczniów w grupie.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji programu jednostki modułowej, na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Wskazane jest prowadzenie badań diagnostycznych, kształtujących i sumarycznych na zakończenie realizacji programu jednostki.

Wiedza niezbędna do realizacji czynności praktycznych może być sprawdzana za pomocą sprawdzianów pisemnych lub testów osiągnięć szkolnych. Zadania w teście mogą być otwarte (krótkiej odpowiedzi,

z luką) lub zamknięte (wyboru wielokrotnego, na dobieranie, typu prawda-fałsz).

Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji ćwiczeń oraz stosowanie testów praktycznych z zadaniami typu próba pracy, zadaniami nisko symulowanymi lub zadaniami wysoko symulowanymi, które powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.

Obserwując czynności ucznia i dokonując oceny jego pracy należy szczególną uwagę zwrócić na:

- stosowanie zasad bhp przy wykonywaniu prac montażowych,
- dobieranie i stosowanie odpowiednich narzędzi i sprzętu przy wykonywaniu prac,
- posługiwanie się dokumentacją techniczną,
- wykonywanie czynności podczas ćwiczeń praktycznych, ze szczególnym uwzględnieniem ich kolejności,
- jakość wykonywanych prac.

Kontrolę poprawności wykonania zadań należy prowadzić podczas ich realizacji i po zakończeniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy według przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Następnie nauczyciel powinien dokonać kontroli według tego samego arkusza, oceniając poprawność, jakość, dokładność i staranność wykonania zadania.

Po wykonaniu poszczególnych ćwiczeń zaleca się dokonanie oceny pracy ucznia w kategorii: uczeń umie lub nie umie wykonać poprawnie ćwiczenie. Po stwierdzeniu, że uczeń umie, należy wystawić ocenę, zgodnie z obowiązującym w szkole systemem oceniania. Ćwiczenia wykonane nieprawidłowo należy powtarzać, aż do uzyskania wyniku pozytywnego.

Po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej proponuje się zastosowanie testu praktycznego z zadaniami typu próba pracy, zadaniami nisko symulowanymi lub zadaniami wysoko symulowanymi. Zadania powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.

Jednostka modułowa 724[05].Z2.02

Wykonywanie pomiarów sprawdzających w instalacjach elektrycznych

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- określić zakres czynności wykonywanych podczas oględzin instalacji elektrycznej,
- przeprowadzić oględziny instalacji w ramach badań okresowych,
- sprawdzić ciągłość przewodów w instalacji elektrycznej,
- dobrać właściwy miernik do pomiaru rezystancji izolacji, rezystancji uziemienia oraz impedancji pętli zwarcia,
- skorzystać z instrukcji obsługi mierników stosowanych w pomiarach sprawdzających w instalacjach,
- posłużyć się miernikami przy pomiarach sprawdzających w instalacjach,
- przygotować poszczególne obwody instalacji elektrycznej do pomiaru rezystancji izolacji,
- zmierzyć rezystancję izolacji w instalacji jednofazowej i trójfazowej,
- ocenić stan techniczny izolacji na podstawie wyników pomiarów, zgodnie z wymaganiami przepisów,
- zmierzyć impedancję pętli zwarcia,
- zmierzyć rezystancję uziemienia ochronnego,
- ocenić skuteczność ochrony przeciwporażeniowej dla określonego zabezpieczenia, zgodnie z wymaganiami przepisów,
- skorzystać z norm oraz przepisów ochrony przeciwporażeniowej,
- zastosować zasady bhp i ochrony ppoż. obowiązujące na stanowisku pracy.

2. Materiał nauczania

Badania odbiorcze i eksploatacyjne instalacji elektrycznych i ich zakres.
Przepisy bhp podczas wykonywania badań odbiorczych i okresowych w instalacjach elektrycznych.

Oględziny instalacji.

Mierniki do pomiarów sprawdzających w instalacjach – rodzaje, przeznaczenie i obsługa.

Badanie ciągłości przewodów ochronnych i połączeń wyrównawczych.

Pomiary rezystancji izolacji instalacji.

Pomiary impedancji pętli zwarcia.

Badanie wyłączników różnicowoprądowych.

Pomiary rezystancji uziemienia.

Ocena skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

3. Ćwiczenia

- Analizowanie instrukcji obsługi mierników stosowanych do pomiarów sprawdzających w instalacjach.
- Sprawdzanie prawidłowości montażu i zgodności wykonania instalacji z dokumentacją techniczną (dla nowej instalacji).
- Przeprowadzanie oględzin instalacji.
- Sprawdzanie ciągłości żył przewodów roboczych i ochronnych.
- Przygotowywanie instalacji do pomiaru rezystancji izolacji.
- Wykonywanie pomiaru rezystancji izolacji instalacji jednofazowej.
- Wykonywanie pomiaru rezystancji izolacji instalacji trójfazowej.
- Ocena stanu technicznego izolacji na podstawie uzyskanych wyników pomiarów.
- Wykonywanie pomiaru impedancji pętli zwarcia wybranym miernikiem.
- Wykonywanie pomiaru rezystancji uziemienia ochronnego wybranym miernikiem.
- Ocena skuteczności ochrony przeciwporażeniowej dla określonego zabezpieczenia.
- Badanie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w układzie z wyłącznikiem różnicowoprądowym.
- Wypełnianie formularzy protokołów z pomiarów.

4. Środki dydaktyczne

Instrukcje lub teksty przewodnie do wykonywania ćwiczeń.

Przepisy Budowy i Eksploatacji Urządzeń Elektroenergetycznych.

Polskie Normy i instrukcje obsługi mierników.

Dokumentacja techniczna instalacji elektrycznych.

Formularze protokołów z pomiarów.

Omomierze i megaomomierze.

Mierniki impedancji pętli zwarcia.

Induktorowy miernik uziemień.

„Poligon uziomowy” lub rzeczywiste uziemienia urządzeń.

Model instalacji z symulacją usterek.

Zmontowane w pracowni obwody odbiorcze instalacji elektrycznej.

Rzeczywiste instalacje jednofazowe i trójfazowe.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Realizując program tej jednostki należy wykorzystać wiedzę i umiejętności uczniów których uzyskanie zaplanowane było w programie jednostki modułowej 724[05].Z1.06. Szczególnie ważne jest opanowanie

przez ucznia umiejętności poprawnego i bezpiecznego wykonywania badań odbiorczych i eksploatacyjnych (okresowych) w instalacji elektrycznych.

Program jednostki modułowej powinien być realizowany metodami aktywizującymi ze szczególnym uwzględnieniem ćwiczeń praktycznych.

Nauczyciel powinien przygotować do wykonania ćwiczeń: teksty przewodnie, dokumentację techniczną instalacji, PN, przepisy ochrony przeciwporażeniowej, instrukcje obsługi mierników i formularze protokołów z pomiarów.

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni instalacji elektrycznych na wydzielonych stanowiskach w grupie do 8 osób. Podczas wykonywania ćwiczeń uczniowie powinni pracować pojedynczo lub w zespołach 2 osobowych.

Uczniowie w pierwszej kolejności powinni zapoznać się z miernikami używanymi do pomiarów sprawdzających w instalacjach. Ze względu na ich dużą różnorodność należy skupić się tylko na tych miernikach do pomiaru rezystancji izolacji, rezystancji uziemień oraz impedancji pętli zwarcia, którymi uczniowie będą przeprowadzać pomiary.

Przed wykonywaniem pomiarów przez uczniów nauczyciel powinien przeprowadzić pokaz z objaśnieniem, zwracając szczególną uwagę na zasady bezpiecznego posługiwania się miernikami.

Wskazane jest dwuetapowe przeprowadzanie ćwiczeń z zakresu pomiarów sprawdzających. Najpierw uczniowie powinni je wykonywać w pracowni instalacji elektrycznych na stanowiskach symulacyjnych i modelach, a następnie w instalacjach rzeczywistych. Pomiary rezystancji uziemień proponuje się wykonywać na „poligonie uziomowym” lub na rzeczywistych uziemieniach urządzeń.

Należy zwrócić uwagę na bezwzględne przestrzeganie przepisów bhp, a w szczególności właściwe przygotowanie instalacji do pomiarów, w tym wyłączenie napięcia, oraz bezpieczne posługiwanie się miernikami indukcyjnymi. Ćwiczenia pomiarowe powinny być wykonywane pod bezpośrednim nadzorem nauczyciela.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji programu jednostki modułowej, na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć.

Wiedza potrzebna do realizacji czynności praktycznych może być sprawdzana za pomocą sprawdzianów ustnych, pisemnych lub testów osiągnięć szkolnych. Zadania w teście mogą być otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką) lub zamknięte (wyboru wielokrotnego, na dobieranie, typu prawda-fałsz).

Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji ćwiczeń oraz stosowanie testów praktycznych z zadaniami typu próba pracy, zadaniami nisko symulowanymi lub zadaniami wysoko symulowanymi, które powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.

Obserwując czynności ucznia i dokonując oceny jego pracy należy szczególną uwagę zwrócić na:

- przestrzeganie przepisów bhp przy wykonywaniu oględzin i pomiarów,
- dobieranie i stosowanie odpowiednich mierników,
- posługiwanie się dokumentacją techniczną,
- wykonywanie pomiarów sprawdzających w instalacjach.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy prowadzić podczas jego realizacji i po jego zakończeniu.

Po wykonaniu poszczególnych ćwiczeń zaleca się dokonanie oceny pracy ucznia w kategorii: uczeń umie lub nie umie wykonać poprawnie ćwiczenie. Po stwierdzeniu, że uczeń umie, należy wystawić ocenę według przyjętych kryteriów, zgodnie z obowiązującym w szkole systemem oceniania. Ćwiczenia wykonane nieprawidłowo należy powtarzać, aż do uzyskania wyniku pozytywnego.

W ocenie osiągnięć ucznia po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej należy uwzględnić wyniki sprawdzianów oraz poziom wykonania ćwiczeń.

Jednostka modułowa 724[05].Z2.03

Montaż i uruchamianie układów sterowania

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- rozpoznać elementy układu sterowania pracą maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie schematu ideowego i montażowego,
- rozróżnić wyłączniki, styczniki, przyciski i przekaźniki po cechach zewnętrznych i stosowanych oznaczeniach,
- rozpoznać rodzaj, parametry i liczbę elementów układu sterowania na podstawie dokumentacji technicznej,
- sporządzić zestawienie materiałów i podzespołów do wykonania układu sterowania na podstawie jego schematu,
- skorzystać z katalogów przy doborze elementów układów sterowania,
- sprawdzić stan techniczny aparatury elektrycznej przeznaczonej do montażu,
- rozmieścić elementy układu sterowania na tablicy montażowej lub w szafie sterowniczej,
- zorganizować stanowisko pracy do montażu i badań układów sterowania,
- posłużyć się zestawem narzędzi monterskich i elektronarzędziami przy montażu mechanicznym elementów układu sterowania,
- dobrać przewody elektryczne (typ, przekrój, liczbę przewodów) do wykonania połączeń,
- przygotować końce przewodów do różnych sposobów połączenia,
- wykonać połączenia elektryczne aparatury na podstawie schematu montażowego,
- dokonać nastaw na elementach regulacyjnych układu sterowania,
- uruchomić układy sterowania i sprawdzić poprawność ich działania,
- zlokalizować uszkodzony element na podstawie oględzin i pomiarów,
- usunąć proste usterki w elementach układu sterowania,
- dokonać analizy pracy prostych układów sterowania i zabezpieczeń na podstawie ich schematów ideowych,
- zastosować zasady bhp i ochrony ppoż. obowiązujące na stanowisku pracy.

2. Materiał nauczania

Aparatura stosowana w układach sterowania – rodzaje, przeznaczenie i symbole graficzne.

Schematy ideowe i montażowe układów sterowania.

Czytanie schematów układów sterowania.

Przepisy bhp przy montażu i uruchamianiu układów sterowania.
Montaż i uruchamianie układów sterowania.
Układy bezpośredniego rozruchu silników klatkowych (z wyłącznikiem silnikowym lub stycznikiem).
Układy rozruchu silnika klatkowego z przełącznikiem „gwiazda-trójkąt”.
Układy do zmiany liczby par biegunów silników klatkowych.
Układy („lewo-prawo”) do zmiany kierunku wirowania silników.
Układ rozruchu silnika pierścieniowego.
Układ sterowania silnika z wyłącznikiem ciśnieniowym.
Układ sterowania grzejnika z termostatem.
Układ (uproszczony) sterowania napędem dźwigu.
Wykonywanie blokad i sygnalizacji w układach sterowania.
Dobór nastaw zabezpieczeń.
Sposoby wykrywania usterek w układach sterowania.
Usuwanie usterek w elementach układów sterowania.

3. Ćwiczenia

- Czytanie schematów elektrycznych ideowych i montażowych oraz rozpoznawanie na nich aparatury sterowniczej i zabezpieczającej.
- Analizowanie działania układów sterowania na podstawie schematów.
- Dobieranie aparatury zastępczej z katalogów.
- Odczytywanie parametrów zastosowanych podzespołów z katalogów.
- Odczytywanie i interpretowanie parametrów podawanych na tabliczkach znamionowych podzespołów elektrycznych.
- Sporządzanie zestawienia materiałów i podzespołów do wykonania układu sterowania na podstawie jego schematu.
- Kontrola elementów i podzespołów elektrycznych przeznaczonych do montażu.
- Montaż i uruchamianie układu sterowania stycznikiem z dwóch miejsc.
- Montaż i uruchamianie układu bezpośredniego rozruchu silnika klatkowego z wyłącznikiem silnikowym.
- Montaż i uruchamianie układu bezpośredniego rozruchu silnika klatkowego ze stycznikiem.
- Montaż i uruchamianie układu rozruchu silnika klatkowego za pomocą stycznikowego przełącznika „gwiazda-trójkąt”.
- Montaż i uruchamianie układu rozruchu silnika klatkowego za pomocą warstwowego przełącznika „gwiazda-trójkąt”.
- Montaż i uruchamianie układu rozruchu silnika pierścieniowego.
- Montaż i uruchomienie układu zmiany kierunku wirowania silnika indukcyjnego za pomocą stycznikowego przełącznika „lewo-prawo”.

- Montaż i uruchamianie układu zmiany kierunku wirowania silnika indukcyjnego za pomocą warstwowego przełącznika „lewo-prawo”.
- Montaż i uruchamianie układu zmiany prędkości obrotowej silnika klatkowego przez zmianę liczby par biegunów.
- Lokalizowanie usterek w układzie sterowania.
- Czyszczenie styków w styczniku lub przekaźniku.
- Dokonywanie wymiany części zamiennych w podzespołach elektrycznych.

4. Środki dydaktyczne

Instrukcje lub teksty przewodnie do wykonywania ćwiczeń.

Narzędzia ręczne i elektronarzędzia.

Mierniki uniwersalne.

Zestawy różnych łączników i przekaźników.

Przewody elektryczne.

Listwy zaciskowe.

Lampki sygnalizacyjne.

Tablice montażowe i szafy (skrzynki) sterownicze.

Schematy ideowe i montażowe układów sterowania.

Makiety do demonstracji działania prostych układów sterowania i zabezpieczeń.

Katalogi łączników i przekaźników oraz przewodów.

Polskie Normy.

Komputer z oprogramowaniem symulacyjnym do prezentacji działania układów sterowania.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Podczas realizacji programu tej jednostki należy wykorzystać wiedzę i umiejętności uzyskane przez uczniów w jednostce modułowej 724[05].Z1.04. Szczególnie ważne jest opanowanie przez ucznia umiejętności montażu i uruchamiania układów sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych.

Jednostka modułowa powinna być realizowana metodami aktywizującymi ze szczególnym uwzględnieniem ćwiczeń praktycznych.

Nauczyciel powinien przygotować do wykonania ćwiczeń: teksty przewodnie, poradniki, katalogi, dokumentację techniczną, PN, PBUE oraz dane dotyczące wyposażenia pracowni.

Uczniowie, korzystając z pytań prowadzących i arkuszy ćwiczeniowych w tekstach przewodnich oraz z materiałów źródłowych, samodzielnie planują i wykonują ćwiczenia. Nauczyciel obserwuje przebiegu wykonywanych przez uczniów ćwiczeń szczególną uwagę zwracając

na stosowanie zasad bhp. Pełni również rolę doradcy i konsultanta w sytuacjach spornych lub niejasnych dla uczniów.

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni montażu elektrycznego na wydzielonych stanowiskach w grupie do 8 osób. Podczas wykonywania ćwiczeń uczniowie powinni pracować pojedynczo. Przy lokalizacji uszkodzeń w układach sterowania wskazane jest wykorzystanie zarówno układów rzeczywistych jak i stanowisk symulacyjnych.

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczeń konieczne jest zapoznanie uczniów z zasadami bezpieczeństwa obowiązującymi na danym stanowisku pracy.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji jednostki modułowej, na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Wskazane jest prowadzenie badań diagnostycznych, kształtujących i sumatywnych na zakończenie realizacji programu jednostki.

Wiedza niezbędna do realizacji czynności praktycznych może być sprawdzana za pomocą sprawdzianów pisemnych lub testów osiągnięć szkolnych. Zadania w teście mogą być otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką) lub zamknięte (wyboru wielokrotnego, na dobieranie, typu prawda-falsz).

Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji ćwiczeń oraz stosowanie testów praktycznych z zadaniami typu próba pracy, zadaniami nisko symulowanymi lub zadaniami wysoko symulowanymi, które powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania. Obserwując czynności ucznia i dokonując oceny jego pracy należy szczególną uwagę zwrócić na:

- stosowanie zasad bhp,
- dobieranie i stosowanie odpowiednich narzędzi i sprzętu przy wykonywaniu prac,
- posługiwanie się dokumentacją techniczną,
- wykonywanie czynności podczas ćwiczeń praktycznych, ze szczególnym uwzględnieniem ich kolejności,
- jakość wykonywanych prac.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy prowadzić podczas jego realizacji i po wykonaniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy według przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Następnie nauczyciel powinien dokonać kontroli według tego samego arkusza, oceniając poprawność, jakość, dokładność i staranność wykonania zadania.

Po wykonaniu poszczególnych ćwiczeń zaleca się dokonanie oceny pracy ucznia w kategorii: uczeń umie lub nie umie wykonać poprawnie ćwiczenie. Po stwierdzeniu, że uczeń umie, należy wystawić ocenę, zgodnie z obowiązującym w szkole systemem oceniania. Ćwiczenia wykonane nieprawidłowo należy powtarzać, aż do uzyskania wyniku pozytywnego.

Po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej proponuje się zastosowanie testu praktycznego z zadaniami typu próba pracy, zadaniami nisko symulowanymi lub zadaniami wysoko symulowanymi. Zadania powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.

Jednostka modułowa 724[05].Z2.04

Montaż tablic rozdzielczych i rozdzielnic

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- sklasyfikować rozdzielnice niskiego napięcia,
- odczytać schematy ideowe i montażowe prostych rozdzielnic,
- sporządzić zestawienie wyposażenia rozdzielnicy na podstawie dokumentacji technicznej,
- dobrać elementy składowe rozdzielnicy (rodzaj, parametry i liczba elementów) na podstawie dokumentacji,
- posłużyć się katalogami aparatury łączeniowej oraz rozdzielnic niskiego napięcia,
- wybrać rodzaj obudowy rozdzielnicy,
- zorganizować stanowisko pracy przy montażu rozdzielnicy,
- posłużyć się zestawem narzędzi monterskich i elektronarzędziami przy montażu elementów rozdzielnicy,
- rozróżnić wyłączniki, bezpieczniki, liczniki energii elektrycznej i przekładniki po ich wyglądzie zewnętrznym i oznaczeniach na nich stosowanych,
- sprawdzić stan techniczny aparatury elektrycznej przeznaczonej do montażu,
- rozmieścić elementy na tablicy rozdzielczej lub w rozdzielnicy,
- wykonać montaż mechaniczny aparatury elektrycznej rozdzielnicy,
- dobrać przewody elektryczne (typ, przekrój, liczbę przewodów) do wykonania połączeń,
- przygotować końce przewodów do różnych sposobów połączenia,
- wykonać połączenia elektryczne aparatury na podstawie schematu montażowego,
- podłączyć obwody zasilające i odbiorcze rozdzielnicy,
- sprawdzić poprawność działania rozdzielnicy,
- zastosować zasady bhp i ochrony ppoż. obowiązujące na stanowisku pracy.

2. Materiał nauczania

Rozdzielnice – rodzaje, przeznaczenie i podstawowe wyposażenie.

Symbole graficzne aparatury stosowanej w rozdzielnicach.

Schematy ideowe i montażowe rozdzielnic.

Czytanie schematów elektrycznych rozdzielnic.

Przepisy bhp przy montażu i sprawdzaniu rozdzielnic.

Montaż mechaniczny rozdzielnicy i jej wyposażenia.

Wykonywanie połączeń elektrycznych w rozdzielnicach.

3. Ćwiczenia

- Rozpoznawanie podzespołów elektrycznych na schemacie ideowym i montażowym rozdzielnic.
- Sporządzanie zestawienia materiałów potrzebnych do wykonania rozdzielnic na podstawie dokumentacji technicznej.
- Dobieranie podzespołów elektrycznych rozdzielnic (rodzaju, parametrów i ich liczby) na podstawie dokumentacji oraz katalogów.
- Dobieranie rodzaju tablicy rozdzielczej lub rozdzielnic skrzynkowej dla zadanego schematu na podstawie katalogów.
- Sprawdzanie stanu technicznego aparatury elektrycznej przeznaczonej do montażu.
- Planowanie rozmieszczenia elementów na tablicy rozdzielczej lub w rozdzielnicach na podstawie schematu elektrycznego.
- Wykonywanie montażu tablicy mieszkaniowej wraz z wyposażeniem zgodnie ze schematem.
- Wykonywanie montażu rozdzielnic skrzynkowej wraz z wyposażeniem zgodnie ze schematem.

4. Środki dydaktyczne

Instrukcje lub teksty przewodnie do wykonywania ćwiczeń.

Narzędzia ręczne i elektronarzędzia.

Mierniki uniwersalne.

Zestawy różnych łączników i przekaźników.

Liczniki energii elektrycznej.

Przewody elektryczne.

Lampki sygnalizacyjne.

Tablice mieszkaniowe.

Rozdzielnice skrzynkowe.

Schematy ideowe i montażowe rozdzielnic.

Katalogi łączników i przekaźników oraz rozdzielnic.

Polskie Normy.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Podczas realizacji programu tej jednostki należy wykorzystać wiedzę i umiejętności uczniów uzyskane w jednostce modułowej 724[05].Z1.04. Szczególnie ważne jest opanowanie przez ucznia umiejętności montażu tablic rozdzielczych i rozdzielnic skrzynkowych.

Jednostka modułowa powinna być realizowana metodami aktywizującymi ze szczególnym uwzględnieniem ćwiczeń praktycznych.

Nauczyciel powinien przygotować do wykonania ćwiczeń: teksty przewodnie, poradniki, katalogi, dokumentację techniczną, PN, PBUE oraz dane dotyczące wyposażenia pracowni.

Uczniowie, korzystając z pytań prowadzących i arkuszy ćwiczeniowych w tekstach przewodnich oraz z materiałów źródłowych, samodzielnie planują i wykonują ćwiczenia. Nauczyciel obserwuje przebieg wykonywanych przez uczniów ćwiczeń, szczególną uwagę zwracając na stosowanie zasad bhp. Pełni również rolę doradcy-konsultanta w sytuacjach spornych lub niejasnych dla uczniów.

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni montażu elektrycznego na wydzielonych stanowiskach do montażu instalacji w grupie do 8 osób. Podczas wykonywania ćwiczeń uczniowie powinni pracować pojedynczo lub w zespołach 2 osobowych.

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczeń konieczne jest zapoznanie uczniów z zasadami bezpieczeństwa obowiązującymi na danym stanowisku pracy.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji jednostki modułowej, na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć.

Wiedza niezbędna do realizacji czynności praktycznych może być sprawdzana za pomocą sprawdzianów pisemnych lub testów osiągnięć szkolnych. Zadania w teście mogą być otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką) lub zamknięte (wyboru wielokrotnego, na dobieranie, typu prawda-falsz).

Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji ćwiczeń oraz stosowanie testów praktycznych z zadaniami typu próba pracy, zadaniami nisko symulowanymi lub zadaniami wysoko symulowanymi, które powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.

Obserwując czynności ucznia i dokonując oceny jego pracy należy szczególną uwagę zwrócić na:

- stosowanie zasad bhp,
- dobieranie i stosowanie odpowiednich narzędzi i sprzętu przy wykonywaniu prac,
- posługiwanie się dokumentacją techniczną,
- wykonywanie czynności podczas ćwiczeń praktycznych, ze szczególnym uwzględnieniem ich kolejności,
- jakość wykonywanych prac.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy prowadzić w trakcie i po jego wykonaniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki

swojej pracy według przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Następnie nauczyciel powinien dokonać kontroli według tego samego arkusza, oceniając poprawność, jakość, dokładność i staranność wykonania zadania.

Po wykonaniu poszczególnych ćwiczeń zaleca się dokonanie oceny pracy ucznia w kategorii: uczeń umie lub nie umie wykonać poprawnie ćwiczenie. Po stwierdzeniu, że uczeń umie, należy wystawić ocenę, zgodnie z obowiązującym w szkole systemem oceniania. Ćwiczenia wykonane nieprawidłowo należy powtarzać, aż do uzyskania wyniku pozytywnego.

W ocenie osiągnięć ucznia po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej należy uwzględnić wyniki sprawdzianów oraz poziom wykonania ćwiczeń.

Jednostka modułowa 724[05].Z2.05

Instalowanie maszyn i urządzeń wraz z układem zasilania i zabezpieczeniami

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- zorganizować stanowisko pracy zgodnie z zasadami bhp,
- posłużyć się zestawem narzędzi monterskich i elektronarzędziami przy instalowaniu maszyn i urządzeń,
- zamocować silnik elektryczny na fundamencie, ramie lub innym podłożu,
- połączyć silnik elektryczny z maszyną roboczą za pomocą przekładni lub sprzęgła,
- wybrać miejsce i sposób ustawienia (mocowania) urządzenia grzejnego, chłodniczego lub innego odbiornika,
- dobrać rodzaj instalacji (zasilającej, sygnalizacyjnej, sterowniczej) uwzględniając sposób wykonania, rodzaj pomieszczenia i warunki pracy silnika elektrycznego lub innego odbiornika,
- dobrać typ i przekrój przewodu oraz osprzęt potrzebny do wykonania instalacji,
- zmontować instalację zasilającą, sygnalizacyjną lub sterowniczą,
- dobrać i zainstalować aparaturę sterującą oraz zabezpieczenia maszyn i urządzeń elektrycznych,
- zastosować właściwy środek ochrony przeciwporażeniowej,
- sprawdzić skuteczność wykonanej ochrony przeciwporażeniowej,
- sprawdzić prawidłowość działania zainstalowanego układu,
- skorzystać z literatury i kart katalogowych oraz dokumentacji techniczno-ruchowej,
- zastosować zasady bhp, ochrony ppoż. i ochrony środowiska obowiązujące na stanowisku pracy.

2. Materiał nauczania

Zasady bhp przy instalowaniu maszyn i urządzeń elektrycznych.

Transport maszyn i urządzeń na miejsce zainstalowania.

Zasady ustawiania maszyn i urządzeń odbiorczych.

Łączenie silnika z maszyną roboczą.

Dobieranie i wykonywanie instalacji zasilającej silnik lub inny odbiornik.

Dobieranie i montaż urządzeń regulacyjnych, rozruchowych i zabezpieczających.

Dobieranie i wykonywanie ochrony przeciwporażeniowej dla zainstalowanej maszyny lub urządzenia.

Wykonywanie badań odbiorczych układu.

3. Ćwiczenia

- Mocowanie silnika elektrycznego do fundamentu i jego poziome ustawianie.
- Łączenie silnika z maszyną roboczą za pomocą sprzęgła lub przekładni.
- Wybieranie miejsca ustawienia odbiornika (pieca akumulacyjnego, lada chłodniczej) zależnie od charakteru pomieszczenia i możliwości zasilania.
- Dobieranie rodzaju instalacji silnika lub innego odbiornika uwzględniając rodzaj pomieszczenia i warunki pracy.
- Dobieranie typu i przekroju przewodów oraz osprzętu do wykonania instalacji zasilającej (sterowniczej, sygnalizacyjnej).
- Dobieranie aparatury łączeniowej, sterującej i zabezpieczającej dla instalowanego silnika (innego urządzenia odbiorczego).
- Wykonywanie instalacji zasilającej (i sterowniczej lub sygnalizacyjnej) dla silnika (innego odbiornika) wraz z ochroną przeciwporażeniową.
- Sprawdzanie rezystancji izolacji wykonanej instalacji.
- Sprawdzanie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.
- Próbne uruchamianie zainstalowanego odbiornika.

4. Środki dydaktyczne

Instrukcje lub teksty przewodnie do wykonywania ćwiczeń.

Narzędzia ręczne i elektronarzędzia.

Zestawy łączników i przekaźników.

Przewody elektryczne.

Osprzęt instalacyjny.

Silniki elektryczne.

Piec akumulacyjny.

Lada lub szafa chłodnicza.

Katalogi łączników i przekaźników.

Polskie Normy.

Instrukcje obsługi mierników.

Dokumentacja techniczno-ruchowa.

Formularze protokołów z pomiarów.

Omomierze i megaomomierz.

Miernik impedancji pętli zwarcia.

Induktorowy miernik uziemień.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Realizując program tej jednostki należy wykorzystać umiejętności uzyskane przez uczniów w jednostkach modułowych 724[05].Z2.01 – 724[05].Z2.04. Podczas realizacji tej jednostki uczniowie powinni opanować umiejętność instalowania maszyn i urządzeń elektrycznych przeznaczonych do pracy w określonych warunkach. W tym celu nauczyciel powinien przygotować minimum cztery zadania do wykonania przez każdego ucznia. W każdym zadaniu obejmującym instalowanie wybranego odbiornika powinny wystąpić etapy dotyczące: ustawienia (zamocowania) odbiornika, doboru i wykonania właściwej instalacji zasilającej (sterowniczej lub sygnalizacyjnej), doboru elementów i wykonania układu sterowania, doboru i zainstalowania zabezpieczeń oraz sprawdzenia działania układu.

Program jednostki modułowej powinien być realizowany metodami aktywizującymi ze szczególnym uwzględnieniem ćwiczeń praktycznych.

Nauczyciel powinien przygotować do wykonania ćwiczeń: teksty przewodnie, poradniki, katalogi, dokumentację techniczno-ruchową, PN, PBUE oraz dane dotyczące wyposażenia pracowni.

Uczniowie, korzystając z pytań prowadzących i arkuszy ćwiczeniowych w tekstach przewodnich oraz z materiałów źródłowych, samodzielnie planują i wykonują ćwiczenia. Nauczyciel obserwuje przebieg wykonywanych przez uczniów ćwiczeń, szczególną uwagę zwracając na stosowanie zasad bhp. Pełni również rolę konsultanta w sytuacjach spornych lub niejasnych dla uczniów.

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni instalacji elektrycznych lub odpowiednio przystosowanej hali, na wydzielonych stanowiskach w grupie do 8 osób. Podczas wykonywania ćwiczeń uczniowie powinni pracować pojedynczo lub w zespołach 2 osobowych.

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczeń konieczne jest zapoznanie uczniów z zasadami bhp, właściwą organizacją pracy oraz współpracą w zespole.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji jednostki modułowej, na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć.

Wiedza niezbędna do realizacji czynności praktycznych może być sprawdzana za pomocą sprawdzianów pisemnych lub testów osiągnięć szkolnych. Zadania w teście mogą być otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką) lub zamknięte (wyboru wielokrotnego, na dobieranie, typu prawda-falsz).

Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji ćwiczeń oraz stosowanie testów praktycznych z zadaniami typu próba pracy, zadaniami nisko symulowanymi lub zadaniami wysoko symulowanymi, które powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.

Obserwując czynności ucznia i dokonując oceny jego pracy należy szczególną uwagę zwrócić na:

- stosowanie zasad bhp,
- dobieranie i stosowanie odpowiednich narzędzi i sprzętu przy wykonywaniu prac,
- dobieranie przewodów, osprzętu, aparatury sterowniczej i zabezpieczającej,
- posługiwanie się dokumentacją techniczną,
- wykonywanie czynności podczas ćwiczeń praktycznych, ze szczególnym uwzględnieniem ich kolejności,
- jakość wykonywanych prac.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy prowadzić podczas jego realizacji i po jego wykonaniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy według przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Następnie nauczyciel powinien dokonać kontroli według tego samego arkusza, oceniając poprawność, jakość, dokładność i staranność wykonania zadania.

Po wykonaniu poszczególnych ćwiczeń zaleca się dokonanie oceny pracy ucznia w kategorii: uczeń umie lub nie umie wykonać poprawnie ćwiczenie. Po stwierdzeniu, że uczeń umie, należy wystawić ocenę, zgodnie z obowiązującym w szkole systemem oceniania. Ćwiczenia wykonane nieprawidłowo należy powtarzać, aż do uzyskania wyniku pozytywnego.

W ocenie osiągnięć ucznia po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej należy uwzględnić wyniki sprawdzianów oraz poziom wykonania ćwiczeń.

Moduł 724[05].Z3

Montaż i naprawa maszyn elektrycznych

1. Cele kształcenia

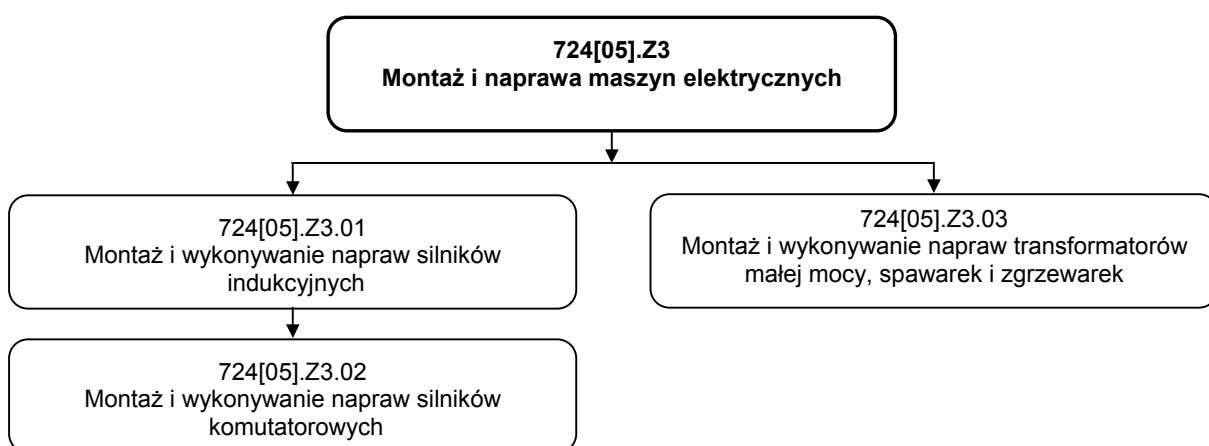
W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- rozpoznawać podzespoły i maszyny elektryczne na podstawie wyglądu zewnętrznego i oznaczeń na nich stosowanych,
- dobierać (w oparciu o dane katalogowe lub informacje dostępne w Internecie) materiały oraz podzespoły mechaniczne w zależności od przewidywanych warunków ich pracy,
- sprawdzać prawidłowość działania maszyn elektrycznych,
- wykonywać proste prace regeneracyjne zużytych części maszyn,
- wykonywać montaż mechaniczny oraz elektryczny maszyn elektrycznych,
- dokonywać wymiany podzespołów w maszynach elektrycznych,
- dokonywać przeglądów technicznych maszyn elektrycznych,
- lokalizować uszkodzenia w maszynach elektrycznych,
- dokonywać konserwacji i remontów maszyn elektrycznych ,
- posługiwać się instrukcjami obsługi i dokumentacją techniczną przy konserwacji i remontach maszyn elektrycznych,
- interpretować i wdrażać zalecenia norm dotyczących kontroli jakości i zarządzania jakością (ISO 9000),
- sporządzać kalkulacje kosztów,
- wypełniać dokumenty związane z transakcją kupna-sprzedaży.
- organizować stanowiska pracy w różnych warunkach zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska,
- stosować obowiązujące zasady bhp, ochrony ppoż. i ochrony środowiska.

2. Wykaz jednostek modułowych

Symbol jednostki modułowej	Nazwa jednostki modułowej	Orientacyjna liczba godzin na realizację
724[05].Z3.01	Montaż i wykonywanie napraw silników indukcyjnych	114
724[05].Z3.02	Montaż i wykonywanie napraw silników komutatorowych	54
724[05].Z3.03	Montaż i wykonywanie napraw transformatorów małej mocy, spawarek i zgrzewarek	42
Razem		210

3. Schemat układu jednostek modułowych



Jednostki modułowe 724[05].Z3.01 oraz 724[05].Z3.03 mogą być realizowane w dowolnej kolejności (równolegle). Natomiast jednostka 724[05].Z3.02 powinna być realizowana po jednostce 724[05].Z3.01.

4. Literatura

Goźlińska E.: Maszyny elektryczne. WSiP, Warszawa 2001

Informacje o Normach i Przepisach Elektrycznych. SEP, Bełchatów

Instalacje elektryczne i elektronika przemysłowa. Praca zbiorowa. WSiP, Warszawa 1998

Kacejko L.: Pracownia elektryczna, t.II, Maszyny, urządzenia i napęd. ITE, Radom 1993

Ługowski G.: Wytyczne opracowania szczegółowych instrukcji eksploatacji instalacji i urządzeń elektroenergetycznych oraz obiektów elektroenergetycznych. COSiW SEP, Warszawa 2000

Ługowski G.: Wytyczne oraz przepisy związane z eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych. COSiW SEP, Warszawa 2000

Meluzin H.: Elektrotechnika w pytaniach i odpowiedziach. Tom I. WNT, Warszawa 1978

Meluzin H.: Elektrotechnika w pytaniach i odpowiedziach. Tom II. WNT, Warszawa 1979

Pazdro K.: Pomiary energoelektryczne w zakładach przemysłowych w pytaniach i odpowiedziach. WNT, Warszawa 1980

Polskie Normy (aktualne)

Poradnik monter elektryka. Praca zbiorowa. WNT, Warszawa 1997

Porażenia i poparzenia prądem i łukiem. Praca zbiorowa. WNT, Warszawa 2000

Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych. Wydawnictwa Przemysłowe WEMA, Warszawa 1997

Spektrum. Biuletyn Informacyjny SEP. SEP, Warszawa

Stefanik J.: Eksploatacja i remont maszyn elektrycznych. WSiP, Warszawa 1985

Stein Z.: Maszyny elektryczne. WSiP, Warszawa 1999

Uczciwek T.: Dozór i eksploatacja instalacji i urządzeń elektroenergetycznych w zakładach przemysłowych i innych jednostkach gospodarczych. COSiW SEP, Warszawa 2000

Wiadomości Elektrotechniczne. SEP, Warszawa

Zembruski J.: Atlas uzwojeń silników indukcyjnych. WNT, Warszawa 1988

Zembruski J.: Poradnik przewajania maszyn indukcyjnych. WNT, Warszawa 1990

Zembruski J.: Uszkodzenia i naprawa silników elektrycznych. WNT, Warszawa 1999

Wykaz literatury należy aktualizować w miarę ukazywania się nowych pozycji wydawniczych.

Jednostka modułowa 724[05].Z3.01

Montaż i wykonywanie napraw silników indukcyjnych

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- rozpoznać uzwojenia silników indukcyjnych na ich schematach,
- odczytać schematy uzwojeń silników indukcyjnych,
- określić podstawowe parametry uzwojenia na podstawie schematu,
- odtworzyć podstawowe parametry uzwojeń zamontowanych w silnikach indukcyjnych,
- skorzystać z danych zawartych na tabliczkach znamionowych silników indukcyjnych,
- narysować schematy wybranych uzwojeń,
- dobrać narzędzia, materiały i podzespoły do prowadzonych prac,
- sporządzić zestawienie materiałów i/lub podzespołów potrzebnych do naprawy bądź remontu silnika,
- zorganizować stanowisko pracy,
- wykonać izolację żłobkową,
- nawinąć cewki różnych rodzajów uzwojeń,
- wykonać uzwojenia silników metodą wsypywania i układania z góry,
- połączyć końcówki cewek zgodnie ze schematem,
- połączyć końcówki uzwojeń z tabliczką zaciskową lub pierścieniami,
- dokonać oględzin i konserwacji silników indukcyjnych,
- przeprowadzić przeglądy silników indukcyjnych,
- zlokalizować uszkodzenia w silnikach indukcyjnych na podstawie oględzin i pomiarów,
- sprawdzić stan techniczny szczotek i pierścieni w silniku indukcyjnym,
- sprawdzić stan techniczny elementów i podzespołów przeznaczonych do montażu,
- wykonać montaż i demontaż podzespołów silników indukcyjnych,
- dokonać wymiany podzespołów mechanicznych w silnikach indukcyjnych,
- przeprowadzić kontrolę bieżącą podczas napraw i remontów silników,
- określić koszty naprawy silników indukcyjnych,
- sporządzić kosztorys wykonanej naprawy,
- dobrać materiały i podzespoły wykorzystując różne źródła informacji,
- wykorzystać technikę komputerową do prowadzenia dokumentacji napraw i przeglądów,
- wykonać próby odbiorcze silników po remontach,
- zastosować zasady bhp i ochrony ppoż. obowiązujące na stanowisku pracy.

2. Materiał nauczania

Przepisy bhp obowiązujące przy wykonywaniu montażu, napraw i badań silników indukcyjnych.

Klasyfikacja uzwojeń silników indukcyjnych.

Uzwojenia jednowarstwowe i dwuwarstwowe.

Podstawowe parametry uzwojeń.

Schematy rozwinięte wybranych uzwojeń.

Oględziny, przeglądy i konserwacja silników indukcyjnych.

Typowe uszkodzenia silników indukcyjnych i sposoby ich wykrywania.

Sposoby usuwania uszkodzeń silników indukcyjnych.

Naprawa podzespołów mechanicznych silników indukcyjnych.

Demontaż uszkodzonych uzwojeń.

Naprawa podzespołów elektrycznych silników indukcyjnych.

Przeprowadzanie remontu silników.

Badania silników po naprawach i remontach.

3. Ćwiczenia

- Rysowanie schematu uzwojenia wybranego silnika.
- Analizowanie typowych uszkodzeń silników indukcyjnych i ich objawów na podstawie tablic zakłóceń i uszkodzeń silników indukcyjnych.
- Lokalizowanie uszkodzeń w silniku przez oględziny i pomiary.
- Nawijanie różnego rodzaju cewek z wyprowadzeniem ich końcówek.
- Określanie kosztów naprawy silnika indukcyjnego.
- Dobieranie podzespołów potrzebnych do remontu silnika indukcyjnego na podstawie katalogów, materiałów reklamowych oraz informacji dostępnych w Internecie.
- Demontowanie i montowanie różnych silników indukcyjnych.
- Wymiana, mycie i smarowanie łożysk tocznych.
- Wykonywanie izolacji żłobkowej silnika.
- Wykonywanie wzorników do cewek.
- Nawijanie cewek różnych rodzajów uzwojeń.
- Układanie uzwojeń w żłobkach, zamykanie żłobków i klinowanie.
- Łączenie końcówek cewek zgodnie ze schematem.
- Wykonywanie wyprowadzeń uzwojeń na tabliczkę zaciskową lub pierścienie.
- Przeprowadzanie prób międzyoperacyjnych podczas wykonywania uzwojenia.
- Impregnowanie uzwojeń i ich suszenie.
- Sprawdzanie stanu technicznego szczotek, szczotkotrzymaczy, pierścieni, wyprowadzeń i zwieraczy pierścieni.
- Wyważanie wirnika silnika indukcyjnego.

- Wykonywanie badań silnika indukcyjnego po naprawie lub remoncie.
- Dokonywanie przeglądu okresowego silnika indukcyjnego.
- Sporządzanie kosztorysu wykonanej naprawy.

4. Środki dydaktyczne

Instrukcje lub teksty przewodnie do wykonywania ćwiczeń.

Zestawy tabliczek znamionowych silników indukcyjnych.

Plansze, foliogramy różnego rodzaju uzwojeń silników indukcyjnych.

Uzwojenia (różnego rodzaju) silników indukcyjnych.

Podzespoły mechaniczne i elektryczne silników indukcyjnych.

Silniki indukcyjne różnego typu do symulacji uszkodzeń.

Nawijarki, wzorniki (szablony) do nawijania zezwojów i cewek.

Narzędzia do usuwania uszkodzonych uzwojeń i układania nowych.

Zestawy kluczy, młotki miękkie, ściągacze do łożysk.

Przyrządy pomiarowe: mierniki analogowe i cyfrowe.

Megaomierz.

Stanowisko do wykonywania prób silników.

Hamownia.

Tablice zakłóceń pracy i uszkodzeń silników indukcyjnych.

Karty napraw silników.

Dokumentacje techniczno-ruchowe silników.

Cenniki części zamiennych i podzespołów.

Zestawy norm elektrycznych, instrukcje i poradniki.

Atesty i certyfikaty.

Katalogi silników indukcyjnych i materiały reklamowe.

Czasopisma specjalistyczne.

Filmy dydaktyczne z zakresu maszyn indukcyjnych.

Komputer z pakietem Office do prowadzenia dokumentacji przeglądów i napraw oraz kalkulacji kosztów wykonywanych prac.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Realizując program tej jednostki modułowej należy wykorzystać umiejętności uczniów ukształtowane w jednostce 724[05].Z1.05. Szczególnie ważne jest opanowanie przez ucznia umiejętności montażu i demontażu, a także napraw różnych rodzajów silników indukcyjnych.

Program jednostki modułowej 724[05].Z3.01 powinien być realizowany głównie w oparciu o metody aktywizujące ze szczególnym uwzględnieniem ćwiczeń praktycznych. Wskazane jest, aby przed realizacją ćwiczeń przez uczniów, nauczyciel przeprowadził pokaz wykonywania trudniejszych operacji z ich szczegółowym objaśnieniem.

Nauczyciel powinien przygotować do wykonania ćwiczeń: teksty przewodnie, dokumentację techniczną, PN, poradniki oraz dane dotyczące wyposażenia pracowni.

Uczniowie, korzystając z pytań prowadzących i arkuszy ćwiczeniowych w tekstach przewodnich oraz z materiałów źródłowych, samodzielnie planują i wykonują ćwiczenia. Nauczyciel obserwuje przebieg wykonywanych przez uczniów ćwiczeń zwracając uwagę na stosowanie zasad bhp. Pełni również rolę konsultanta w sytuacjach spornych lub niejasnych dla uczniów.

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni maszyn elektrycznych na wydzielonych stanowiskach do montażu, demontażu oraz napraw maszyn elektrycznych w grupie do 8 osób. Podczas wykonywania ćwiczeń uczniowie powinni pracować pojedynczo. Przy lokalizacji uszkodzeń maszyn wskazane jest wykorzystanie egzemplarzy uszkodzonych oraz stanowisk symulacyjnych. Ćwiczenia dotyczące prób silników po naprawie powinny odbywać się na stanowiskach ćwiczeniowych pod bezpośrednim nadzorem nauczyciela.

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczeń konieczne jest zapoznanie uczniów z zasadami bezpieczeństwa obowiązującymi na danym stanowisku pracy.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w trakcie realizacji programu jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Podczas kontroli i oceny osiągnięć uczniów należy zwracać uwagę na poprawne posługiwanie się terminologią techniczną oraz operowanie zdobytą wiedzą a przede wszystkim umiejętność praktycznego wykorzystania jej przy wykonywaniu zadań.

Proces oceniania powinien obejmować:

- diagnozę stanu wiedzy i umiejętności uczniów pod kątem założonych celów kształcenia,
- identyfikowanie postępów uczniów w trakcie realizacji programu oraz rozpoznawanie trudności w osiągnięciu założonych celów kształcenia,
- sprawdzanie wiedzy i umiejętności ucznia po zrealizowaniu programu.

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiedzy i umiejętności,
- pisemnych sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych,
- obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania zadań.

Proponuje się sprawdzanie umiejętności praktycznych przez obserwację czynności wykonywanych podczas realizacji ćwiczeń.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy przeprowadzić w trakcie i po jego wykonaniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy według przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Następnie nauczyciel powinien dokonać kontroli według tego samego arkusza, oceniając poprawność, jakość i staranność wykonania zadania.

Po wykonaniu poszczególnych ćwiczeń zaleca się dokonanie oceny pracy ucznia w kategorii: uczeń umie lub nie umie wykonać ćwiczenie. Po stwierdzeniu, że uczeń umie, należy ocenić jego pracę zgodnie z obowiązującym w szkole systemem oceniania. Ćwiczenia wykonane nieprawidłowo uczeń powinien powtarzać, aż do uzyskania wyniku pozytywnego.

Po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej proponuje się zastosowanie testu praktycznego z zadaniami typu próba pracy, zadania nisko symulowane, zadania wysoko symulowane, które powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.

Aby sprawdzić w formie pisemnej wiadomości i umiejętności uczniów, można również zastosować test pisemny wielostopniowy. Preferowane zadania w teście to: otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką) lub zamknięte (wyboru wielokrotnego, na dobieranie, typu prawda-falsz).

Jednostka modułowa 724[05].Z3.02

Montaż i wykonywanie napraw silników komutatorowych

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- rozpoznać uzwojenia silników komutatorowych na ich schematach,
- odczytać schematy uzwojeń silników komutatorowych,
- określić podstawowe parametry uzwojeń na podstawie schematu,
- odtworzyć podstawowe parametry uzwojeń zamontowanych w silnikach komutatorowych,
- skorzystać z danych zawartych na tabliczkach znamionowych silników komutatorowych,
- narysować schematy wybranych uzwojeń,
- dobrać narzędzia, materiały i podzespoły do prowadzonych prac,
- sporządzić zestawienie materiałów i/lub podzespołów potrzebnych do naprawy bądź remontu silnika,
- zorganizować stanowisko pracy,
- wykonać izolację żłobkową,
- nawinać cewki różnych rodzajów uzwojeń,
- wykonać uzwojenia silników metodą wsypywania i układania z góry,
- połączyć końcówki cewek zgodnie ze schematem,
- połączyć końcówki uzwojeń z tabliczką zaciskową lub komutatorem,
- dokonać oględzin i konserwacji silników komutatorowych,
- przeprowadzić przeglądy silników komutatorowych,
- zlokalizować uszkodzenia w silnikach komutatorowych na podstawie oględzin i pomiarów,
- sprawdzić stan techniczny szczotek, komutatora i szczotkotrzymaczy,
- sprawdzić stan techniczny elementów i podzespołów przeznaczonych do montażu,
- wykonać montaż i demontaż podzespołów silników komutatorowych,
- dokonać wymiany podzespołów mechanicznych w silnikach komutatorowych,
- przeprowadzić kontrolę bieżącą podczas napraw i remontów silników,
- określić szacunkowo koszty naprawy silników komutatorowych,
- sporządzić kosztorys wykonanej naprawy,
- dobrać materiały i podzespoły wykorzystując różne źródła informacji,
- wykorzystać technikę komputerową do prowadzenia dokumentacji napraw i przeglądów,
- wykonać próby odbiorcze maszyn po remontach,
- zastosować zasady bhp i ochrony ppoż. obowiązujące na stanowisku pracy.

2. Materiał nauczania

Przepisy bhp obowiązujące przy wykonywaniu montażu, napraw i badań silników komutatorowych.

Klasyfikacja uzwojeń silników komutatorowych.

Uzwojenia pętlicowe i faliste silników prądu stałego.

Podstawowe parametry uzwojeń.

Schemat rozwinięty wybranych uzwojeń.

Uzwojenia silników komutatorowych prądu przemiennego.

Oględziny, przeglądy i konserwacja silników komutatorowych.

Typowe uszkodzenia silników komutatorowych prądu stałego i sposoby ich wykrywania.

Typowe uszkodzenia silników komutatorowych prądu przemiennego i sposoby ich wykrywania.

Sposoby usuwania uszkodzeń silników .

Naprawa podzespołów mechanicznych silników komutatorowych.

Demontaż uszkodzonych uzwojeń silników.

Naprawa podzespołów elektrycznych silników komutatorowych.

Przeprowadzanie remontu silników komutatorowych.

Badania silników po naprawach i remontach.

3. Ćwiczenia

- Rysowanie schematów wybranych uzwojeń.
- Lokalizowanie uszkodzeń w silnikach prądu stałego przez oględziny i pomiary.
- Lokalizowanie uszkodzeń w silnikach komutatorowych prądu przemiennego przez oględziny i pomiary.
- Montaż i demontaż silników komutatorowych.
- Wymiana, mycie i smarowanie łożysk tocznych.
- Wykonywanie izolacji żłobkowej.
- Wykonywanie wzorników do cewek.
- Nawijanie cewek różnych rodzajów uzwojeń.
- Wymiana uzwojeń w silnikach prądu stałego.
- Wymiana uzwojeń w silnikach komutatorowych prądu przemiennego.
- Układanie uzwojeń w żłobkach, zamykanie żłobków i klinowanie.
- Łączenie końcówek cewek zgodnie ze schematem.
- Łączenie uzwojenia z tabliczką zaciskową.
- Łączenie uzwojenia z wycinkami komutatora.
- Przeprowadzanie prób międzyoperacyjnych podczas wykonywania uzwojenia.
- Impregnacja uzwojeń i ich suszenie.

- Sprawdzanie stanu technicznego szczotek, szczotkotrzymaczy i komutatora.
- Regeneracja komutatora przez toczenie lub szlifowanie jego powierzchni.
- Wyważanie wirnika silnika.
- Wykonywanie badań silnika komutatorowego po naprawie lub remoncie.
- Przeprowadzanie przeglądu okresowego silnika komutatorowego.
- Sporządzanie kosztorysu wykonanej naprawy.

4. Środki dydaktyczne

Instrukcje lub teksty przewodnie do wykonywania ćwiczeń.

Zestawy tabliczek znamionowych silników komutatorowych.

Plansze, foliogramy różnego rodzaju uzwojeń silników komutatorowych.

Ekspozyty różnego rodzaju uzwojeń silników komutatorowych.

Podzespoły mechaniczne i elektryczne silników komutatorowych.

Silniki komutatorowe różnego typu do symulacji uszkodzeń.

Nawijarki, wzorniki (szablony) do nawijania zezwojów i cewek.

Narzędzia do usuwania uszkodzonych uzwojeń i układania nowych.

Zestawy kluczy, młotki miękkie, ściągacze do łożysk.

Przyrządy pomiarowe: mierniki analogowe i cyfrowe.

Megaomomierz.

Stanowisko do wykonywania prób silników.

Hamownia.

Tablice zakłóceń pracy i uszkodzeń silników komutatorowych prądu stałego i przemiennego.

Karty napraw silników.

Dokumentacje techniczno-ruchowe silników.

Cenniki części zamiennych i podzespołów.

Zestawy norm elektrycznych, instrukcje i poradniki.

Atesty i certyfikaty.

Katalogi silników komutatorowych i materiały reklamowe.

Czasopisma specjalistyczne.

Filmy dydaktyczne z zakresu silników komutatorowych.

Komputer z pakietem Office do prowadzenia dokumentacji przeglądów i napraw oraz kalkulacji kosztów wykonywanych prac.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Realizując program tej jednostki modułowej należy wykorzystać umiejętności uczniów ukształtowane w jednostce 724[05].Z1.05. Szcze-

gólnie ważne jest opanowanie przez ucznia umiejętności montażu i demontażu, a także napraw różnych rodzajów silników komutatorowych.

Program jednostki modułowej 724[05].Z3.01 powinien być realizowany głównie w oparciu o metody aktywizujące ze szczególnym uwzględnieniem ćwiczeń praktycznych. Wskazane jest, aby przed realizacją ćwiczeń przez uczniów, nauczyciel przeprowadzał pokaz wykonywania trudniejszych operacji z ich szczegółowym objaśnieniem.

Nauczyciel powinien przygotować do wykonania ćwiczeń: teksty przewodnie, dokumentację techniczną, PN, poradniki oraz dane dotyczące wyposażenia pracowni.

Uczniowie, korzystając z pytań prowadzących i arkuszy ćwiczeniowych w tekstach przewodnich oraz z materiałów źródłowych, samodzielnie planują i wykonują ćwiczenia. Nauczyciel obserwuje przebieg wykonywanych przez uczniów ćwiczeń zwracając uwagę na stosowanie zasad bhp. Pełni również rolę konsultanta w sytuacjach spornych lub niejasnych dla uczniów.

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni maszyn elektrycznych na wydzielonych stanowiskach do montażu, demontażu oraz napraw maszyn elektrycznych w grupie do 8 osób. Podczas wykonywania ćwiczeń uczniowie powinni pracować pojedynczo. Przy lokalizacji uszkodzeń maszyn wskazane jest wykorzystanie egzemplarzy uszkodzonych oraz stanowisk symulacyjnych. Ćwiczenia dotyczące prób silników po naprawie powinny odbywać się na stanowiskach ćwiczeniowych pod bezpośrednim nadzorem nauczyciela.

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczeń konieczne jest zapoznanie uczniów z zasadami bezpieczeństwa obowiązującymi na danym stanowisku pracy.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w trakcie realizacji programu jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Podczas kontroli i oceny osiągnięć uczniów należy zwracać uwagę na poprawne posługiwanie się terminologią techniczną oraz operowanie zdobytą wiedzą a przede wszystkim na umiejętność praktycznego wykorzystania jej przy wykonywaniu zadań.

Proces oceniania powinien obejmować:

- diagnozę stanu wiedzy i umiejętności uczniów pod kątem założonych celów kształcenia,
- identyfikowanie postępów uczniów w toku realizacji programu oraz rozpoznawanie trudności w osiągnięciu założonych celów kształcenia,

- sprawdzanie wiedzy i umiejętności ucznia po zrealizowaniu programu. Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:
- ustnych sprawdzianów poziomu wiedzy i umiejętności,
- pisemnych sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych,
- obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania zadań.

Proponuje się sprawdzanie umiejętności praktycznych przez obserwację czynności wykonywanych podczas realizacji ćwiczeń.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy przeprowadzić w trakcie i po jego wykonaniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy według przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Następnie nauczyciel powinien dokonać kontroli według tego samego arkusza, oceniając poprawność, jakość i staranność wykonania zadania.

Po wykonaniu poszczególnych ćwiczeń zaleca się dokonanie oceny ucznia w kategorii: uczeń umie lub nie umie wykonać ćwiczenie. Po stwierdzeniu, że uczeń umie, należy ocenić jego pracę zgodnie z obowiązującym w szkole systemem oceniania. Ćwiczenia wykonane nieprawidłowo uczeń powinien powtarzać, aż do uzyskania wyniku pozytywnego.

Po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej proponuje się zastosowanie testu praktycznego z zadaniami typu próba pracy, zadania nisko symulowane, zadania wysoko symulowane, które powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.

Aby sprawdzić w formie pisemnej wiadomości i umiejętności uczniów, można również zastosować test pisemny wielostopniowy. Preferowane zadania w teście to: otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką) lub zamknięte (wyboru wielokrotnego, na dobieranie, typu prawda-falsz).

Jednostka modułowa 724[05].Z3.03

Montaż i wykonywanie napraw transformatorów małej mocy, spawarek i zgrzewarek

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- rozpoznać różne rodzaje transformatorów, spawarek i zgrzewarek,
- rozróżnić uzwojenia w różnych rodzajach transformatorów,
- odczytać schematy spawarek i zgrzewarek,
- skorzystać z danych umieszczonych na tabliczkach znamionowych transformatorów,
- narysować schemat przeznaczonego do naprawy transformatora z dzielonym uzwojeniem wtórnym,
- dobrać narzędzia i materiały do prowadzonych prac,
- sporządzić zestawienie materiałów i/lub podzespołów potrzebnych do naprawy transformatora, spawarki lub zgrzewarki,
- zorganizować stanowisko pracy,
- przeprowadzić demontaż transformatora przeznaczonego do naprawy,
- wykonać lub naprawić karkas uzwojenia transformatora małej mocy,
- wykonać uzwojenia różnych typów transformatorów małej mocy,
- połączyć końcówki uzwojeń z tabliczką zaciskową,
- dokonać oględzin oraz przeglądów transformatorów,
- przeprowadzić konserwację różnych typów transformatorów,
- zlokalizować uszkodzenia w transformatorach na podstawie oględzin i pomiarów,
- zlokalizować uszkodzenia w spawarkach i zgrzewarkach na podstawie oględzin i pomiarów,
- sprawdzić stan techniczny elementów i podzespołów przeznaczonych do montażu,
- wykonać montaż podzespołów różnych typów transformatorów,
- przeprowadzić kontrolę bieżącą podczas napraw transformatorów, spawarek i zgrzewarek,
- określić szacunkowo koszty naprawy transformatorów, spawarek i zgrzewarek,
- sporządzić kosztorys wykonanej naprawy,
- dobrać materiały i podzespoły korzystając z różnych źródeł informacji,
- wykorzystać technikę komputerową przy prowadzeniu dokumentacji napraw i przeglądów,
- wykonać próby odbiorcze transformatorów, spawarek i zgrzewarek,
- zastosować zasady bhp i ochrony ppoż. i ochrony środowiska obowiązujące na stanowisku pracy.

2. Materiał nauczania

Przepisy bhp obowiązujące przy wykonywaniu montażu i napraw transformatorów, spawarek i zgrzewarek.

Uzwojenia transformatorów.

Oględziny, konserwacja oraz badania kontrolne transformatorów małej mocy.

Wykrywanie usterek w transformatorach.

Naprawa transformatorów małej mocy.

Próby odbiorcze transformatorów małej mocy.

Schematy elektryczne spawarek i zgrzewarek.

Wykrywanie usterek w spawarkach i zgrzewarkach.

Naprawy spawarek i zgrzewarek.

Próby odbiorcze spawarek i zgrzewarek.

3. Ćwiczenia

- Rysowanie schematu transformatora z dzielonym uzwojeniem wtórnym w celu jego przezwojenia.
- Lokalizowanie usterek w transformatorach, spawarkach i zgrzewarkach przez oględziny i pomiary.
- Montaż transformatorów, spawarek i zgrzewarek.
- Demontaż rdzeni różnych typów transformatorów.
- Czyszczenie, malowanie i składanie rdzeni różnych typów transformatorów.
- Naprawa oraz wykonywanie karkasów cewek różnych typów transformatorów.
- Nawijanie cewek i ich łączenie z odpowiednimi zaciskami (zgodnie ze schematem).
- Wykonywanie napraw uzwojeń w spawarce.
- Wykonywanie napraw układu tyrystorowego sterowania spawarki.
- Wykonywanie badań transformatora, spawarki lub zgrzewarki po naprawie.
- Przeprowadzanie przeglądów okresowych transformatora, spawarki lub zgrzewarki.
- Sporządzanie kosztorysu wykonanej naprawy.

4. Środki dydaktyczne

Instrukcje lub teksty przewodnie do wykonywania ćwiczeń.

Zestawy tabliczek znamionowych różnych typów transformatorów.

Ekspozyty różnych typów transformatorów.

Przekroje transformatorów.

Komplet cewek i rdzeni różnych typów transformatorów.
Różne transformatory, spawarki i zgrzewarki do symulacji uszkodzeń.
Przyrządy pomiarowe: mierniki analogowe i cyfrowe.
Megaomomierz.
Zestawy norm elektrycznych, instrukcje i poradniki.
Atesty, certyfikaty.
Materiały reklamowe.
Katalogi transformatorów małej mocy.
Dokumentacja techniczno-ruchowa spawarek i zgrzewarek.
Cenniki części zamiennych i podzespołów.
Czasopisma specjalistyczne.
Filmy dydaktyczne, plansze poglądowe, foliogramy i przezrocza.
Przepisy budowy i eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych.
Komputer z pakietem Office do prowadzenia dokumentacji przeglądów i napraw oraz kalkulacji kosztów wykonywanych prac.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Realizując program tej jednostki modułowej należy wykorzystać umiejętności uczniów ukształtowane w jednostce 724[05].Z1.02. Szczególnie ważne jest opanowanie przez ucznia umiejętności montażu i demontażu, a także napraw różnych rodzajów transformatorów małej mocy oraz spawarek i zgrzewarek.

Program jednostki modułowej 724[05].Z3.03 powinien być realizowany głównie w oparciu o metody aktywizujące ze szczególnym uwzględnieniem ćwiczeń praktycznych. Wskazane jest, aby przed realizacją ćwiczeń przez uczniów, nauczyciel przeprowadzał pokaz wykonywania trudniejszych operacji z ich szczegółowym objaśnieniem.

Nauczyciel powinien przygotować do wykonania ćwiczeń: teksty przewodnie, dokumentację techniczną, PN, poradniki oraz dane dotyczące wyposażenia pracowni.

Uczniowie, korzystając z pytań prowadzących i arkuszy ćwiczeniowych w tekstach przewodnich oraz z materiałów źródłowych, samodzielnie planują i wykonują ćwiczenia. Nauczyciel obserwuje przebieg wykonywanych przez uczniów ćwiczeń zwracając szczególną uwagę na stosowanie zasad bhp. Pełni również rolę konsultanta w sytuacjach spornych lub niejasnych dla uczniów.

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni maszyn elektrycznych na wydzielonych stanowiskach do montażu, demontażu oraz napraw maszyn elektrycznych w grupie do 8 osób. Podczas wykonywania ćwiczeń uczniowie powinni pracować pojedynczo. Przy lokalizacji uszkodzeń maszyn wskazane jest wykorzystanie egzemplarzy uszkodzonych oraz stanowisk symulacyjnych. Ćwiczenia dotyczące prób silników

po naprawie powinny odbywać się na stanowiskach ćwiczeniowych pod bezpośrednim nadzorem nauczyciela.

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczeń konieczne jest zapoznanie uczniów z zasadami bezpieczeństwa obowiązującymi na danym stanowisku pracy.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w trakcie realizacji programu jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć.

Proces oceniania powinien obejmować:

- diagnozę stanu wiedzy i umiejętności uczniów pod kątem założonych celów kształcenia,
- identyfikowanie postępów uczniów w trakcie realizacji programu oraz rozpoznawanie trudności w osiągnięciu założonych celów kształcenia,
- sprawdzanie wiedzy i umiejętności ucznia po zrealizowaniu programu.

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiedzy i umiejętności,
- pisemnych sprawdzianów (testów osiągnięć szkolnych),
- obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania zadań.

Proponuje się sprawdzanie umiejętności praktycznych przez obserwację czynności wykonywanych podczas realizacji ćwiczeń.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy przeprowadzić w trakcie i po jego wykonaniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy według przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Następnie nauczyciel powinien dokonać kontroli według tego samego arkusza oceniając poprawność, jakość i staranność wykonania zadania.

Po wykonaniu poszczególnych ćwiczeń zaleca się dokonanie oceny pracy ucznia w kategorii: uczeń umie lub nie umie wykonać ćwiczenie. Po stwierdzeniu, że uczeń umie, należy ocenić jego pracę zgodnie z obowiązującym w szkole systemem oceniania. Ćwiczenia wykonane nieprawidłowo uczeń powinien powtarzać, aż do uzyskania wyniku pozytywnego.

Po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej proponuje się zastosowanie testu praktycznego z zadaniami typu próba pracy, zadania nisko symulowane, zadania wysoko symulowane, które powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.

Aby sprawdzić w formie pisemnej wiadomości i umiejętności uczniów, można również zastosować test pisemny wielostopniowy. Preferowane zadania w teście to: otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką) lub zamknięte

(wyboru wielokrotnego, na dobieranie, typu prawda-falsz).

Moduł 724[05].Z4

Montaż i naprawa urządzeń elektrycznych

1. Cele kształcenia

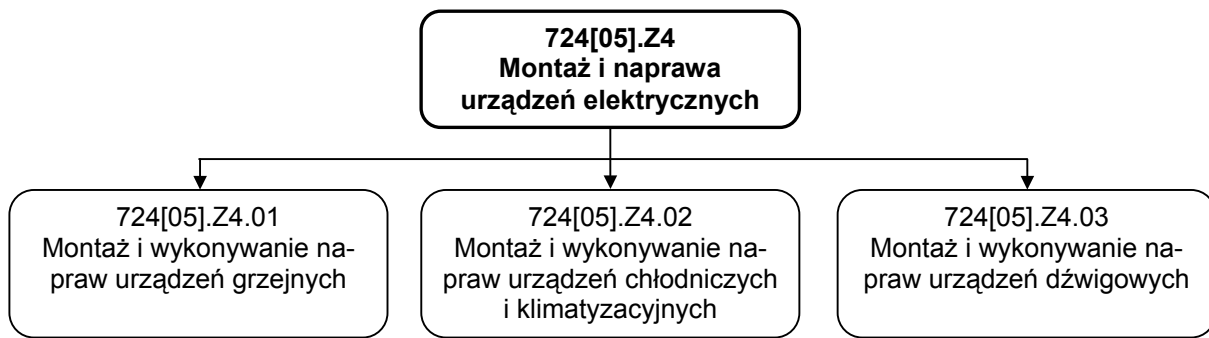
W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- rozpoznawać elementy mechaniczne, pneumatyczne i hydrauliczne oraz podzespoły elektryczne i elektroniczne stosowane w urządzeniach elektrycznych na podstawie ich wyglądu zewnętrznego oraz na schematach i rysunkach,
- dobierać materiały oraz podzespoły elektryczne i mechaniczne w zależności od przewidywanych warunków ich pracy,
- wykonywać proste prace regeneracyjne części urządzeń elektrycznych,
- wykonywać montaż mechaniczny oraz elektryczny urządzeń elektrycznych,
- dokonywać wymiany podzespołów mechanicznych i elektrycznych w urządzeniach elektrycznych,
- posługiwać się instrukcjami obsługi i dokumentacją techniczną przy konserwacji i remontach urządzeń elektrycznych,
- sprawdzać prawidłowość działania urządzeń elektrycznych,
- lokalizować uszkodzenia w urządzeniach elektrycznych,
- eksploatować, konserwować i remontować urządzenia grzewcze, chłodnicze, klimatyzacyjne i dźwigowe,
- dokonywać przeglądów technicznych urządzeń elektrycznych,
- sporządzać kalkulacje kosztów.
- organizować stanowiska pracy w różnych warunkach zgodnie z przepisami bhp, ochrony przeciwpożarowej oraz zaleceniami wynikającymi z ochrony środowiska,
- stosować obowiązujące zasady bhp, ochrony ppoż. i ochrony środowiska.

2. Wykaz jednostek modułowych

Symbol jednostki modułowej	Nazwa jednostki modułowej	Orientacyjna liczba godzin na realizację
724[05].Z4.01	Montaż i wykonywanie napraw urządzeń grzewczych	42
724[05].Z4.02	Montaż i wykonywanie napraw urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych	42
724[05].Z4.03	Montaż i wykonywanie napraw urządzeń dźwigowych	42
Razem		126

3. Schemat układu jednostek modułowych



Jednostki modułowe 724[05].Z4.01, 724[05].Z4.02, 724[05].Z4.03 zawierają różne treści i mogą być realizowane w dowolnej kolejności.

4. Literatura

Bartodziej G.: Pracownia urządzeń elektrycznych. WSiP, Warszawa 1993

Domowe i handlowe urządzenia chłodnicze. Poradnik. Praca zbiorowa. WNT, Warszawa 2000

Dutkiewicz K.: Bezpieczeństwo i higiena pracy dla elektryków. WSiP, Warszawa 1993

Informacje o Normach i Przepisach Elektrycznych. SEP, Bełchatów
Instalacje elektryczne i elektronika przemysłowa. Praca zbiorowa. WSiP, Warszawa 1998

Kacejko L.: Pracownia elektryczna, t.II, Maszyny, urządzenia i napęd. ITE, Radom 1993

Kotlarski W., Grad J.: Aparaty i urządzenia elektryczne. WSiP, Warszawa 1995

Kurdziel R.: Elektrotechnika dla ZSZ. Część II. WSiP, Warszawa 1998

Leszczyński H.: Aparatura i urządzenia chłodnicze. WSiP, Warszawa 1990

Ługowski G.: Wytyczne opracowania szczegółowych instrukcji eksploatacji instalacji i urządzeń elektroenergetycznych oraz obiektów elektroenergetycznych. COSiW SEP, Warszawa 2000

Ługowski G.: Wytyczne oraz przepisy związane z eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych. COSiW SEP, Warszawa 2000

Meluzin H.: Elektrotechnika w pytaniach i odpowiedziach. Tom I. WNT, Warszawa 1978

Meluzin H.: Elektrotechnika w pytaniach i odpowiedziach. Tom II. WNT, Warszawa 1979

Pazdro K.: Pomiary energoelektryczne w zakładach przemysłowych w pytaniach i odpowiedziach. WNT, Warszawa 1980

Polskie Normy (aktualne)

Poradnik monterów elektryków. Praca zbiorowa. WNT, Warszawa 1997
Porażenia i poparzenia prądem i łukiem. Praca zbiorowa. WNT, Warszawa 2000
Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych. Wydawnictwa Przemysłowe WEMA, Warszawa 1997
Serwisy Informacyjne Polskiej Izby Gospodarczej Artykułów Gospodarstwa Domowego
Spektrum Biuletyn Informacyjny SEP. SEP, Warszawa
Starowicz Z.: Naprawa i eksploatacja urządzeń chłodniczych. WSiP, Warszawa 1984
Ucziwek T.: Dozór i eksploatacja instalacji i urządzeń elektroenergetycznych w zakładach przemysłowych i innych jednostkach gospodarczych. COSiW SEP, Warszawa 2000
Ullrich H. – J.: Technika chłodnicza. Poradnik. Tom I i II. TCHIK, 2000
Ullrich H. – J.: Technika klimatyzacyjna. Poradnik. TCHIK, 2000
Wiadomości Elektrotechniczne. SEP, Warszawa

Wykaz literatury należy aktualizować w miarę ukazywania się nowych pozycji wydawniczych.

Jednostka modułowa 724[05].Z4.01

Montaż i wykonywanie napraw urządzeń grzejnych

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- sklasyfikować elektryczne urządzenia grzejne,
- rozpoznać urządzenia grzejne na podstawie ich schematów,
- odczytać schematy urządzeń grzejnych,
- dokonać analizy schematów połączeń elementów grzejnych w układach jednofazowych i trójfazowych,
- skorzystać z danych umieszczonych na tabliczkach znamionowych urządzeń grzejnych,
- zorganizować stanowisko pracy,
- dobrać narzędzia i materiały do prowadzonych prac,
- dokonać oględzin oraz przeglądów wybranych urządzeń grzejnych,
- zlokalizować uszkodzenia wybranych urządzeń grzejnych na podstawie oględzin i pomiarów,
- połączyć elementy grzejne zgodnie ze schematem,
- wykonać konserwację wybranych urządzeń grzejnych,
- sprawdzić stan techniczny elementów i podzespołów przeznaczonych do montażu,
- wykonać montaż i demontaż podzespołów urządzeń grzejnych,
- określić koszty naprawy urządzenia grzejnego,
- sporządzić kosztorys naprawy urządzenia grzejnego,
- dobrać materiały i podzespoły korzystając z różnych źródeł informacji,
- wykorzystać technikę komputerową przy prowadzeniu dokumentacji napraw i przeglądów,
- wykonać próby odbiorcze wybranych urządzeń grzejnych po naprawach,
- zastosować zasady bhp, ochrony ppoż. i ochrony środowiska obowiązujące na stanowisku pracy.

2. Materiał nauczania

Klasyfikacja elektrycznych urządzeń grzejnych.

Rezystancyjne urządzenia grzejne stosowane w przemyśle – budowa, zasada działania i przeznaczenie.

Materiały stosowane w grzejnictwie rezystancyjnym.

Automatyczna regulacja temperatury.

Przepisy bhp przy wykonywaniu napraw i sprawdzaniu prawidłowości działania urządzeń grzejnych.

Naprawa piekarników przemysłowych, pieców akumulacyjnych, podgrzewaczy wody i pieców komorowych.

Piece elektrodowe – budowa, zasada działania i przeznaczenie.

Naprawa pieców elektrodowych.

Indukcyjne urządzenia grzejne – budowa, zasada działania i przeznaczenie.

Naprawa nagrzewnic indukcyjnych.

Nagrzewnice pojemnościowe – budowa, zasada działania i przeznaczenie.

Naprawa nagrzewnicy pojemnościowej do tworzyw sztucznych.

Oględziny i konserwacja elektrycznych urządzeń grzejnych.

Przeglądy okresowe elektrycznych urządzeń grzejnych.

3. Ćwiczenia

- Analizowanie instrukcji eksploatacji wybranych przemysłowych urządzeń grzejnych.
- Analizowanie dokumentacji techniczno-ruchowej wybranych przemysłowych urządzeń grzejnych.
- Montowanie i przyłączanie elementów grzejnych w rezystancyjnych urządzeniach grzejnych.
- Montaż i demontaż wybranych przemysłowych urządzeń grzejnych.
- Łączenie elementów grzejnych zgodnie ze schematem.
- Dobieranie termostatu do urządzenia grzejnego na podstawie danych katalogowych.
- Zamawianie części zamiennych urządzeń grzejnych zgodnie z procedurą wymaganą przez producentów.
- Wymiana termoregulatorów w urządzeniach grzejnych.
- Wymiana elementów grzejnych i układu regulacji w piekarnikach przemysłowych.
- Sprawdzanie stanu technicznego wybranych urządzeń grzejnych stosowanych w przemyśle.
- Dokonywanie oględzin elektrycznych urządzeń grzejnych stosowanych w przemyśle.
- Przeprowadzanie przeglądów okresowych elektrycznych urządzeń grzejnych stosowanych w przemyśle.

4. Środki dydaktyczne

Instrukcje lub teksty przewodnie do wykonywania ćwiczeń.

Zestawy tabliczek znamionowych elektrycznych urządzeń grzejnych stosowanych w przemyśle.

Elementy grzejne różnego rodzaju.

Wybrane urządzenia grzejne stosowane w przemyśle.

Podzespoły mechaniczne i elektryczne przemysłowych urządzeń grzejnych.

Modele i makiety różnego rodzaju przemysłowych urządzeń grzejnych.

Zestawy norm, atesty, certyfikaty.

Instrukcje eksploatacji przemysłowych urządzeń grzejnych.

Dokumentacje techniczno-ruchowe przemysłowych urządzeń grzejnych.

Materiały reklamowe.

Katalogi przemysłowych urządzeń grzejnych.

Czasopisma specjalistyczne.

Filmy dydaktyczne, plansze poglądowe, foliogramy i przezrocza przedstawiające elektryczne urządzenia grzejne stosowane w przemyśle.

Przyrządy pomiarowe: mierniki analogowe i cyfrowe.

Megaomierz.

Komputer z programem do symulacji pracy i uszkodzeń przemysłowych urządzeń grzejnych.

Komputer z pakietem Office do prowadzenia dokumentacji przeglądów i napraw oraz kalkulacji kosztów wykonywanych prac.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Realizując program tej jednostki modułowej należy wykorzystać umiejętności uczniów ukształtowane w jednostkach 724[05].E1.02 i 724[05].Z2.03. Szczególnie ważne jest opanowanie przez ucznia umiejętności montażu i demontażu podzespołów elektrycznych i mechanicznych przemysłowych urządzeń grzejnych. Podczas realizacji ćwiczeń należy zwrócić uwagę na czytanie ze zrozumieniem instrukcji eksploatacji wybranych przemysłowych urządzeń grzejnych oraz ich dokumentacji techniczno-ruchowych.

Program jednostki modułowej 724[05].Z4.01 powinien być realizowany głównie w oparciu o metody aktywizujące ze szczególnym uwzględnieniem ćwiczeń praktycznych. Nauczyciel powinien przygotować do wykonania ćwiczeń: teksty przewodnie, dokumentację techniczną, PN, poradniki i inne potrzebne materiały. Podczas wykonywania ćwiczeń uczniowie mają do dyspozycji przygotowane przez nauczyciela teksty przewodnie i materiały źródłowe oraz dane dotyczące wyposażenia pracowni.

Uczniowie korzystając z pytań prowadzących i arkuszy ćwiczeniowych w tekstach przewodnich oraz z materiałów źródłowych, samodzielnie planują i wykonują ćwiczenia. Nauczyciel obserwuje przebieg wykonywanych przez uczniów ćwiczeń, zwracając uwagę na stosowanie zasad bhp. Pełni również rolę konsultanta w sytuacjach spornych lub niejasnych dla uczniów. Ćwiczenia zaleca się realizować w grupie do 8 osób z podziałem na zespoły 2 osobowe.

Ćwiczenia proponowane w programie tej jednostki należy realizować w pracowni urządzeń elektrycznych, na stanowiskach do montażu i demontażu urządzeń elektrycznych, a następnie na stanowiskach symulujących uszkodzenia wybranych przemysłowych urządzeń grzejnych. Ćwiczenia dotyczące symulacji uszkodzeń powinny odbywać się pod bezpośrednim nadzorem nauczyciela.

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczeń konieczne jest zapoznanie uczniów z zasadami bezpieczeństwa obowiązującymi na danym stanowisku pracy.

Wskazane jest zaplanowanie wycieczki dydaktycznej do zakładów wykorzystujących przemysłowe urządzenia grzejne.

Podczas wycieczki uczniowie w zespołach 2 – 3 osobowych powinni prowadzić obserwacje według arkuszy przygotowanych przez nauczyciela. Na zajęciach po wycieczce należy podsumować wyniki obserwacji uczniów.

Przed każdą wycieczką należy zapoznać uczniów z zasadami bezpieczeństwa obowiązującymi podczas jej trwania.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w trakcie realizacji programu jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Podczas kontroli i oceny osiągnięć uczniów należy zwracać uwagę na poprawne posługiwanie się terminologią techniczną, umiejętne operowanie zdobytą wiedzą i jej praktyczne wykorzystanie przy wykonywaniu zadań.

Proces oceniania powinien obejmować:

- diagnozę stanu wiedzy i umiejętności uczniów pod kątem założonych celów kształcenia,
 - identyfikowanie postępów uczniów w trakcie realizacji programu oraz rozpoznawanie trudności w osiągnięciu założonych celów kształcenia,
 - sprawdzanie wiedzy i umiejętności ucznia po zrealizowaniu programu.
- Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:
- ustnych sprawdzianów poziomu wiedzy i umiejętności,
 - pisemnych sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych,
 - obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania zadań.

Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji ćwiczeń oraz stosowanie testów praktycznych z zadaniami typu próba pracy, zadaniami nisko symulowanymi lub zadaniami wysoko symulowanymi, które powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy przeprowadzić w trakcie i po jego wykonaniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy według przygotowanego przez nauczyciela arkusza

oceny postępów. Następnie nauczyciel powinien dokonać kontroli według tego samego arkusza, oceniając poprawność, jakość i staranność wykonania zadania.

Po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej proponuje się zastosowanie testu dydaktycznego z zadaniami typu próba pracy. Aby sprawdzić w formie pisemnej wiadomości i umiejętności można również zastosować test dydaktyczny wielostopniowy. Preferowane zadania w teście to zadania otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką) lub zamknięte (wyboru wielokrotnego, na dobieranie, typu prawda-falsz).

Jednostka modułowa 724[05].Z4.02

Montaż i wykonywanie napraw urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- sklasyfikować urządzenia chłodnicze i klimatyzacyjne,
- rozpoznać urządzenia chłodnicze i klimatyzacyjne na podstawie ich wyglądu zewnętrznego oraz oznaczeń,
- rozróżnić podzespoły urządzeń chłodniczych na schematach oraz na eksponatach,
- dokonać analizy schematów wybranych urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych,
- scharakteryzować podstawowe parametry wybranych urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych na podstawie dokumentacji technicznej,
- skorzystać z danych umieszczonych na tabliczkach znamionowych urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych,
- zorganizować stanowisko pracy,
- dobrać narzędzia i przyrządy pomiarowe do prowadzonych prac,
- dokonać konserwacji wybranych urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych,
- dokonać oględzin oraz przeglądów wybranych urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych,
- zlokalizować uszkodzenia w wybranych urządzeniach chłodniczych i klimatyzacyjnych na podstawie ich oględzin i pomiarów,
- sprawdzić stan techniczny elementów i podzespołów przeznaczonych do montażu,
- wykonać montaż i demontaż podzespołów stosowanych w urządzeniach chłodniczych i klimatyzacyjnych,
- wykonać drobne naprawy wybranych urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych,
- wykonać próby odbiorcze po naprawach wybranych urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych,
- zamówić części zamienne wybranych urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych zgodnie z procedurą wymaganą przez producentów,
- określić koszty naprawy urządzenia chłodniczego,
- sporządzić kosztorys naprawy urządzenia chłodniczego,
- dobrać podzespoły urządzeń chłodniczych korzystając z różnych źródeł informacji,
- wykorzystać technikę komputerową przy prowadzeniu dokumentacji napraw i przeglądów,

- zastosować zasady bhp, ochrony ppoż. i ochrony środowiska obowiązujące na stanowisku pracy.

2. Materiał nauczania

Rodzaje urządzeń chłodniczych.

Meble chłodnicze: komory składane, szafy chłodnicze stałe, lody chłodnicze, witryny, gabloty i skrzynie chłodnicze. Urządzenia specjalne: maszyny do produkcji lodów, chłodziarki napojów i kontenery chłodnicze. Chłodziarki mleka w konwiach. Agregaty chłodnicze.

Budowa i zasada działania wybranych urządzeń chłodniczych stosowanych w handlu i gastronomii.

Przepisy bhp przy konserwacji, przeglądach i naprawach urządzeń chłodniczych.

Oględziny, konserwacja i przeglądy wybranych urządzeń chłodniczych.

Wykrywanie usterek w wybranych urządzeniach chłodniczych.

Wymiana podzespołów elektrycznych w wybranych urządzeniach chłodniczych.

Wymiana i naprawa podzespołów mechanicznych urządzeń chłodniczych.

Naprawa instalacji oświetleniowych urządzeń chłodniczych.

Rodzaje urządzeń klimatyzacyjnych.

Budowa, zasada działania i parametry wybranych urządzeń klimatyzacyjnych.

Rola programatora w układzie sterowania i regulacji.

Funkcje klimatyzatorów.

Przepisy bhp przy konserwacji, przeglądach i naprawach urządzeń klimatyzacyjnych.

Oględziny, konserwacja i przeglądy wybranych urządzeń klimatyzacyjnych.

Wykrywanie usterek w wybranych urządzeniach klimatyzacyjnych.

Wymiana podzespołów elektrycznych w wybranych urządzeniach klimatyzacyjnych.

Wymiana i naprawa podzespołów mechanicznych urządzeń klimatyzacyjnych.

Próby odbiorcze wybranych urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych po naprawach.

3. Ćwiczenia

- Interpretowanie parametrów urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych podawanych na tabliczkach znamionowych.
- Uruchamianie wybranych urządzeń chłodniczych.

- Wykonywanie oględzin i konserwacji wybranych urządzeń chłodniczych.
- Lokalizowanie usterek w wybranych urządzeniach chłodniczych.
- Dokonywanie wymiany agregatu w wybranym urządzeniu chłodniczym.
- Dokonywanie wymiany termostatu w wybranym urządzeniu chłodniczym.
- Wykonywanie napraw instalacji oświetleniowej urządzenia chłodniczego.
- Montaż i demontaż podzespołów urządzenia chłodniczego.
- Uruchamianie wybranych urządzeń klimatyzacyjnych.
- Montaż i demontaż podzespołów urządzenia klimatyzacyjnego.
- Dokonywanie wymiany silnika w wybranym klimatyzatorze.
- Dokonywanie wymiany programatora w wybranym klimatyzatorze.
- Wykonywanie oględzin i konserwacji wybranych urządzeń klimatyzacyjnych.
- Dokonywanie przeglądów okresowych wybranych urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych.

4. Środki dydaktyczne

Instrukcje lub teksty przewodnie do wykonywania ćwiczeń.

Zestaw tabliczek znamionowych urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych.

Plansze, foliogramy i zdjęcia przedstawiające różnego rodzaju elektryczne urządzenia chłodnicze i klimatyzacyjne.

Plansze, foliogramy przedstawiające schematy elektryczne urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych.

Modele różnego rodzaju urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych.

Katalogi urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych oraz Polskie Normy.

Komputer z pakietem Office do prowadzenia dokumentacji przeglądów i napraw.

Podzespoły mechaniczne i elektryczne urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych.

Wybrane urządzenia chłodnicze i klimatyzacyjne do symulacji uszkodzeń.

Przyrządy pomiarowe: mierniki analogowe i cyfrowe.

Megaomomierz.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Realizując program tej jednostki modułowej należy wykorzystać umiejętności uczniów ukształtowane w jednostkach 724[05].Z1.04 i 724[05].Z2.03. Szczególnie ważne jest opanowanie przez ucznia umie-

jętności montażu i demontażu podzespołów elektrycznych i mechanicznych wybranych urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych. Podczas identyfikowania usterek w wybranych urządzeniach chłodniczych i klimatyzacyjnych należy zwrócić uwagę na właściwe odczytywanie przez uczniów schematów elektrycznych.

Program jednostki modułowej 724[05].Z4.02 powinien być realizowany głównie w oparciu o metody aktywizujące ze szczególnym uwzględnieniem ćwiczeń praktycznych. Nauczyciel powinien przygotować do wykonania ćwiczeń: teksty przewodnie, dokumentację techniczną, PN, poradniki i inne materiały. Podczas wykonywania ćwiczeń uczniowie mają do dyspozycji przygotowane przez nauczyciela teksty przewodnie i materiały źródłowe oraz dane dotyczące wyposażenia pracowni.

Uczniowie korzystając z pytań prowadzących i arkuszy ćwiczeniowych w tekstach przewodnich oraz z materiałów źródłowych, samodzielnie planują i wykonują ćwiczenia. Nauczyciel obserwuje przebieg wykonywanych przez uczniów zadań, zwracając uwagę na stosowanie zasad bhp. Pełni również rolę konsultanta w sytuacjach spornych lub niejasnych dla uczniów. Ćwiczenia powinny się odbywać w grupie do 8 osób z podziałem na zespoły 2 osobowe.

Ćwiczenia proponowane w programie tej jednostki należy realizować w pracowni urządzeń elektrycznych, na stanowiskach do montażu i demontażu urządzeń elektrycznych, a następnie na stanowiskach symulujących uszkodzenia wybranych urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych. Ćwiczenia dotyczące symulacji uszkodzeń powinny odbywać się pod bezpośrednim nadzorem nauczyciela.

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczeń konieczne jest zapoznanie uczniów z zasadami bezpieczeństwa obowiązującymi na danym stanowisku pracy.

Wskazane jest, aby podczas realizacji programu tej jednostki zorganizować wycieczkę dydaktyczną do zakładu produkującego urządzenia chłodnicze i klimatyzacyjne oraz do zakładu, który te urządzenia wykorzystuje.

Podczas wycieczek uczniowie w zespołach 2 – 3 osobowych powinni prowadzić obserwacje według arkuszy przygotowanych przez nauczyciela. Na zajęciach po wycieczce należy podsumować wyniki obserwacji uczniów.

Przed każdą wycieczką należy zapoznać uczniów z zasadami bezpieczeństwa obowiązującymi podczas jej trwania.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w trakcie realizacji programu jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Podczas kontroli i oceny osiągnięć uczniów należy zwracać uwagę na poprawne posługiwanie się terminologią tech-

niczną, umiejętne operowanie zdobytą wiedzą i jej praktyczne wykorzystanie przy wykonywaniu zadań.

Proces oceniania powinien obejmować:

- diagnozę stanu wiedzy i umiejętności uczniów pod kątem założonych celów kształcenia,
- identyfikowanie postępów uczniów w trakcie realizacji programu oraz rozpoznawanie trudności w osiągnięciu założonych celów kształcenia,
- sprawdzanie wiedzy i umiejętności ucznia po zrealizowaniu programu. Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:
 - ustnych sprawdzianów poziomu wiedzy i umiejętności,
 - pisemnych sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych,
 - obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania zadań.

Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji ćwiczeń oraz stosowanie testów praktycznych z zadaniami typu próba pracy, zadaniami nisko symulowanymi lub zadaniami wysoko symulowanymi, które powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy przeprowadzić w trakcie i po jego wykonaniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy według przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Następnie nauczyciel powinien dokonać kontroli według tego samego arkusza, oceniając poprawność, jakość i staranność wykonania zadania.

Po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej proponuje się zastosowanie testu dydaktycznego z zadaniami typu próba pracy.

Aby sprawdzić w formie pisemnej wiadomości i umiejętności można również zastosować test dydaktyczny wielostopniowy. Preferowane zadania w teście to: otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką) lub zamknięte (wyboru wielokrotnego, na dobieranie, typu prawda-falsz).

Jednostka modułowa 724[05].Z4.03

Montaż i wykonywanie napraw urządzeń dźwigowych

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- sklasyfikować dźwignice,
- rozpoznać dźwignice na podstawie ich zdjęć, rysunków i modeli,
- sklasyfikować urządzenia dźwigowe,
- rozpoznać urządzenia dźwigowe na podstawie ich zdjęć, rysunków i schematów,
- odczytać schematy elektryczne układów z urządzeniami dźwigowymi,
- scharakteryzować podstawowe parametry urządzeń dźwigowych na podstawie tabliczki znamionowej oraz katalogów,
- narysować proste schematy sterowania z zastosowaniem urządzeń dźwigowych,
- dobrać potrzebne narzędzia i materiały w zależności od prowadzonych prac,
- zorganizować stanowisko pracy,
- sprawdzić stan techniczny elementów i podzespołów przeznaczonych do montażu,
- połączyć obwody zasilania suwnicy, dźwigu osobowego lub towarowego według podanych schematów ideowych oraz montażowych,
- połączyć obwody sterowania suwnicy, dźwigu osobowego lub towarowego według podanych schematów ideowych oraz montażowych,
- dokonać przeglądów urządzeń dźwigowych,
- zlokalizować uszkodzenia urządzeń dźwigowych na podstawie oględzin i pomiarów,
- wykonać montaż i demontaż urządzeń dźwigowych,
- dokonać konserwacji i drobnych napraw urządzeń dźwigowych,
- skorzystać z poradników, materiałów reklamowych, katalogów części zamiennych oraz materiałów elektrotechnicznych,
- wykorzystać dostępne oprogramowanie komputerowe przy doborze urządzeń dźwigowych i przy prowadzeniu dokumentacji przeglądów,
- zastosować zasady bhp, ochrony ppoż. i ochrony środowiska obowiązujące na stanowisku pracy.

2. Materiał nauczania

Klasyfikacja urządzeń dźwigowych.

Nastawniki, sterowniki, zwalniające hamulcowe, wyłączniki krańcowe, chwytniki elektromagnetyczne, rozdzielnice dźwigowe – budowa, zasada działania i przeznaczenie.

Schematy obwodu siłowego i obwodu sterowania dźwigu lub suwnicy.

Rezystory rozruchowe i regulacyjne – budowa i przeznaczenie.

Demontaż, montaż i regulacja urządzeń dźwigowych.

Naprawa, montaż i regulacja urządzeń sterowniczych.

Przepisy bhp podczas przeglądów i wymiany urządzeń dźwigowych.

Przeglądy okresowe urządzeń dźwigowych.

Eksploatacja, konserwacja i czynności kontrolne w urządzeniach dźwigowych.

3. Ćwiczenia

- Interpretowanie parametrów urządzeń dźwigowych podawanych na tabliczkach znamionowych.
- Rysowanie schematów sterowania tradycyjnego suwnicy, dźwigu osobowego lub towarowego.
- Łączenie obwodów zasilania suwnicy, dźwigu osobowego lub towarowego według podanych schematów ideowych oraz montażowych.
- Łączenie obwodów sterowania suwnicy, dźwigu osobowego lub towarowego według podanych schematów ideowych oraz montażowych.
- Przeprowadzanie przeglądów okresowych urządzeń dźwigowych.
- Dokonywanie kontroli blokad elektrycznych i mechanicznych, sprawdzanie stanu wyłączników krańcowych, zderzaków, lin, luzowników, rozdzielnic na przykładzie dźwigu osobowego lub towarowego.
- Lokalizowanie uszkodzeń urządzeń dźwigowych na podstawie ich oględzin i pomiarów.
- Wykonanie montażu i demontażu wybranych urządzeń dźwigowych.

4. Środki dydaktyczne

Instrukcje lub teksty przewodnie do wykonywania ćwiczeń.

Zestaw tabliczek znamionowych różnego rodzaju urządzeń dźwigowych.

Plansze, foliogramy, zdjęcia przedstawiające różnego rodzaju dźwignice i urządzenia dźwigowe.

Plansze, foliogramy przedstawiające schematy elektryczne zasilania, sterowania wybranych typów dźwigów osobowych i towarowych.

Modele różnego rodzaju dźwignic.

Katalogi urządzeń dźwigowych oraz Polskie Normy.

Komputer z pakietem Office do prowadzenia dokumentacji przeglądów.

Podzespoły mechaniczne i elektryczne wybranych dźwigów.
Stanowisko do symulacji wybranych usterek elektrycznych w pracy dźwigów osobowych i towarowych.
Różnego rodzaju urządzenia dźwigowe.
Przyrządy pomiarowe: mierniki analogowe i cyfrowe.
Megaomomierz.
Zestaw narzędzi monterskich.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Realizując program tej jednostki modułowej należy wykorzystać umiejętności uczniów ukształtowane w jednostkach 724[05].Z1.04 i 724[05].Z2.03. Szczególnie ważne jest opanowanie przez ucznia umiejętności montażu i demontażu urządzeń dźwigowych a także ich konserwacji. Podczas identyfikowania wybranych usterek dźwigów należy zwrócić uwagę na właściwe odczytywanie przez uczniów schematów elektrycznych.

Program jednostki modułowej 724[05].Z4.03 powinien być realizowany głównie w oparciu o metody aktywizujące ze szczególnym uwzględnieniem ćwiczeń praktycznych. Nauczyciel powinien przygotować do wykonania ćwiczeń: teksty przewodnie, dokumentację techniczną, PN, poradniki i inne potrzebne materiały. Podczas wykonywania ćwiczeń uczniowie mają do dyspozycji przygotowane przez nauczyciela teksty przewodnie i materiały źródłowe oraz dane dotyczące wyposażenia pracowni.

Uczniowie korzystając z pytań prowadzących i arkuszy ćwiczeniowych w tekstach przewodnich oraz z materiałów źródłowych, samodzielnie planują i wykonują ćwiczenia. Nauczyciel obserwuje przebieg wykonywanych przez uczniów ćwiczeń, zwracając uwagę na stosowanie zasad bhp. Pełni również rolę konsultanta w sytuacjach spornych lub niejasnych dla uczniów. Ćwiczenia powinny być wykonywane w grupie do 8 osób z podziałem na zespoły 2 osobowe.

Zajęcia należy prowadzić w pracowni urządzeń elektrycznych, na stanowiskach do montażu i demontażu urządzeń elektrycznych, a następnie na stanowiskach symulujących wybrane uszkodzenia dźwigów osobowych lub towarowych. Ćwiczenia dotyczące symulacji uszkodzeń powinny odbywać się pod bezpośrednim nadzorem nauczyciela.

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczeń konieczne jest zapoznanie uczniów z zasadami bezpieczeństwa obowiązującymi na danym stanowisku pracy.

Wskazane jest, aby podczas realizacji programu tej jednostki zorganizować wycieczkę dydaktyczną do zakładu produkującego dźwigi osobowe lub towarowe a także do zakładu wykorzystującego dźwigi.

Podczas wycieczek uczniowie w zespołach 2 – 3 osobowych powinni prowadzić obserwacje według arkuszy przygotowanych przez nauczyciela. Na zajęciach po wycieczce należy podsumować wyniki obserwacji

uczniów. Przed każdą wycieczką należy zapoznać uczniów z zasadami bezpieczeństwa obowiązującymi podczas jej trwania.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w trakcie realizacji programu jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Podczas kontroli i oceny osiągnięć uczniów należy zwracać uwagę na poprawne posługiwanie się terminologią techniczną, umiejętne operowanie zdobytą wiedzą i jej praktyczne wykorzystanie przy wykonywaniu zadań.

Proces oceniania powinien obejmować:

- diagnozę stanu wiedzy i umiejętności uczniów pod kątem założonych celów kształcenia,
- identyfikowanie postępów uczniów w trakcie realizacji programu oraz rozpoznawanie trudności w osiągnięciu założonych celów kształcenia,
- sprawdzanie wiedzy i umiejętności ucznia po zrealizowaniu programu.

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiedzy i umiejętności,
- pisemnych sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych,
- obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania zadań.

Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji ćwiczeń oraz stosowanie testów praktycznych z zadaniami typu: próba pracy, zadaniami nisko symulowanymi lub zadaniami wysoko symulowanymi, które powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy przeprowadzić w trakcie i po jego wykonaniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy według przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Następnie nauczyciel powinien dokonać kontroli według tego samego arkusza, oceniając poprawność, jakość i staranność wykonania zadania.

Po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej proponuje się zastosowanie testu dydaktycznego z zadaniami typu próba pracy.

Aby sprawdzić w formie pisemnej wiadomości i umiejętności, można również zastosować test dydaktyczny wielostopniowy. Preferowane zadania w teście to: otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką) lub zamknięte (wyboru wielokrotnego, na dobieranie, typu prawda-falsz).

Moduł 724[05].S1

Naprawa elektrycznego sprzętu gospodarstwa domowego

1. Cele kształcenia

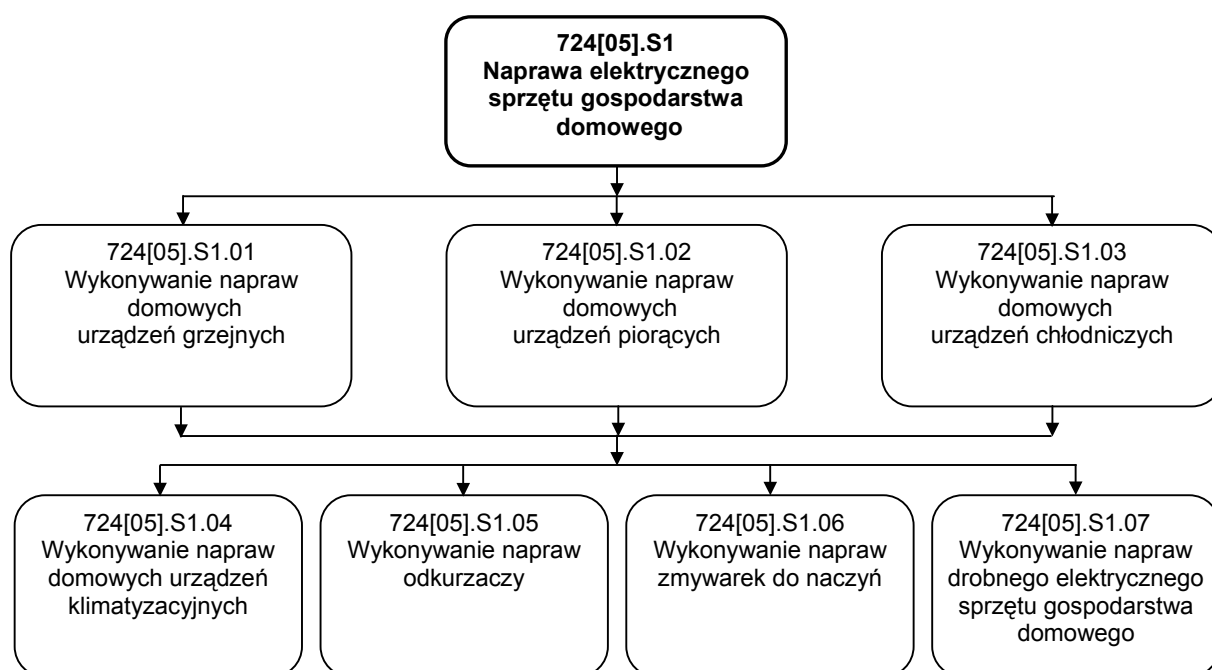
W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- rozpoznawać elementy mechaniczne oraz podzespoły elektryczne i elektroniczne stosowane w elektrycznym sprzęcie gospodarstwa domowego na podstawie ich cech zewnętrznych oraz na schematach i rysunkach,
- dobierać (w oparciu o dane katalogowe lub informacje dostępne w Internecie) materiały oraz podzespoły elektryczne i mechaniczne w zależności od przewidywanych warunków ich pracy,
- wykonywać proste prace regeneracyjne zużytych części elektrycznego sprzętu gospodarstwa domowego,
- wykonywać montaż mechaniczny oraz elektryczny sprzętu gospodarstwa domowego,
- dokonywać wymiany podzespołów mechanicznych (przekładni, łożysk, wałków, sprzęgieł, hamulców, sprężyn, dźwigni) i elektrycznych (styczników, przekaźników, wyłączników, układów automatyki i układów zabezpieczających) w elektrycznym sprzęcie gospodarstwa domowego,
- posługiwać się instrukcjami obsługi i dokumentacją techniczną przy konserwacji i remontach sprzętu gospodarstwa domowego,
- sprawdzać prawidłowość działania elektrycznego sprzętu gospodarstwa domowego,
- lokalizować uszkodzenia w elektrycznym sprzęcie gospodarstwa domowego,
- sporządzać kalkulacje kosztów,
- wypełniać dokumenty związane z transakcją kupna-sprzedaży.
- organizować stanowiska pracy w różnych warunkach zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz zaleceniami wynikającymi z ochrony środowiska,
- stosować obowiązujące zasady bhp , ochrony ppoż. i ochrony środowiska.

2. Wykaz jednostek modułowych

Symbol jednostki modułowej	Nazwa jednostki modułowej	Orientacyjna liczba godzin na realizację
724[05].S1.01	Wykonywanie napraw domowych urządzeń grzejnych	42
724[05].S1.02	Wykonywanie napraw domowych urządzeń piorących	60
724[05].S1.03	Wykonywanie napraw domowych urządzeń chłodniczych	36
724[05].S1.04	Wykonywanie napraw domowych urządzeń klimatyzacyjnych	18
724[05].S1.05	Wykonywanie napraw odkurzaczy	24
724[05].S1.06	Wykonywanie napraw zmywarek do naczyń	24
724[05].S1.07	Wykonywanie napraw drobnego elektrycznego sprzętu gospodarstwa domowego	18
Razem		222

3. Schemat układu jednostek modułowych



Proponuje się, aby kształcenie w module rozpocząć od jednostek modułowych 724[05].S1.01, 724[05].S1.02 i 724[05].S1.03. Jednostki te mogą być realizowane w dowolnej kolejności. Po tych trzech jednostkach mogą być realizowane cztery następne jednostki modułowe 724[05].S1.04 – 724[05].S1.07. Kolejność ich realizacji jest dowolna.

4. Literatura

- Bartodziej G.: Pracownia urządzeń elektrycznych. WSiP, Warszawa 1993
- Domowe i handlowe urządzenia chłodnicze. Poradnik. Praca zbiorowa. WNT, Warszawa 2000
- Dutkiewicz K.: Bezpieczeństwo i higiena pracy dla elektryków. WSiP, Warszawa 1993
- Informacje o Normach i Przepisach Elektrycznych. SEP, Bełchatów
- Instalacje elektryczne i elektronika przemysłowa. Praca zbiorowa. WSiP, Warszawa 1998
- Kacejko L.: Pracownia elektryczna, t.II, Maszyny, urządzenia i napęd. ITE, Radom 1993
- Kotlarski W., Grad J.: Aparaty i urządzenia elektryczne. WSiP, Warszawa 1999
- Kurdziel R.: Elektrotechnika dla ZSZ. Część II. WSiP, Warszawa 1998
- Leszczyński H.: Aparatura i urządzenia chłodnicze. WSiP, Warszawa 1990
- Meluzin H.: Elektrotechnika w pytaniach i odpowiedziach. Tom I. WNT, Warszawa 1978
- Meluzin H.: Elektrotechnika w pytaniach i odpowiedziach. Tom II. WNT, Warszawa 1979
- Polskie Normy (aktualne)
- Poradnik monterów elektryka. Praca zbiorowa. WNT, Warszawa 1997
- Porażenia i poparzenia prądem i łukiem. Praca zbiorowa. WNT, Warszawa 2000
- Serwisy Informacyjne Polskiej Izby Gospodarczej Artykułów Gospodarstwa Domowego
- Spektrum Biuletyn Informacyjny SEP. SEP, Warszawa
- Starowicz Z.: Naprawa i eksploatacja urządzeń chłodniczych. WSiP, Warszawa 1984
- Ullrich H. – J.: Technika chłodnicza. Poradnik. Tom I i II. TCHIK, 2000
- Ullrich H. – J.: Technika klimatyzacyjna. Poradnik. TCHIK, 2000
- Wiadomości Elektrotechniczne. SEP, Warszawa

Wykaz literatury należy aktualizować w miarę ukazywania się nowych pozycji wydawniczych.

Jednostka modułowa 724[05].S1.01

Wykonywanie napraw domowych urządzeń grzejnych

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- sklasyfikować domowe elektryczne urządzenia grzejne,
- rozpoznać domowe elektryczne urządzenia grzejne,
- rozpoznać podstawowe elementy budowy domowych elektrycznych urządzeń grzejnych,
- scharakteryzować podstawowe parametry domowych urządzeń grzejnych,
- skorzystać z danych znajdujących się na tabliczkach znamionowych oraz w instrukcjach obsługi domowych elektrycznych urządzeń grzejnych,
- zorganizować stanowiska pracy do wykonywania napraw i pomiarów domowych urządzeń grzejnych zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska,
- sprawdzić prawidłowość działania domowych urządzeń grzejnych,
- zamówić zgodnie z procedurą wymaganą przez producentów podzespoły i części zamienne potrzebne do naprawy domowych urządzeń grzejnych,
- wykonać montaż elementów mechanicznych i elektrycznych stosowanych w domowych urządzeniach grzejnych,
- wykonać naprawy domowych elektrycznych urządzeń grzejnych,
- określić koszty naprawy domowych urządzeń grzejnych,
- sporządzić kosztorys naprawy domowych urządzeń grzejnych,
- dobrać materiały i podzespoły wykorzystując różne źródła informacji,
- wykorzystać technikę komputerową przy prowadzeniu dokumentacji napraw,
- wypełnić dokumenty związane z naprawą gwarancyjną oraz z transakcją kupna-sprzedaży,
- zaprezentować klientowi parametry i funkcje domowych elektrycznych urządzeń grzejnych,
- poinformować klienta o zasadach eksploatacji zakupionego przez niego domowego elektrycznego urządzenia grzejnego,
- zastosować zasady bhp, ochrony ppoż. i ochrony środowiska obowiązujące na stanowisku pracy.

2. Materiał nauczania

Budowa, zasada działania, parametry i przeznaczenie domowych urządzeń grzejnych takich jak: żelazka, kuchenki elektryczne, piekarniki elektryczne, elektryczne urządzenia ogrzewcze (do ogrzewania pomieszczeń), warki, kuchenki mikrofalowe, przepływowe podgrzewacze wody.

Regulacja temperatury w domowych urządzeniach grzejnych.

Elementy zabezpieczające przed nadmiernym wzrostem temperatury w domowych urządzeniach grzejnych.

Przepisy bhp przy wykonywaniu napraw i sprawdzaniu prawidłowości działania rezystancyjnych i mikrofalowych urządzeń grzejnych.

Wykrywanie usterek w domowych urządzeniach grzejnych.

Naprawa domowych urządzeń grzejnych.

Sprawdzanie działania domowych urządzeń grzejnych po naprawie.

3. Ćwiczenia

- Rozpoznawanie różnego rodzaju domowych urządzeń grzejnych takich jak: żelazka, kuchenki elektryczne, piekarniki elektryczne, elektryczne urządzenia ogrzewcze (do ogrzewania pomieszczeń), warki, kuchenki mikrofalowe, przepływowe podgrzewacze wody, na podstawie wyglądu zewnętrznego i oznaczeń.
- Rozpoznawanie części składowych różnego rodzaju domowych urządzeń grzejnych na podstawie rysunków w katalogach i eksponatów.
- Odczytywanie i interpretowanie parametrów podawanych w katalogach oraz na tabliczkach znamionowych domowych urządzeń grzejnych.
- Analizowanie działania domowych urządzeń grzejnych na podstawie ich schematów ideowych i/lub montażowych.
- Lokalizowanie uszkodzeń w różnego rodzaju domowych urządzeniach grzejnych.
- Dobieranie elementów grzejnych, elementów automatyki do domowych urządzeń grzejnych na podstawie katalogów producentów.
- Sporządzanie zamówienia elementów i podzespołów podlegających wymianie w domowych urządzeniach grzejnych zgodnie z procedurami wymaganymi przez producentów.
- Montaż i demontaż termostatu, systemu nawilżania oraz parowania w różnych typach żelazek.
- Dokonywanie wymiany uszkodzonych podzespołów w domowych urządzeniach grzejnych.
- Określanie kosztów napraw domowych urządzeń grzejnych.
- Sporządzanie kosztorysu napraw domowych urządzeń grzejnych.
- Prowadzenie dokumentacji napraw z wykorzystaniem techniki komputerowej.

- Wypełnianie dokumentów związanych z naprawą gwarancyjną oraz z transakcją kupna-sprzedaży domowych urządzeń grzejnych.
- Wykonywanie naprawy instalacji elektrycznych w domowych urządzeniach grzejnych.
- Wykonywanie pomiarów podstawowych parametrów domowych urządzeń grzejnych.
- Sprawdzanie działania domowych urządzeń grzejnych po naprawie.
- Prezentowanie klientowi parametrów i funkcji domowych elektrycznych urządzeń grzejnych (symulacja).

4. Środki dydaktyczne

Instrukcje lub teksty przewodnie do wykonywania ćwiczeń.

Zestaw tabliczek znamionowych różnych domowych urządzeń grzejnych. Plansze, foliogramy przedstawiające różnego rodzaju domowe urządzenia grzejne.

Podzespoły i części zamienne różnych domowych urządzeń grzejnych.

Komputer z pakietem Office do prowadzenia dokumentacji napraw oraz kalkulacji kosztów wykonywanych prac.

Różne domowe urządzenia grzejne do symulacji uszkodzeń.

Zestaw narzędzi.

Przyrządy pomiarowe: mierniki analogowe i cyfrowe.

Megaomomierz.

Cenniki części zamiennych i podzespołów.

Zestaw norm elektrycznych, instrukcje obsługi, instrukcje montażu, demontażu i napraw, atesty, certyfikaty.

Materiały reklamowe.

Katalogi domowych urządzeń grzejnych.

Kserokopie dokumentów związanych z naprawą gwarancyjną oraz z transakcją kupna-sprzedaży domowych urządzeń grzejnych.

Czasopisma specjalistyczne (w tym serwisy informacyjne wydawane przez Polską Izbę Gospodarczą AGD).

Filmy dydaktyczne, plansze poglądowe, foliogramy i przezrocza.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Realizując program tej jednostki modułowej należy wykorzystać umiejętności uczniów ukształtowane w jednostce 724[05].Z4.01. Szczególnie ważne jest opanowanie przez ucznia umiejętności montażu i demontażu, a także wykonywania napraw różnego rodzaju domowych urządzeń grzejnych.

Program jednostki modułowej 724[05].S1.01 powinien być realizowany głównie w oparciu o metody praktyczne ze szczególnym uwzględnieniem metody przewodniego tekstu oraz metody projektów, pokazu z in-

struktażem i ćwiczeń praktycznych. Wskazane jest, aby przed realizacją ćwiczeń przez uczniów, nauczyciel przeprowadzał pokaz wykonywania trudniejszych operacji z ich szczegółowym objaśnieniem. Podczas realizacji tej jednostki powinny być zastosowane również metody aktywizujące takie jak: metoda przypadków, inscenizacji, gry dydaktyczne symulacyjne.

Przed rozpoczęciem realizacji jednostki 724[05].S1.01 nauczyciel powinien przygotować do wykonania ćwiczeń: teksty przewodnie, teksty zawierające opisy przypadków dotyczących eksploatacji domowych urządzeń grzejnych, plansze, instrukcje obsługi i napraw, PN oraz dane dotyczące wyposażenia pracowni.

Uczniowie, korzystając z pytań prowadzących i arkuszy ćwiczeniowych w tekstach przewodnich oraz z materiałów źródłowych, samodzielnie planują i wykonują ćwiczenia. Nauczyciel obserwuje przebieg wykonywanych przez uczniów ćwiczeń zwracając szczególną uwagę na stosowanie zasad bhp, pełni również rolę konsultanta w sytuacjach spornych lub niejasnych dla uczniów.

Wskazane jest, aby uczniowie w trakcie zajęć wykonali projekt związany tematycznie z jednostką modułową. Przy stosowaniu metody projektów należy zapoznać uczniów z wymaganiami dotyczącymi wykonania projektu, jego prezentacji i oceny (części teoretycznej i praktycznej) oraz zasadami pracy podczas wykonywania projektu.

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni urządzeń elektrycznych na wydzielonych stanowiskach do montażu, demontażu oraz napraw urządzeń elektrycznych w grupie do 8 osób. Podczas wykonywania ćwiczeń uczniowie powinni pracować pojedynczo lub parami. Przy lokalizacji uszkodzeń domowych urządzeń grzejnych wskazane jest wykorzystanie egzemplarzy uszkodzonych oraz stanowisk symulacyjnych. Ćwiczenia dotyczące sprawdzania domowych urządzeń grzejnych po naprawie powinny odbywać się na stanowiskach ćwiczeniowych pod bezpośrednim nadzorem nauczyciela.

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczeń konieczne jest zapoznanie uczniów z zasadami bezpieczeństwa obowiązującymi na danym stanowisku pracy.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w trakcie realizacji programu jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Podczas kontroli i oceny osiągnięć uczniów należy zwracać uwagę na poprawne posługiwanie się terminologią techniczną, umiejętne operowanie zdobytą wiedzą i jej praktyczne wykorzystanie przy wykonywaniu zadań.

Proces oceniania powinien obejmować:

- diagnozę stanu wiedzy i umiejętności uczniów pod kątem założonych celów kształcenia,
 - identyfikowanie postępów uczniów w trakcie realizacji programu oraz rozpoznawanie trudności w osiągnięciu założonych celów kształcenia,
 - sprawdzanie wiedzy i umiejętności ucznia po zrealizowaniu programu.
- Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:
- ustnych sprawdzianów poziomu wiedzy i umiejętności,
 - pisemnych sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych,
 - obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania zadań,
 - prezentacji projektu (jeśli uczniowie pracują tą metodą).

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy przeprowadzić w trakcie i po jego wykonaniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy według przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Następnie nauczyciel powinien dokonać kontroli według tego samego arkusza, oceniając poprawność, jakość i staranność wykonania zadania.

Po wykonaniu poszczególnych ćwiczeń zaleca się dokonanie oceny pracy ucznia w kategorii: uczeń umie lub nie umie wykonać ćwiczenie. Po stwierdzeniu, że uczeń umie, należy ocenić jego pracę zgodnie z obowiązującym w szkole systemem oceniania. Ćwiczenia wykonane nieprawidłowo należy powtarzać, aż do uzyskania wyniku pozytywnego.

Po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej proponuje się zastosowanie testu praktycznego z zadaniami typu: próba pracy, zadaniami nisko symulowanymi lub zadaniami wysoko symulowanymi, które powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.

Aby sprawdzić w formie pisemnej wiadomości i umiejętności uczniów, można również zastosować test pisemny wielostopniowy. Preferowane zadania w teście to: otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką) lub zamknięte (wyboru wielokrotnego, na dobieranie, typu prawda-falsz).

Jednostka modułowa 724[05].S1.02

Wykonywanie napraw domowych urządzeń piorących

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- sklasyfikować domowe elektryczne urządzenia piorące,
- rozpoznać domowe elektryczne urządzenia piorące,
- rozpoznać podstawowe elementy budowy domowych urządzeń piorących na eksponatach oraz na rysunkach,
- scharakteryzować podstawowe parametry domowych urządzeń piorących,
- skorzystać z danych umieszczonych na tabliczkach znamionowych oraz w instrukcjach obsługi domowych urządzeń piorących,
- zorganizować stanowiska pracy do wykonywania napraw i pomiarów domowych urządzeń piorących zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz zaleceniami wynikającymi z ochrony środowiska,
- uruchomić domowe urządzenia piorące,
- sprawdzić prawidłowość działania domowych urządzeń piorących,
- zamówić zgodnie z procedurą wymaganą przez producentów podzespoły i części zamienne potrzebne do naprawy domowych urządzeń piorących,
- wykonać montaż elementów mechanicznych i elektrycznych stosowanych w domowych urządzeniach piorących,
- wykonać naprawy domowych urządzeń piorących,
- określić koszty naprawy domowych urządzeń piorących,
- sporządzić kosztorys naprawy domowych urządzeń piorących,
- dobrać materiały i podzespoły z wykorzystaniem różnych źródeł informacji,
- wykorzystać technikę komputerową przy prowadzeniu dokumentacji napraw,
- wypełnić dokumenty związane z naprawą gwarancyjną oraz z transakcją kupna-sprzedaży,
- zaprezentować klientowi parametry i funkcje domowych urządzeń piorących,
- poinformować klienta o zasadach eksploatacji zakupionego przez niego domowego urządzenia piorącego,
- zastosować zasady bhp, ochrony ppoż. i ochrony środowiska obowiązujące na stanowisku pracy.

2. Materiał nauczania

Budowa, zasada działania, parametry i przeznaczenie domowych urządzeń piorących takich jak: pralki wirnikowe i bębnowe, pralko-wirówki, pralko-suszarki.

Wpływ środków piorących i parametrów wody na jakość prania.

Funkcje realizowane podczas prania w różnego typu domowych urządzeniach piorących.

Automatyczne sterowanie i regulacja w automatach piorących ze szczególnym uwzględnieniem programatora.

Dodatkowe wyposażenie elektryczne.

Zakłócenia cyklu pracy, typowe uszkodzenia w urządzeniach piorących.

Przepisy bhp przy wykonywaniu napraw i sprawdzaniu prawidłowości działania urządzeń pralniczych.

Wykrywanie usterek w domowych urządzeniach piorących.

Naprawa domowych urządzeń piorących.

Sprawdzanie działania domowych urządzeń piorących po naprawie.

3. Ćwiczenia

- Rozpoznawanie różnego rodzaju domowych urządzeń piorących takich jak: pralki wirnikowe i bębnowe, pralko-wirówki, pralko-suszarki, na podstawie wyglądu zewnętrznego i oznaczeń.
- Rozpoznawanie części składowych różnego rodzaju domowych urządzeń piorących na podstawie rysunków w katalogach i eksponatów.
- Odczytywanie i interpretowanie parametrów podawanych w katalogach oraz na tabliczkach znamionowych domowych urządzeń piorących.
- Analizowanie działania domowych urządzeń piorących na podstawie ich schematów ideowych i/lub montażowych.
- Analizowanie wykresu czasowego różnych typów programatorów.
- Uruchamianie domowych urządzeń piorących.
- Lokalizowanie uszkodzeń w różnego rodzaju domowych urządzeniach piorących.
- Dobieranie elementów i podzespołów elektrycznych oraz mechanicznych do domowych urządzeń piorących na podstawie katalogów.
- Sporządzanie zamówienia elementów i podzespołów podlegających wymianie w domowych urządzeniach piorących zgodnie z procedurami wymaganymi przez producentów.
- Dokonywanie wymiany uszkodzonych podzespołów (w szczególności: programatora, elementów grzejnych, termostatu, silnika napędowego, łożysk i koła pasowego, elektropompki, przekaźników blokady i przekaźników czasowych, fartucha oraz ułożyskowania bębna) w domowych urządzeniach piorących.

- Sprawdzanie szczelności układu zbiornika.
- Regulacja zawieszenia zbiornika i wymiana teleskopów.
- Określanie kosztów napraw domowych urządzeń piorących.
- Sporządzanie kosztorysu napraw domowych urządzeń piorących.
- Prowadzenie dokumentacji napraw z wykorzystaniem techniki komputerowej.
- Wypełnianie dokumentów związanych z naprawą gwarancyjną oraz z transakcją kupna-sprzedaży domowych urządzeń piorących.
- Wykonywanie naprawy instalacji elektrycznych w domowych urządzeniach piorących.
- Sprawdzanie działania domowych urządzeń piorących po naprawie.
- Prezentowanie klientowi parametrów i funkcji domowych urządzeń piorących (symulacja).

4. Środki dydaktyczne

Instrukcje lub teksty przewodnie do wykonywania ćwiczeń.

Zestaw tabliczek znamionowych różnych domowych urządzeń piorących. Plansze, foliogramy ze schematami elektrycznymi różnego rodzaju domowych urządzeń piorących.

Podzespoły i części zamienne różnych domowych urządzeń piorących.

Komputer z pakietem Office do prowadzenia dokumentacji napraw oraz kalkulacji kosztów wykonywanych prac.

Różne domowe urządzenia piorące do symulacji uszkodzeń.

Zestaw narzędzi.

Przyrządy pomiarowe: mierniki analogowe i cyfrowe.

Megaomomierz.

Zestaw norm elektrycznych, instrukcje obsługi, instrukcje montażu, demontażu i napraw, atesty, certyfikaty.

Materiały reklamowe.

Katalogi domowych urządzeń piorących.

Kserokopie dokumentów związanych z naprawą gwarancyjną oraz z transakcją kupna-sprzedaży domowych urządzeń piorących.

Czasopisma specjalistyczne (w tym serwisy informacyjne wydawane przez Polską Izbę Gospodarczą AGD).

Filmy dydaktyczne, plansze poglądowe, foliogramy i przezrocza.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Do realizacji programu tej jednostki modułowej należy wykorzystać umiejętności uczniów ukształtowane w jednostce 724[05].Z2.05. Szczególnie ważne jest opanowanie przez ucznia umiejętności montażu i demontażu, a także napraw różnego rodzaju domowych urządzeń piorących.

Program jednostki modułowej 724[05].S1.02 powinien być realizowany głównie w oparciu o metody praktyczne ze szczególnym uwzględnieniem metody przewodniego tekstu, metody projektów, pokazu z instruktorem oraz ćwiczeń praktycznych. Wskazane jest, aby przed realizacją ćwiczeń przez uczniów, nauczyciel przeprowadzał pokaz wykonywania trudniejszych operacji z ich szczegółowym objaśnieniem. Podczas realizacji tej jednostki powinny być zastosowane również metody aktywizujące takie jak: metoda przypadków, inscenizacja, gry dydaktyczne symulacyjne.

Przed rozpoczęciem realizacji programu jednostki 724[05].S1.02 nauczyciel powinien przygotować materiały potrzebne do wykonania ćwiczeń, jak teksty przewodnie, teksty zawierające opisy przypadków dotyczących eksploatacji domowych urządzeń piorących, plansze, instrukcje obsługi i napraw, PN oraz dane dotyczące wyposażenia pracowni.

Uczniowie, korzystając z pytań prowadzących i arkuszy ćwiczeniowych w tekstach przewodnich oraz z materiałów źródłowych, samodzielnie planują i wykonują ćwiczenia. Nauczyciel obserwuje przebieg wykonywanych przez uczniów ćwiczeń zwracając uwagę na stosowanie zasad bhp, pełni również rolę konsultanta w sytuacjach spornych lub niejasnych dla uczniów.

Wskazane jest, aby uczniowie w trakcie zajęć wykonali projekt związany tematycznie z jednostką modułową. Przy stosowaniu metody projektów należy zapoznać uczniów z wymaganiami dotyczącymi wykonania projektu, jego prezentacji i oceny (części teoretycznej i praktycznej) oraz zasadami pracy podczas wykonywania projektu.

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni urządzeń elektrycznych na wydzielonych stanowiskach do montażu, demontażu oraz napraw urządzeń elektrycznych w grupie do 8 osób. Podczas wykonywania ćwiczeń uczniowie powinni pracować pojedynczo. Przy lokalizacji uszkodzeń domowych urządzeń piorących wskazane jest wykorzystanie egzemplarzy uszkodzonych oraz stanowisk symulacyjnych. Ćwiczenia dotyczące sprawdzania domowych urządzeń piorących po naprawie powinny odbywać się na stanowiskach ćwiczeniowych pod bezpośrednim nadzorem nauczyciela.

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczeń konieczne jest zapoznanie uczniów z zasadami bezpieczeństwa obowiązującymi na danym stanowisku pracy.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w trakcie realizacji programu jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Podczas kontroli i oceny osiągnięć uczniów należy zwracać uwagę na poprawne posługiwanie się terminologią techniczną, umiejętne operowanie zdobytą wiedzą i jej praktyczne wykorzystanie przy wykonywaniu zadań.

Proces oceniania powinien obejmować:

- diagnozę stanu wiedzy i umiejętności uczniów pod kątem założonych celów kształcenia,
 - identyfikowanie postępów uczniów w trakcie realizacji programu oraz rozpoznawanie trudności w osiąganiu założonych celów kształcenia,
 - sprawdzanie wiedzy i umiejętności ucznia po zrealizowaniu programu.
- Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:
- ustnych sprawdzianów poziomu wiadomości i umiejętności,
 - pisemnych sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych,
 - obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania zadań,
 - prezentacji projektu (jeśli uczniowie pracują tą metodą).

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy przeprowadzić w trakcie i po jego wykonaniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy według przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Następnie nauczyciel powinien dokonać kontroli według tego samego arkusza, oceniając poprawność, jakość i staranność wykonania zadania.

Po wykonaniu poszczególnych ćwiczeń zaleca się dokonanie oceny pracy ucznia w kategorii: uczeń umie lub nie umie wykonać zadanie. Po stwierdzeniu, że uczeń umie, należy ocenić jego pracę zgodnie z obowiązującym w szkole systemem oceniania. Ćwiczenia wykonane nieprawidłowo należy powtarzać, aż do uzyskania wyniku pozytywnego.

Po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej proponuje się zastosowanie testu praktycznego z zadaniami typu: próba pracy, zadania nisko symulowane, zadania wysoko symulowane, które powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.

Aby sprawdzić w formie pisemnej wiadomości i umiejętności uczniów, można również zastosować test pisemny dwustopniowy. Preferowane zadania w teście to: otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką) lub zamknięte (wyboru wielokrotnego, na dobieranie, prawda-falsz).

Jednostka modułowa 724[05].S1.03

Wykonywanie napraw domowych urządzeń chłodniczych

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- sklasyfikować domowe elektryczne urządzenia chłodnicze,
- rozpoznać domowe elektryczne urządzenia chłodnicze,
- rozpoznać podstawowe elementy budowy domowych urządzeń chłodniczych na eksponatach oraz na ich rysunkach,
- scharakteryzować podstawowe parametry domowych urządzeń chłodniczych,
- skorzystać z danych znajdujących się na tabliczkach znamionowych oraz w instrukcjach obsługi domowych urządzeń chłodniczych,
- zorganizować stanowiska pracy do wykonywania napraw i pomiarów domowych urządzeń chłodniczych zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz zaleceniami wynikającymi z ochrony środowiska,
- uruchomić domowe urządzenia chłodnicze,
- sprawdzić prawidłowość działania domowych urządzeń chłodniczych,
- zamówić zgodnie z procedurą wymaganą przez producentów podzespoły i części zamienne potrzebne do naprawy domowych urządzeń chłodniczych,
- wykonać montaż elementów mechanicznych stosowanych w domowych urządzeniach chłodniczych,
- wykonać naprawy domowych urządzeń chłodniczych,
- określić koszty naprawy domowych urządzeń chłodniczych,
- sporządzić kosztorys naprawy domowych urządzeń chłodniczych,
- dobrać materiały i podzespoły wykorzystując różne źródła informacji,
- wykorzystać techniki komputerowe do prowadzenia dokumentacji napraw,
- wypełnić dokumenty związane z naprawą gwarancyjną oraz z transakcją kupna-sprzedaży,
- zaprezentować klientowi parametry i funkcje domowych urządzeń chłodniczych,
- poinformować klienta o zasadach eksploatacji zakupionego przez niego domowego urządzenia chłodniczego,
- zastosować zasady bhp, ochrony ppoż. i ochrony środowiska obowiązujące na stanowisku pracy.

2. Materiał nauczania

Budowa, parametry i przeznaczenie domowych urządzeń chłodniczych takich jak: chłodziarki, chłodziarko-zamrażarki i zamrażarki domowe.

Funkcje realizowane podczas pracy domowych urządzeń chłodniczych.

Automatyka domowych urządzeń chłodniczych.

Zakłócenia cyklu pracy, typowe uszkodzenia w chłodziarce sprężarkowej.

Zakłócenia cyklu pracy, typowe uszkodzenia w chłodziarce absorpcyjnej.

Przepisy bhp przy wykonywaniu napraw i sprawdzaniu prawidłowości działania urządzeń chłodniczych.

Wykrywanie usterek w domowych urządzeniach chłodniczych.

Eksploatacja domowych urządzeń chłodniczych.

Naprawa domowych urządzeń chłodniczych.

Sprawdzanie działania domowych urządzeń chłodniczych po naprawie.

3. Ćwiczenia

- Rozpoznawanie różnego rodzaju domowych urządzeń chłodniczych takich jak: chłodziarki, chłodziarko-zamrażarki i zamrażarki domowe, na podstawie wyglądu zewnętrznego i oznaczeń.
- Rozpoznawanie części składowych różnego rodzaju domowych urządzeń chłodniczych na podstawie rysunków w katalogach i eksponatów.
- Odczytywanie i interpretowanie parametrów podawanych w katalogach oraz na tabliczkach znamionowych domowych urządzeń chłodniczych.
- Analizowanie działania domowych urządzeń chłodniczych na podstawie ich schematów ideowych i/lub montażowych.
- Analizowanie wykresu czasowego różnych typów programatorów.
- Uruchamianie domowych urządzeń chłodniczych.
- Lokalizowanie uszkodzeń w różnego rodzaju domowych urządzeniach chłodniczych.
- Dobieranie elementów i podzespołów elektrycznych oraz mechanicznych do domowych urządzeń chłodniczych na podstawie katalogów.
- Sporządzanie zamówienia elementów i podzespołów podlegających wymianie w domowych urządzeniach chłodniczych zgodnie z procedurami wymaganymi przez producentów.
- Dokonywanie wymiany uszkodzonych podzespołów (w szczególności: zamka, regulatora, grzałki, termostatu, silnika napędowego, łożysk i koła pasowego, agregatu, sprężarki) w domowych urządzeniach chłodniczych.
- Sprawdzanie parametrów elektrycznych domowych urządzeń chłodniczych.

- Naprawa, wymiana elementów uszczelniających komorę.
- Naprawa drzwi.
- Naprawa elementów blacharskich.
- Regeneracja izolacji cieplnej.
- Naprawa, wymiana części z tworzyw sztucznych.
- Określanie kosztów napraw domowych elektrycznych urządzeń chłodniczych.
- Sporządzanie kosztorysu napraw domowych urządzeń chłodniczych.
- Prowadzenie dokumentacji napraw dokumentów wykorzystaniem techniki komputerowej.
- Wypełnianie dokumentów związanych z naprawą gwarancyjną oraz z transakcją kupna-sprzedaży domowych urządzeń chłodniczych.
- Wykonywanie naprawy instalacji elektrycznych w domowych urządzeniach chłodniczych.
- Sprawdzanie działania domowych urządzeń chłodniczych po naprawie.
- Prezentowanie klientowi parametrów i funkcji domowych urządzeń chłodniczych (symulacja).
- Informowanie klienta o zasadach eksploatacji zakupionego przez niego domowego urządzenia chłodniczego (symulacja).

4. Środki dydaktyczne

Instrukcje lub teksty przewodnie do wykonywania ćwiczeń.

Zestaw tabliczek znamionowych różnego rodzaju domowych urządzeń chłodniczych.

Plansze, foliogramy ze schematami elektrycznymi różnych domowych urządzeń chłodniczych.

Podzespoły i części zamienne różnych domowych urządzeń chłodniczych.

Komputer z pakietem Office do prowadzenia dokumentacji napraw oraz kalkulacji kosztów wykonywanych prac.

Różne domowe urządzenia chłodnicze do symulacji uszkodzeń.

Zestaw narzędzi.

Przyrządy pomiarowe: mierniki analogowe i cyfrowe.

Megaomomierz.

Cenniki części zamiennych i podzespołów.

Zestaw norm elektrycznych, instrukcje eksploatacji, instrukcje montażu, demontażu i napraw, atesty, certyfikaty.

Materiały reklamowe.

Katalogi domowych urządzeń chłodniczych.

Kserokopie dokumentów związanych z naprawą gwarancyjną

oraz z transakcją kupna-sprzedaży domowych urządzeń chłodniczych. Czasopisma specjalistyczne (w tym serwisy informacyjne wydawane przez Polską Izbę Gospodarczą AGD).

Filmy dydaktyczne, plansze poglądowe, foliogramy i przezrocza.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Realizując program tej jednostki modułowej należy wykorzystać umiejętności ucznia ukształtowane w jednostce 724[05].Z4.02. Szczególnie ważne jest opanowanie przez ucznia umiejętności montażu i demontażu, a także napraw różnego rodzaju domowych urządzeń chłodniczych.

Program jednostki modułowej 724[05].S1.03 powinien być realizowany głównie w oparciu o metody praktyczne ze szczególnym uwzględnieniem metody przewodniego tekstu, metody projektów, pokazu z instruktażem oraz ćwiczeń praktycznych. Wskazane jest, aby przed realizacją ćwiczeń przez uczniów, nauczyciel przeprowadzał pokaz wykonywania trudniejszych operacji z ich szczegółowym objaśnieniem. Podczas realizacji tej jednostki powinny być zastosowane również metody aktywizujące takie jak: metoda przypadków, inscenizacja, gry symulacyjne.

Przed rozpoczęciem realizacji programu jednostki 724[05].S1.03 nauczyciel powinien przygotować do wykonania ćwiczeń: teksty przewodnie, teksty zawierające opisy przypadków dotyczących eksploatacji domowych urządzeń chłodniczych, plansze, instrukcje obsługi i napraw, PN oraz dane dotyczące wyposażenia pracowni.

Uczniowie, korzystając z pytań prowadzących i arkuszy ćwiczeniowych w tekstach przewodnich oraz z materiałów źródłowych, samodzielnie planują i wykonują ćwiczenia. Nauczyciel obserwuje przebieg wykonywanych przez uczniów ćwiczeń, zwracając uwagę na stosowanie zasad bhp. Pełni również rolę konsultanta w sytuacjach spornych lub niejasnych dla uczniów.

Wskazane jest, aby uczniowie w trakcie zajęć wykonali projekt związany tematycznie z jednostką modułową. Przy stosowaniu metody projektów należy zapoznać uczniów z wymaganiami dotyczącymi wykonania projektu, jego prezentacji i oceny (części teoretycznej i praktycznej) oraz zasadami pracy podczas wykonywania projektu.

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni urządzeń elektrycznych na wydzielonych stanowiskach do montażu, demontażu oraz napraw urządzeń elektrycznych w grupie do 8 osób. Podczas wykonywania ćwiczeń uczniowie powinni pracować pojedynczo. Przy lokalizacji uszkodzeń domowych urządzeń chłodniczych wskazane jest wykorzystanie egzemplarzy uszkodzonych oraz stanowisk symulacyjnych. Ćwiczenia dotyczące sprawdzania domowych urządzeń chłodniczych po naprawie powinny odbywać się na stanowiskach ćwiczeniowych pod bezpośrednim nadzorem nauczyciela.

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczeń konieczne jest zapoznanie uczniów z zasadami bezpieczeństwa obowiązującymi na danym stanowisku pracy.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w trakcie realizacji programu jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Podczas kontroli i oceny osiągnięć uczniów należy zwracać uwagę na poprawne posługiwanie się terminologią techniczną, umiejętne operowanie zdobytą wiedzą i jej praktyczne wykorzystanie przy wykonywaniu zadań.

Osiągnięcia uczniów należy oceniać w zakresie wyodrębnionych celów kształcenia na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiedzy i umiejętności,
- pisemnych sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych,
- obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania zadań,
- prezentacji projektu (jeśli uczniowie pracują tą metodą).

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy przeprowadzić w trakcie i po jego wykonaniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy według przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Następnie nauczyciel powinien dokonać kontroli według tego samego arkusza, oceniając poprawność, jakość i staranność wykonania zadania.

Po wykonaniu poszczególnych ćwiczeń zaleca się dokonanie oceny ucznia w kategorii: umie lub nie umie wykonać zadanie. Po stwierdzeniu, że uczeń umie, należy ocenić jego pracę zgodnie z obowiązującym w szkole systemem oceniania. Ćwiczenia wykonane nieprawidłowo należy powtarzać, aż do uzyskania wyniku pozytywnego.

Po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej proponuje się zastosowanie testu praktycznego z zadaniami typu: próba pracy, zadania nisko symulowane, zadania wysoko symulowane, które powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.

Aby sprawdzić w formie pisemnej wiadomości i umiejętności uczniów, można również zastosować test pisemny wielostopniowy. Preferowane zadania w teście to: otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką) lub zamknięte (wyboru wielokrotnego, na dobieranie, typu prawda-falsz).

Jednostka modułowa 724[05].S1.04

Wykonywanie napraw domowych urządzeń klimatyzacyjnych

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- sklasyfikować domowe elektryczne urządzenia klimatyzacyjne,
- rozpoznać rodzaje domowych elektrycznych urządzeń klimatyzacyjnych,
- rozpoznać podstawowe elementy budowy domowych urządzeń klimatyzacyjnych na eksponatach oraz na ich rysunkach,
- scharakteryzować podstawowe parametry domowych urządzeń klimatyzacyjnych,
- skorzystać z danych zawartych na tabliczkach znamionowych oraz w instrukcjach obsługi domowych urządzeń klimatyzacyjnych,
- zorganizować stanowiska pracy do wykonywania napraw i pomiarów domowych urządzeń klimatyzacyjnych zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz zaleceniami wynikającymi z ochrony środowiska,
- sprawdzić prawidłowość działania domowych urządzeń klimatyzacyjnych,
- zamówić zgodnie z procedurą wymaganą przez producentów podzespoły i części zamienne potrzebne do naprawy domowych urządzeń klimatyzacyjnych,
- wykonać montaż elementów mechanicznych stosowanych w domowych urządzeniach klimatyzacyjnych,
- wykonać naprawy domowych urządzeń klimatyzacyjnych,
- określić koszty naprawy domowych urządzeń klimatyzacyjnych,
- sporządzić kosztorys naprawy domowych urządzeń klimatyzacyjnych,
- dobrać materiały i podzespoły wykorzystując różne źródła informacji,
- wykorzystać technikę komputerową do prowadzenia dokumentacji napraw,
- wypełnić dokumenty związane z naprawą gwarancyjną oraz z transakcją kupna-sprzedaży,
- zaprezentować klientowi parametry i funkcje domowych urządzeń klimatyzacyjnych,
- poinformować klienta o zasadach eksploatacji zakupionego przez niego domowego urządzenia klimatyzacyjnego,
- zastosować zasady bhp, ochrony ppoż. i ochrony środowiska obowiązujące na stanowisku pracy.

2. Materiał nauczania

Budowa, parametry i przeznaczenie domowych urządzeń klimatyzacyjnych takich jak: wentylatory domowe, klimatyzatory, okapy kuchenne.

Funkcje realizowane podczas pracy domowych urządzeń klimatyzacyjnych.

Automatyka domowych urządzeń klimatyzacyjnych.

Zakłócenia cyklu pracy, typowe uszkodzenia w różnego rodzaju wentylatorach domowych.

Zakłócenia cyklu pracy, typowe uszkodzenia w różnego rodzaju klimatyzatorach domowych.

Przepisy bhp przy wykonywaniu napraw i sprawdzaniu prawidłowości działania urządzeń klimatyzacyjnych.

Wykrywanie usterek w domowych urządzeniach klimatyzacyjnych.

Eksploatacja domowych urządzeń klimatyzacyjnych.

Naprawa domowych urządzeń klimatyzacyjnych.

Sprawdzanie działania domowych urządzeń klimatyzacyjnych po naprawie.

3. Ćwiczenia

- Rozpoznawanie różnego rodzaju domowych urządzeń klimatyzacyjnych takich jak: wentylatory stołowe, klimatyzatory, okapy kuchenne, na podstawie wyglądu zewnętrznego i oznaczeń.
- Rozpoznawanie części składowych różnego rodzaju domowych urządzeń klimatyzacyjnych na podstawie rysunków w katalogach i eksponatów.
- Odczytywanie i interpretowanie parametrów podawanych w katalogach oraz na tabliczkach znamionowych domowych urządzeń klimatyzacyjnych.
- Analizowanie działania domowych urządzeń klimatyzacyjnych na podstawie ich schematów ideowych i/lub montażowych.
- Analizowanie wykresu czasowego różnych typów programatorów.
- Lokalizowanie uszkodzeń w różnego rodzaju domowych urządzeniach klimatyzacyjnych.
- Dobieranie elementów i podzespołów elektrycznych oraz mechanicznych do domowych urządzeń klimatyzacyjnych na podstawie katalogów producentów.
- Sporządzanie zamówienia elementów i podzespołów podlegających wymianie w domowych urządzeniach klimatyzacyjnych zgodnie z procedurami wymaganymi przez producentów.
- Dokonywanie wymiany uszkodzonych podzespołów (w szczególności: programatora, elementów grzejnych, termostatu, silnika napędowego, łożysk, przekładników) w domowych urządzeniach klimatyzacyjnych.

- Określanie kosztów napraw domowych elektrycznych urządzeń klimatyzacyjnych.
- Sporządzanie kosztorysu napraw domowych urządzeń klimatyzacyjnych.
- Prowadzenie dokumentacji napraw z wykorzystaniem techniki komputerowej.
- Wypełnianie dokumentów związanych z naprawą gwarancyjną oraz z transakcją kupna-sprzedaży domowych urządzeń klimatyzacyjnych.
- Wykonywanie naprawy instalacji elektrycznych w domowych urządzeniach klimatyzacyjnych.
- Sprawdzanie działania domowych urządzeń klimatyzacyjnych po naprawie.
- Prezentowanie klientowi parametrów i funkcji domowych urządzeń klimatyzacyjnych (symulacja).
- Informowanie klienta o zasadach eksploatacji zakupionego przez niego domowego urządzenia klimatyzacyjnego (symulacja).

4. Środki dydaktyczne

Instrukcje lub teksty przewodnie do wykonywania ćwiczeń.

Zestaw tabliczek znamionowych różnego rodzaju domowych urządzeń klimatyzacyjnych.

Plansze, foliogramy ze schematami elektrycznymi różnego rodzaju domowych urządzeń klimatyzacyjnych.

Podzespoły i części zamienne różnych domowych urządzeń klimatyzacyjnych.

Komputer z pakietem Office do prowadzenia dokumentacji napraw oraz kalkulacji kosztów wykonywanych prac.

Domowe urządzenia klimatyzacyjne do symulacji uszkodzeń.

Zestaw narzędzi.

Przyrządy pomiarowe: mierniki analogowe i cyfrowe.

Megaomierz.

Cenniki części zamiennych i podzespołów.

Zestaw norm elektrycznych, instrukcje obsługi, instrukcje montażu, demontażu i napraw, atesty, certyfikaty.

Katalogi domowych urządzeń klimatyzacyjnych, materiały reklamowe.

Kserokopie dokumentów związanych z naprawą gwarancyjną oraz z transakcją kupna-sprzedaży domowych urządzeń klimatyzacyjnych.

Czasopisma specjalistyczne (w tym serwisy informacyjne wydawane przez Polską Izbę Gospodarczą AGD).

Filmy dydaktyczne, plansze poglądowe, foliogramy i przezrocza.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Do realizacji programu tej jednostki modułowej należy wykorzystać umiejętności uczniów ukształtowane w jednostce 724[05].Z4.02. Szczególnie ważne jest opanowanie przez ucznia umiejętności montażu i demontażu, a także napraw różnego rodzaju domowych urządzeń klimatyzacyjnych.

Program jednostki modułowej 724[05].S1.04 powinien być realizowany głównie w oparciu o metody praktyczne ze szczególnym uwzględnieniem metody przewodniego tekstu, metody projektów, pokazu z instruktażem oraz ćwiczeń praktycznych. Wskazane jest, aby przed realizacją ćwiczeń przez uczniów, nauczyciel przeprowadzał pokaz wykonywania trudniejszych operacji z ich szczegółowym objaśnieniem. Podczas realizacji tej jednostki powinny być zastosowane również metody aktywizujące takie jak: metoda przypadków, inscenizacja, gry dydaktyczne symulacyjne.

Przed rozpoczęciem jednostki 724[05].S1.04 nauczyciel powinien przygotować do wykonania ćwiczeń: teksty przewodnie, teksty zawierające opisy przypadków dotyczących eksploatacji domowych urządzeń klimatyzacyjnych, plansze, instrukcje obsługi i napraw, PN oraz dane dotyczące wyposażenia pracowni.

Uczniowie, korzystając z pytań prowadzących i arkuszy ćwiczeniowych w tekstach przewodnich oraz z materiałów źródłowych, samodzielnie planują i wykonują ćwiczenia. Nauczyciel obserwuje przebieg wykonywanych przez uczniów ćwiczeń zwracając uwagę na stosowanie zasad bhp. Pełni również rolę konsultanta w sytuacjach spornych lub niejasnych dla uczniów.

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni urządzeń elektrycznych na wydzielonych stanowiskach do montażu, demontażu oraz napraw urządzeń elektrycznych w grupie do 8 osób. Podczas wykonywania ćwiczeń uczniowie powinni pracować pojedynczo. Przy lokalizacji uszkodzeń domowych urządzeń klimatyzacyjnych wskazane jest wykorzystanie egzemplarzy uszkodzonych oraz stanowisk symulacyjnych. Ćwiczenia dotyczące sprawdzania domowych urządzeń klimatyzacyjnych po naprawie powinny odbywać się na stanowiskach ćwiczeniowych pod bezpośrednim nadzorem nauczyciela. Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczeń konieczne jest zapoznanie uczniów z zasadami bezpieczeństwa obowiązującymi na danym stanowisku pracy.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w trakcie realizacji programu jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Podczas kontroli i oceny osiągnięć uczniów należy zwracać uwagę na poprawne posługiwanie się terminologią techniczną, umiejętne operowanie zdobytą wiedzą i jej praktyczne wykorzystanie przy wykonywaniu zadań.

Proces oceniania powinien obejmować:

- diagnozę stanu wiedzy i umiejętności uczniów pod kątem założonych celów kształcenia,
- identyfikowanie postępów uczniów w trakcie realizacji programu oraz rozpoznawanie trudności w osiąganiu założonych celów kształcenia,
- sprawdzanie wiedzy i umiejętności ucznia po zrealizowaniu programu. Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:
 - ustnych sprawdzianów poziomu wiedzy i umiejętności,
 - pisemnych sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych,
 - obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania zadań,
 - prezentacji projektu (jeśli uczniowie pracują tą metodą).

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy przeprowadzić w trakcie i po jego wykonaniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy według przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Następnie nauczyciel powinien dokonać kontroli według tego samego arkusza, oceniając poprawność, jakość i staranność wykonania zadania.

Po wykonaniu poszczególnych ćwiczeń zaleca się dokonanie oceny pracy ucznia w kategorii: uczeń umie lub nie umie wykonać ćwiczenie. Po stwierdzeniu, że uczeń umie, należy ocenić jego pracę zgodnie z obowiązującym w szkole systemem oceniania. Ćwiczenia wykonane nieprawidłowo należy powtarzać, aż do uzyskania wyniku pozytywnego.

Po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej proponuje się zastosowanie testu praktycznego z zadaniami typu: próba pracy, zadania nisko symulowane, zadania wysoko symulowane, które powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.

Aby sprawdzić w formie pisemnej wiadomości i umiejętności uczniów, można również zastosować test pisemny wielostopniowy. Preferowane zadania w teście to: otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką) lub zamknięte (wyboru wielokrotnego, na dobieranie, typu prawda-falsz).

Jednostka modułowa 724[05].S1.05

Wykonywanie napraw odkurzaczy

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- sklasyfikować odkurzacze,
- rozpoznać różne rodzaje i typy odkurzaczy,
- rozpoznać podstawowe elementy budowy odkurzaczy na eksponatach oraz na ich rysunkach,
- scharakteryzować podstawowe parametry odkurzaczy,
- skorzystać z danych znajdujących się na tabliczkach znamionowych oraz w instrukcjach obsługi odkurzaczy,
- zorganizować stanowiska pracy do wykonywania napraw i pomiarów odkurzaczy zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz zaleceniami wynikającymi z ochrony środowiska,
- sprawdzić prawidłowość działania odkurzaczy,
- zamówić podzespoły i części zamienne potrzebne do naprawy odkurzaczy zgodnie z procedurą wymaganą przez producentów,
- wykonać montaż elementów mechanicznych stosowanych w odkurzaczach,
- wykonać naprawy odkurzaczy,
- określić koszty naprawy odkurzaczy,
- sporządzić kosztorys naprawy odkurzaczy,
- dobrać materiały i podzespoły korzystając z różnych źródeł informacji,
- wykorzystać technikę komputerową przy prowadzeniu dokumentacji napraw,
- wypełnić dokumenty związane z naprawą gwarancyjną oraz z transakcją kupna-sprzedaży,
- zaprezentować klientowi parametry i funkcje odkurzaczy,
- poinformować klienta o zasadach eksploatacji zakupionego przez niego odkurzacza,
- zastosować zasady bhp, ochrony ppoż. i ochrony środowiska obowiązujące na stanowisku pracy.

2. Materiał nauczania

Budowa, zasada działania, parametry i przeznaczenie odkurzaczy.

Rodzaje i rola różnych rodzajów filtrów.

Budowa i działanie agregatu ssącego.

Funkcje realizowane podczas pracy odkurzaczy.

Elementy sterowania i automatyki w różnych typach odkurzaczy.

Układ regulacji prędkości obrotowej.

Układ zwijacza przewodu.

Zakłócenia cyklu pracy, uszkodzenia w różnych typach odkurzaczy.

Przepisy bhp przy wykonywaniu napraw i sprawdzaniu prawidłowości działania odkurzaczy.

Wykrywanie usterek w różnych typach odkurzaczy.

Eksploatacja różnych typów odkurzaczy.

Naprawa różnych typów odkurzaczy.

Sprawdzanie działania różnych typów odkurzaczy po naprawie.

3. Ćwiczenia

- Rozpoznawanie różnych rodzajów i typów odkurzaczy, na podstawie wyglądu zewnętrznego i oznaczeń.
- Rozpoznawanie części składowych różnych rodzajów i typów odkurzaczy na podstawie rysunków w katalogach i eksponatów.
- Odczytywanie i interpretowanie parametrów podawanych w katalogach oraz na tabliczkach znamionowych różnych rodzajów i typów odkurzaczy.
- Analizowanie działania różnych rodzajów odkurzaczy na podstawie ich schematów ideowych i/lub montażowych.
- Lokalizowanie uszkodzeń w różnych rodzajach i typach odkurzaczy.
- Dobór elementów i podzespołów elektrycznych oraz mechanicznych do różnych rodzajów i typów odkurzaczy na podstawie katalogów producentów.
- Sporządzanie zamówienia elementów i podzespołów podlegających wymianie w odkurzaczach zgodnie z procedurami wymaganymi przez producentów.
- Dokonywanie wymiany uszkodzonych podzespołów (w szczególności: filtrów, silnika agregatu ssącego, łożysk, uszczelk, mikrowyłącznika, płytki sterowania, zwijacza przewodu) w odkurzaczach.
- Określanie kosztów napraw odkurzaczy.
- Sporządzanie kosztorysu napraw odkurzaczy.
- Prowadzenie dokumentacji napraw dokumentów wykorzystaniem techniki komputerowej.
- Wypełnianie dokumentów związanych z naprawą gwarancyjną oraz z transakcją kupna-sprzedaży odkurzaczy.
- Wykonywanie naprawy instalacji elektrycznej w odkurzaczach.
- Sprawdzanie działania odkurzaczy po naprawie.
- Prezentowanie klientowi parametrów i funkcji odkurzaczy (symulacja).
- Informowanie klienta o zasadach eksploatacji zakupionego przez niego odkurzacza (symulacja).

4. Środki dydaktyczne

Instrukcje lub teksty przewodnie do wykonywania ćwiczeń.

Zestaw tabliczek znamionowych różnego rodzaju odkurzaczy.

Plansze, foliogramy ze schematami elektrycznymi różnych rodzajów i typów odkurzaczy.

Podzespoły i części zamienne różnego rodzaju odkurzaczy.

Komputer z pakietem Office do prowadzenia dokumentacji napraw oraz kalkulacji kosztów wykonywanych prac.

Różnego rodzaju odkurzacze do symulacji uszkodzeń.

Zestaw narzędzi.

Przyrządy pomiarowe: mierniki analogowe i cyfrowe.

Megaomierz. Autotransformator.

Cenniki części zamiennych i podzespołów.

Zestaw norm elektrycznych, instrukcje obsługi, instrukcje montażu, demontażu i napraw, atesty, certyfikaty.

Materiały reklamowe.

Katalogi odkurzaczy.

Kserokopie dokumentów związanych z naprawą gwarancyjną oraz z transakcją kupna-sprzedaży odkurzaczy.

Czasopisma specjalistyczne (w tym serwisy informacyjne wydawane przez Polską Izbę Gospodarczą AGD).

Filmy dydaktyczne, plansze poglądowe, foliogramy i przezrocza.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Do realizacji programu tej jednostki modułowej należy wykorzystać umiejętności ucznia ukształtowane w jednostce 724[05].Z3.02. Szczególnie ważne jest opanowanie przez ucznia umiejętności montażu i demontażu, a także napraw różnego rodzaju odkurzaczy.

Program jednostki modułowej 724[05].S1.05 powinien być realizowany głównie w oparciu o metody praktyczne ze szczególnym uwzględnieniem metody przewodniego tekstu, metody projektów, pokazu z instruktażem oraz ćwiczeń praktycznych. Wskazane jest, aby przed realizacją ćwiczeń przez uczniów, nauczyciel przeprowadzał pokaz wykonywania trudniejszych operacji z ich szczegółowym objaśnieniem. Podczas realizacji tej jednostki powinny być zastosowane również metody aktywizujące takie jak: metoda przypadków, inscenizacja, gry symulacyjne.

Przed rozpoczęciem jednostki 724[05].S1.05 nauczyciel powinien przygotować do wykonania ćwiczeń: teksty przewodnie, teksty zawierające opisy przypadków dotyczących eksploatacji odkurzaczy, plansze, instrukcje obsługi i napraw, PN oraz dane dotyczące wyposażenia pracowni.

Uczniowie, korzystając z pytań prowadzących i arkuszy ćwiczeniowych w tekstach przewodnich oraz z materiałów źródłowych, samodzielnie planują i wykonują ćwiczenia. Nauczyciel obserwuje przebieg wykonywanych przez uczniów ćwiczeń zwracając szczególną uwagę na stosowanie zasad bhp. Pełni też rolę konsultanta w sytuacjach spornych lub niejasnych dla uczniów.

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni urządzeń elektrycznych na wydzielonych stanowiskach do montażu, demontażu oraz napraw urządzeń elektrycznych w grupie do 8 osób. Podczas wykonywania ćwiczeń uczniowie powinni pracować pojedynczo. Przy lokalizacji uszkodzeń odkurzaczy wskazane jest wykorzystanie egzemplarzy uszkodzonych oraz stanowisk symulacyjnych. Ćwiczenia dotyczące sprawdzania odkurzaczy po naprawie powinny odbywać się na stanowiskach ćwiczeniowych pod bezpośrednim nadzorem nauczyciela.

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczeń konieczne jest zapoznanie uczniów z zasadami bezpieczeństwa obowiązującymi na danym stanowisku pracy.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w trakcie realizacji programu jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Podczas kontroli i oceny osiągnięć uczniów należy zwracać uwagę na poprawne posługiwanie się terminologią techniczną, umiejętne operowanie zdobytą wiedzą i jej praktyczne wykorzystanie przy wykonywaniu zadań.

Proces oceniania powinien obejmować:

- diagnozę stanu wiedzy i umiejętności uczniów pod kątem założonych celów kształcenia,
- identyfikowanie postępów uczniów w trakcie realizacji programu oraz rozpoznawanie trudności w osiągnięciu założonych celów kształcenia,
- sprawdzanie wiedzy i umiejętności ucznia po zrealizowaniu programu.

Osiągnięcia uczniów należy oceniać uczniów na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiedzy i umiejętności,
- pisemnych sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych,
- obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania zadań,
- prezentacji projektu (jeśli uczniowie pracują tą metodą).

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy przeprowadzić w trakcie i po jego wykonaniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy według przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Następnie nauczyciel powinien dokonać kontroli we-

dług tego samego arkusza, oceniając poprawność, jakość i staranność wykonania zadania.

Po wykonaniu poszczególnych ćwiczeń zaleca się dokonanie oceny pracy ucznia w kategorii: uczeń umie lub nie umie wykonać ćwiczenie. Po stwierdzeniu, że uczeń umie, należy ocenić jego pracę zgodnie z obowiązującym w szkole systemem oceniania. Ćwiczenia wykonane nieprawidłowo należy powtarzać, aż do uzyskania wyniku pozytywnego.

Po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej proponuje się zastosowanie testu praktycznego z zadaniami typu próba pracy, zadania nisko symulowane, zadania wysoko symulowane, które powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.

Aby sprawdzić w formie pisemnej wiadomości i umiejętności uczniów, można również zastosować test pisemny wielostopniowy. Preferowane zadania w teście to: otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką) lub zamknięte (wyboru wielokrotnego, na dobieranie, typu prawda-falsz).

Jednostka modułowa 724[05].S1.06

Wykonywanie napraw zmywarek do naczyń

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- rozpoznać różne rodzaje i typy zmywarek do naczyń,
- rozpoznać podstawowe elementy budowy zmywarek na eksponatach oraz na ich rysunkach,
- scharakteryzować podstawowe parametry zmywarek,
- skorzystać z danych znajdujących się na tabliczkach znamionowych oraz w instrukcjach obsługi zmywarek,
- zorganizować stanowiska pracy do wykonywania napraw i pomiarów zmywarek zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz zaleceniami wynikającymi z ochrony środowiska,
- sprawdzić prawidłowość działania zmywarek,
- zamówić zgodnie z procedurą wymaganą przez producentów podzespoły i części zamienne potrzebne do naprawy zmywarek,
- wykonać montaż elementów mechanicznych i elektrycznych stosowanych w zmywarkach,
- wykonać naprawy zmywarek,
- określić koszty naprawy zmywarek,
- sporządzić kosztorys naprawy zmywarek,
- dobrać materiały i podzespoły wykorzystując różne źródła informacji,
- wykorzystać technikę komputerową przy prowadzeniu dokumentacji napraw,
- wypełnić dokumenty związane z naprawą gwarancyjną oraz z transakcją kupna-sprzedaży,
- zaprezentować klientowi parametry i funkcje zmywarek,
- poinformować klienta o zasadach eksploatacji zakupionej przez niego zmywarki,
- zastosować zasady bhp, ochrony ppoż. i ochrony środowiska obowiązujące na stanowisku pracy.

2. Materiał nauczania

Budowa, zasada działania, parametry i przeznaczenie zmywarek.

Rola elektronicznego zintegrowanego panelu sterującego.

Funkcje realizowane podczas zmywania naczyń w różnego typu zmywarkach.

Automatyczne sterowanie i regulacja w zmywarkach ze szczególnym uwzględnieniem programatora.

Układy zabezpieczeń i sygnalizacji usterek.

Zakłócenia cyklu pracy, typowe uszkodzenia w różnych typach zmywarek.

Przepisy bhp przy wykonywaniu napraw i sprawdzaniu prawidłowości działania zmywarek.

Wykrywanie usterek w różnych typach zmywarek.

Instalowanie u klienta zmywarek wolno stojących i przeznaczonych do zabudowy.

Eksploatacja różnych typów zmywarek.

Naprawa różnych typów zmywarek.

Sprawdzanie działania różnych typów zmywarek po naprawie.

3. Ćwiczenia

- Rozpoznawanie różnych rodzajów i typów zmywarek, na podstawie wyglądu zewnętrznego i oznaczeń.
- Rozpoznawanie części składowych różnych rodzajów i typów zmywarek na podstawie rysunków w katalogach i eksponatów.
- Odczytywanie i interpretowanie parametrów podawanych w katalogach oraz na tabliczkach znamionowych różnych rodzajów i typów zmywarek.
- Analizowanie działania różnych rodzajów zmywarek na podstawie ich schematów ideowych i/lub montażowych.
- Uruchamianie różnych rodzajów i typów zmywarek.
- Lokalizowanie uszkodzeń w różnych rodzajach i typach zmywarek.
- Dobór elementów i podzespołów elektrycznych oraz mechanicznych do różnych rodzajów i typów zmywarek na podstawie katalogów producentów.
- Sporządzanie zamówienia elementów i podzespołów podlegających wymianie w zmywarkach zgodnie z procedurami wymaganymi przez producentów.
- Dokonywanie wymiany uszkodzonych podzespołów (w szczególności: programatora, zestawu filtrującego, silnika, łożysk, uszczelek, panelu sterującego) w zmywarkach.
- Określanie kosztów napraw zmywarek.
- Sporządzanie kosztorysu napraw zmywarek.
- Prowadzenie dokumentacji napraw z wykorzystaniem elektronicznych źródeł informacji.
- Wypełnianie dokumentów związanych z naprawą gwarancyjną oraz z transakcją kupna-sprzedaży zmywarek.
- Wykonywanie naprawy instalacji elektrycznej w zmywarkach.
- Wykonywanie naprawy instalacji zasilania i spustu wody w zmywarkach.

- Sprawdzanie działania zmywarek po naprawie.
- Prezentowanie klientowi parametrów i funkcji zmywarek (symulacja).
- Informowanie klienta o zasadach eksploatacji zakupionej przez niego zmywarki (symulacja).

4. Środki dydaktyczne

Instrukcje lub teksty przewodnie do wykonywania ćwiczeń.

Zestaw tabliczek znamionowych różnego rodzaju zmywarek.

Plansze, foliogramy ze schematami elektrycznymi różnych rodzajów i typów zmywarek.

Podzespoły i części zamienne różnego rodzaju zmywarek.

Komputer z pakietem Office do prowadzenia dokumentacji napraw oraz kalkulacji kosztów wykonywanych prac.

Różne zmywarki do symulacji uszkodzeń.

Zestaw narzędzi.

Przyrządy pomiarowe: mierniki analogowe i cyfrowe.

Megaomomierz.

Autotransformator.

Cenniki części zamiennych i podzespołów.

Zestaw norm elektrycznych, instrukcje obsługi, instrukcje montażu, demontażu i napraw, atesty, certyfikaty.

Materiały reklamowe.

Katalogi zmywarek.

Kserokopie dokumentów związanych z naprawą gwarancyjną oraz z transakcją kupna-sprzedaży zmywarek.

Czasopisma specjalistyczne (w tym serwisy informacyjne wydawane przez Polską Izbę Gospodarczą AGD).

Filmy dydaktyczne, plansze poglądowe, foliogramy i przezrocza.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Realizując program tej jednostki modułowej należy wykorzystać umiejętności uczniów ukształtowane w jednostce 724[05].Z4.01. Szczególnie ważne jest opanowanie przez ucznia umiejętności montażu i demontażu, a także napraw różnego rodzaju zmywarek.

Program jednostki modułowej 724[05].S1.06 powinien być realizowany głównie w oparciu o metody praktyczne ze szczególnym uwzględnieniem metody przewodniego tekstu, metody projektów, pokazu z instruktażem oraz ćwiczeń praktycznych. Wskazane jest, aby przed realizacją ćwiczeń przez uczniów, nauczyciel przeprowadzał pokaz wykonywania trudniejszych operacji z ich szczegółowym objaśnieniem. Podczas realizacji tej jednostki powinny być zastosowane również metody aktywizujące takie jak: metoda przypadków, inscenizacja, gry symulacyjne.

Przed rozpoczęciem jednostki 724[05].S1.06 nauczyciel powinien przygotować do wykonania ćwiczeń: teksty przewodnie, teksty zawierające opisy przypadków dotyczących eksploatacji zmywarek do naczyń, plansze, instrukcje obsługi i napraw, PN oraz dane dotyczące wyposażenia pracowni.

Uczniowie, korzystając z pytań prowadzących i arkuszy ćwiczeniowych w tekstach przewodnich oraz z materiałów źródłowych, samodzielnie planują i wykonują ćwiczenia. Nauczyciel obserwuje przebieg wykonywanych przez uczniów ćwiczeń zwracając uwagę na stosowanie zasad bhp. Pełni również rolę konsultanta w sytuacjach spornych lub niejasnych dla uczniów.

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni urządzeń elektrycznych na wydzielonych stanowiskach do montażu, demontażu oraz napraw urządzeń elektrycznych w grupie do 8 osób. Podczas wykonywania ćwiczeń uczniowie powinni pracować pojedynczo. Przy lokalizacji uszkodzeń domowych urządzeń grzejnych wskazane jest wykorzystanie egzemplarzy uszkodzonych oraz stanowisk symulacyjnych. Ćwiczenia dotyczące sprawdzania zmywarek po naprawie powinny odbywać się na stanowiskach ćwiczeniowych pod bezpośrednim nadzorem nauczyciela.

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczeń konieczne jest zapoznanie uczniów z zasadami bezpieczeństwa obowiązującymi na danym stanowisku pracy.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w trakcie realizacji programu jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Podczas kontroli i oceny osiągnięć uczniów należy zwracać uwagę na poprawne posługiwanie się terminologią techniczną, umiejętne operowanie zdobytą wiedzą i jej praktyczne wykorzystanie przy wykonywaniu zadań.

Proces oceniania powinien obejmować:

- diagnozę stanu wiedzy i umiejętności uczniów pod kątem założonych celów kształcenia,
- identyfikowanie postępów uczniów w trakcie realizacji programu oraz rozpoznawanie trudności w osiągnięciu założonych celów kształcenia,
- sprawdzanie wiedzy i umiejętności ucznia po zrealizowaniu programu.

Osiągnięcia uczniów należy oceniać uczniów na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiedzy i umiejętności,
- pisemnych sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych,
- obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania zadań,
- prezentacji projektu (jeśli uczniowie pracują tą metodą).

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy przeprowadzić w trakcie i po jego wykonaniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy według przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Następnie nauczyciel powinien dokonać kontroli według tego samego arkusza, oceniając poprawność, jakość i staranność wykonania zadania.

Po wykonaniu poszczególnych ćwiczeń zaleca się dokonanie oceny pracy ucznia w kategorii: uczeń umie lub nie umie wykonać zadanie. Po stwierdzeniu, że uczeń umie, należy ocenić jego pracę zgodnie z obowiązującym w szkole systemem oceniania. Ćwiczenia wykonane nieprawidłowo uczeń powinien powtarzać, aż do uzyskania wyniku pozytywnego.

Po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej proponuje się zastosowanie testu praktycznego z zadaniami typu: próba pracy, zadania nisko symulowane, zadania wysoko symulowane, które powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.

Aby sprawdzić w formie pisemnej wiadomości i umiejętności uczniów, można również zastosować test pisemny wielostopniowy. Preferowane zadania w teście to: otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką) lub zamknięte (wyboru wielokrotnego, na dobieranie, typu prawda-falsz).

Jednostka modułowa 724[05].S1.07

Wykonywanie napraw drobnego elektrycznego sprzętu gospodarstwa domowego

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- sklasyfikować drobny elektryczny sprzęt gospodarstwa domowego,
- rozpoznać różne rodzaje drobnego elektrycznego sprzętu gospodarstwa domowego,
- rozpoznać podstawowe elementy budowy drobnego sprzętu gospodarstwa domowego na eksponatach oraz na ich rysunkach,
- scharakteryzować podstawowe parametry drobnego sprzętu gospodarstwa domowego,
- skorzystać z danych umieszczonych na tabliczkach znamionowych oraz w instrukcjach obsługi drobnego sprzętu gospodarstwa domowego,
- zorganizować stanowiska pracy do wykonywania napraw i pomiarów drobnego elektrycznego sprzętu gospodarstwa domowego zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz zaleceniami wynikającymi z ochrony środowiska,
- uruchomić drobny elektryczny sprzęt gospodarstwa domowego,
- sprawdzić poprawność działania drobnego elektrycznego sprzętu gospodarstwa domowego,
- zamówić zgodnie z procedurą wymaganą przez producentów podzespoły i części zamienne potrzebne do naprawy drobnego sprzętu gospodarstwa domowego,
- wykonać montaż elementów mechanicznych i elektrycznych stosowanych w drobnym sprzęcie gospodarstwa domowego,
- wykonać naprawy drobnego sprzętu gospodarstwa domowego,
- określić koszty naprawy drobnego sprzętu gospodarstwa domowego,
- sporządzić kosztorys naprawy drobnego sprzętu gospodarstwa domowego,
- dobrać materiały i podzespoły z wykorzystaniem różnych źródeł informacji,
- wykorzystać technikę komputerową przy prowadzeniu dokumentacji napraw,
- wypełnić dokumenty związane z naprawą gwarancyjną oraz z transakcją kupna-sprzedaży,
- zaprezentować klientowi parametry i funkcje drobnego sprzętu gospodarstwa domowego,
- poinformować klienta o zasadach eksploatacji zakupionego przez niego elektrycznego sprzętu gospodarstwa domowego,

- zastosować zasady bhp, ochrony ppoż. i ochrony środowiska obowiązujące na stanowisku pracy.

2. Materiał nauczania

Budowa, parametry i przeznaczenie drobnego elektrycznego sprzętu gospodarstwa domowego, takiego jak: roboty kuchenne, młynki, lokówki, golarki, suszarki, grzałki, podgrzewacze do butelek dla niemowląt, czajniki bezprzewodowe, ekspresy do kawy, frytkownice, tostery.

Funkcje realizowane podczas pracy drobnego elektrycznego sprzętu gospodarstwa domowego.

Sterowanie i automatyka drobnego elektrycznego sprzętu gospodarstwa domowego.

Zakłócenia cyklu pracy, typowe uszkodzenia w różnego rodzaju drobnym sprzęcie gospodarstwa domowego.

Przepisy bhp przy wykonywaniu napraw i sprawdzaniu prawidłowości działania drobnego elektrycznego sprzętu gospodarstwa domowego.

Lokalizowanie usterek w różnego rodzaju drobnym sprzęcie gospodarstwa domowego.

Eksploatacja drobnego elektrycznego sprzętu gospodarstwa domowego.

Naprawa drobnego elektrycznego sprzętu gospodarstwa domowego.

Sprawdzanie działania drobnego elektrycznego sprzętu gospodarstwa domowego po naprawie.

3. Ćwiczenia

- Rozpoznawanie drobnego elektrycznego sprzętu gospodarstwa domowego, takiego jak: roboty kuchenne, młynki, lokówki, golarki, suszarki, grzałki, podgrzewacze do butelek dla niemowląt, czajniki bezprzewodowe, ekspresy do kawy, frytkownice, tostery, na podstawie wyglądu zewnętrznego i oznaczeń.
- Rozpoznawanie części składowych drobnego elektrycznego sprzętu gospodarstwa domowego na podstawie rysunków w katalogach i eksponatów.
- Odczytywanie i interpretowanie parametrów podawanych w katalogach oraz na tabliczkach znamionowych drobnego elektrycznego sprzętu gospodarstwa domowego.
- Analizowanie działania drobnego elektrycznego sprzętu gospodarstwa domowego na podstawie ich schematów ideowych.
- Analizowanie wykresu czasowego pracy różnych typów programatorów.
- Uruchamianie drobnego elektrycznego sprzętu gospodarstwa domowego.
- Lokalizowanie uszkodzeń w drobnym elektrycznym sprzęcie gospodarstwa domowego.

darstwa domowego.

- Dobór elementów i podzespołów elektrycznych oraz mechanicznych do drobnego elektrycznego sprzętu gospodarstwa domowego na podstawie katalogów producentów.
- Sporządzanie zamówienia elementów i podzespołów podlegających wymianie w drobnym elektrycznym sprzęcie gospodarstwa domowego zgodnie z procedurami obowiązującymi u producentów.
- Dokonywanie wymiany uszkodzonych podzespołów (w szczególności: programatora, elementów grzejnych, termostatu, silnika napędowego, łożysk, przekaźników) w drobnym elektrycznym sprzęcie gospodarstwa domowego.
- Określanie kosztów napraw drobnego elektrycznego sprzętu gospodarstwa domowego.
- Sporządzanie kosztorysu napraw drobnego elektrycznego sprzętu gospodarstwa domowego.
- Prowadzenie dokumentacji napraw z zastosowaniem technologii komputerowej.
- Wypełnianie dokumentów związanych z naprawą gwarancyjną oraz z transakcją kupna-sprzedaży drobnego elektrycznego sprzętu gospodarstwa domowego.
- Wykonywanie naprawy instalacji elektrycznych w drobnym elektrycznym sprzęcie gospodarstwa domowego.
- Sprawdzanie działania drobnego elektrycznego sprzętu gospodarstwa domowego po naprawie.
- Prezentowanie klientowi parametrów i funkcji drobnego elektrycznego sprzętu gospodarstwa domowego (symulacja).
- Informowanie klienta o zasadach eksploatacji zakupionego przez niego drobnego elektrycznego sprzętu gospodarstwa domowego (symulacja).

4. Środki dydaktyczne

Instrukcje lub teksty przewodnie do wykonywania ćwiczeń.

Zestaw tabliczek znamionowych różnego rodzaju drobnego elektrycznego sprzętu gospodarstwa domowego, takiego jak: roboty kuchenne, młynki, lokówki, golarki, suszarki, grzałki, podgrzewacze do butelek dla niemowląt, czajniki bezprzewodowe, ekspresy do kawy, frytkownice, tostery.

Plansze, foliogramy ze schematami elektrycznymi różnego rodzaju drobnego elektrycznego sprzętu gospodarstwa domowego.

Podzespoły i części zamienne różnego rodzaju drobnego elektrycznego sprzętu gospodarstwa domowego.

Komputer z pakietem Office do prowadzenia dokumentacji napraw

oraz kalkulacji kosztów wykonywanych prac.
Różnego rodzaju drobny elektryczny sprzęt gospodarstwa domowego do symulacji uszkodzeń.
Zestaw narzędzi.
Przyrządy pomiarowe: mierniki analogowe i cyfrowe.
Megaomierz.
Autotransformator.
Cenniki części zamiennych i podzespołów.
Zestaw norm elektrycznych, instrukcje obsługi, instrukcje montażu, demontażu i napraw, atesty, certyfikaty.
Materiały reklamowe.
Katalogi różnego rodzaju drobnego elektrycznego sprzętu gospodarstwa domowego.
Kserokopie dokumentów związanych z naprawą gwarancyjną oraz z transakcją kupna-sprzedaży różnego rodzaju drobnego elektrycznego sprzętu gospodarstwa domowego.
Czasopisma specjalistyczne (w tym serwisy informacyjne wydawane przez Polską Izbę Gospodarczą AGD).
Filmy dydaktyczne, plansze poglądowe, foliogramy i przezrocza.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Realizując program tej jednostki modułowej należy wykorzystać umiejętności uczniów ukształtowane w jednostce 724[05].Z4.01. Szczególnie ważne jest opanowanie przez ucznia umiejętności montażu i demontażu, a także napraw różnego rodzaju drobnego elektrycznego sprzętu gospodarstwa domowego.

Program jednostki modułowej 724[05].S1.07 powinien być realizowany głównie w oparciu o metody praktyczne ze szczególnym uwzględnieniem metody przewodniego tekstu, metody projektów, pokazu z instruktażem oraz ćwiczeń praktycznych. Wskazane jest, aby przed realizacją ćwiczeń przez uczniów, nauczyciel przeprowadzał pokaz wykonywania trudniejszych operacji z ich szczegółowym objaśnieniem. Podczas realizacji tej jednostki powinny być zastosowane również metody aktywizujące takie jak: metoda przypadków, inscenizacja, gry symulacyjne.

Przed rozpoczęciem jednostki 724[05].S1.07 nauczyciel powinien przygotować do wykonania ćwiczeń: : teksty przewodnie, teksty zawierające opisy przypadków dotyczących eksploatacji różnego rodzaju drobnego elektrycznego sprzętu gospodarstwa domowego, plansze, instrukcje obsługi i napraw, PN oraz dane dotyczące wyposażenia pracowni.

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni urządzeń elektrycznych na wydzielonych stanowiskach do montażu, demontażu oraz napraw urządzeń elektrycznych w grupie do 8 osób. Podczas wykonywania ćwiczeń uczniowie powinni pracować pojedynczo. Przy lokalizacji uszko-

dzeń domowych urządzeń grzejnych wskazane jest wykorzystanie egzemplarzy uszkodzonych oraz stanowisk symulacyjnych. Ćwiczenia dotyczące sprawdzania po naprawie różnego rodzaju drobnego elektrycznego sprzętu gospodarstwa domowego powinny odbywać się na stanowiskach ćwiczeniowych pod bezpośrednim nadzorem nauczyciela.

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczeń konieczne jest zapoznanie uczniów z zasadami bezpieczeństwa obowiązującymi na danym stanowisku pracy.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w trakcie realizacji programu jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Podczas kontroli i oceny osiągnięć uczniów należy zwracać uwagę na poprawne posługiwanie się terminologią techniczną, umiejętne operowanie zdobytą wiedzą i jej praktyczne wykorzystanie przy wykonywaniu zadań.

Osiągnięcia uczniów należy oceniać w zakresie wyodrębnionych celów kształcenia na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiedzy i umiejętności,
- pisemnych sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych,
- obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania zadań,
- prezentacji projektu (jeśli uczniowie pracują tą metodą).

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy przeprowadzić w trakcie i po jego wykonaniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy według przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Następnie nauczyciel powinien dokonać kontroli według tego samego arkusza, oceniając poprawność, jakość i staranność wykonania zadania.

Po wykonaniu poszczególnych ćwiczeń zaleca się dokonanie oceny pracy ucznia w kategorii: uczeń umie lub nie umie wykonać ćwiczenie. Po stwierdzeniu, że uczeń umie, należy ocenić jego pracę zgodnie z obowiązującym w szkole systemem oceniania. Ćwiczenia wykonane nieprawidłowo uczeń powinien powtarzać, aż do uzyskania wyniku pozytywnego.

Po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej proponuje się zastosowanie testu praktycznego z zadaniami typu: próba pracy, zadania nisko symulowane, zadania wysoko symulowane, które powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.

Aby sprawdzić w formie pisemnej wiadomości i umiejętności uczniów, można również zastosować test pisemny dwustopniowy. Preferowane zadania w teście to: otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką) lub zamknięte (wyboru wielokrotnego, na dobieranie, typu prawda-falsz).