



MINISTERSTWO
EDUKACJI i NAUKI



MINISTERSTWO EDUKACJI i NAUKI

725[03]ZSZ-3/MEiN/2006.04.27

MODUŁOWY PROGRAM NAUCZANIA
MONTER MECHATRONIK 725[03]

Zatwierdzam
Minister Edukacji i Nauki

w/z MINISTRA
SEKRETARZ STANU

Jarosław Zieliński

Warszawa 2006

Autorzy:

dr inż. Anna Kordowicz-Sot

dr inż. Tomasz Giesko

mgr inż. Wojciech Klimasara

Recenzenci:

mgr inż. Henryk Krystkowiak

mgr inż. Stanisław Popis

Opracowanie redakcyjne:

Jacek Pacholec

Katarzyna Maćkowska

Korekta merytoryczna:

mgr inż. Janina Dretkiewicz-Więch

Korekta techniczna:

mgr Piotr Bartosiak

Spis treści

| | |
|--|-----------|
| Wprowadzenie | 3 |
| I. Założenia programowo-organizacyjne kształcenia w zawodzie | 5 |
| 1. Opis pracy w zawodzie | 5 |
| 2. Zalecenia dotyczące organizacji procesu dydaktyczno-wychowawczego | 7 |
| II. Plany nauczania | 17 |
| III. Moduły kształcenia w zawodzie | 18 |
| 1. Podstawy mechatroniki | 18 |
| Rozpoznawanie urządzeń mechatronicznych | 20 |
| Przestrzeganie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy | 22 |
| Analizowanie działania układów elektrycznych i elektronicznych | 25 |
| Analizowanie działania układów pneumatycznych | 29 |
| Analizowanie działania układów hydraulicznych | 32 |
| Wykonywanie pomiarów | 35 |
| 2. Konstrukcje i technologie mechaniczne | 39 |
| Posługiwanie się dokumentacją techniczną | 41 |
| Konstruowanie elementów maszyn | 44 |
| Wytwarzanie elementów maszyn | 48 |
| 3. Budowa urządzeń i systemów mechatronicznych | 52 |
| Analizowanie działania układów i systemów sterowania w urządzeniach i systemach mechatronicznych | 54 |
| Analizowanie działania urządzeń i systemów mechatronicznych | 57 |
| 4. Montaż urządzeń i systemów mechatronicznych | 60 |
| Przygotowanie elementów i podzespołów urządzeń i systemów mechatronicznych do montażu | 62 |
| Montowanie i demontowanie elementów i podzespołów urządzeń i systemów mechatronicznych | 66 |
| 5. Eksploatacja urządzeń i systemów mechatronicznych | 70 |
| Ocenianie stanu technicznego urządzeń i systemów mechatronicznych | 72 |
| Wykonywanie naprawy i konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych | 75 |
| Uruchamianie urządzeń i systemów mechatronicznych | 79 |
| 6. Eksploatacja sprzętu AGD | 82 |
| Ocenianie stanu technicznego sprzętu AGD | 84 |
| Wykonywanie naprawy i konserwacji sprzętu AGD | 87 |

Wprowadzenie

Celem kształcenia w szkole zawodowej 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 oraz umiejętnością oceny własnych możliwości. Wprowadzenie do systemu szkolnego programów modułowych powinno ułatwić ukształtowanie takiej sylwetki absolwenta.

Kształcenie według modułowego programu nauczania charakteryzuje się tym, że:

- cele kształcenia i materiał nauczania wynikają z przyszłych zadań zawodowych,
- przygotowanie ucznia do wykonywania zawodu odbywa się głównie poprzez realizację zadań zbliżonych do tych, które są wykonywane na stanowisku pracy,
- nie ma w nim podziału na zajęcia teoretyczne i praktyczne,
- występuje w nim prymat umiejętności praktycznych nad wiedzą teoretyczną,
- jednostki modułowe integrują treści kształcenia z różnych dyscyplin wiedzy,
- w szerokim zakresie wykorzystuje się zasadę transferu wiedzy i umiejętności,
- proces uczenia się dominuje nad procesem nauczania,
- programy nauczania są elastyczne, poszczególne jednostki można wymieniać, modyfikować, uzupełniać oraz dostosowywać do poziomu wymaganych umiejętności, potrzeb gospodarki oraz lokalnego rynku pracy,
- umiejętności opanowane w ramach poszczególnych modułów dają możliwość wykonywania określonego zakresu pracy.

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

Modułowy program nauczania składa się z zestawu modułów kształcenia w zawodzie i odpowiadających im jednostek modułowych, umożliwiających zdobywanie wiadomości 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, który nie podlega

dalszym podziałom, a jego rezultatem jest produkt, usługa lub istotna decyzja.

W strukturze modułowego programu nauczania wyróżniono:

- 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, przedstawia schemat powiązań między modułami i jednostkami modułowymi oraz określa kolejność ich realizacji. Ma ona ułatwić dyrektorom szkół i nauczycielom organizowanie procesu kształcenia.

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

- cyfrowy symbol zawodu zgodnie z obowiązującą klasyfikacją zawodów szkolnictwa zawodowego,
- literowy symbol, oznaczający grupę modułów:
 - O – dla modułów ogólnozawodowych,
 - Z – dla modułów zawodowych,
 - S – dla modułu specjalizacyjnego,
- cyfrę arabską dla kolejnego modułu w grupie i dla kolejnej, wyodrębnionej w module jednostki modułowej.

Przykładowy zapis kodowania modułu:

725[03].O1

725[03] – cyfrowy symbol zawodu: monter mechatronik

O1 – pierwszy moduł ogólnozawodowy.

Przykładowy zapis kodowania jednostki modułowej:

725[03].O1.02

725[03] – cyfrowy symbol zawodu: monter mechatronik

O1 – pierwszy moduł ogólnozawodowy

02 – druga jednostka modułowa wyodrębniona w module O1.

I. Założenia programowo-organizacyjne kształcenia w zawodzie

1. Opis pracy w zawodzie

Absolwent szkoły kształcącej w zawodzie monter mechatronik może podejmować pracę w:

- przedsiębiorstwach produkujących urządzenia i systemy mechatroniczne,
- firmach usługowo-naprawczych urządzeń i systemów mechatronicznych,
- przedsiębiorstwach naprawy urządzeń i systemów mechatronicznych,
- firmach świadczących usługi z zakresu mechatroniki,
- przedsiębiorstwach wykorzystujących urządzenia i systemy mechatroniczne.

Absolwent może również prowadzić działalność gospodarczą.

Zadania zawodowe

Do typowych zadań zawodowych montera mechatronika należą:

- wykonywanie montażu i demontażu elementów, podzespołów i urządzeń mechanicznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych,
- wykonywanie montażu i demontażu instalacji, elementów, podzespołów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych,
- wykonywanie montażu i demontażu instalacji, elementów, podzespołów i urządzeń pneumatycznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych,
- wykonywanie montażu i demontażu instalacji, elementów, podzespołów i urządzeń hydraulicznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych,
- wykrywanie podstawowych błędów montażowych i instalacyjnych urządzeń i systemów mechatronicznych,
- podłączanie i uruchamianie urządzeń mechatronicznych oraz wykonywanie niezbędnych regulacji,
- wykonywanie napraw i konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych,
- użytkowanie urządzeń i systemów mechatronicznych.

Umiejętności zawodowe

W wyniku kształcenia w zawodzie absolwent powinien umieć:

- interpretować podstawowe zjawiska i prawa z zakresu mechaniki, elektrotechniki i elektroniki,
- czytać rysunki techniczne oraz schematy układów elektrycznych, elektronicznych, pneumatycznych i hydraulicznych,
- posługiwać się dokumentacją techniczną urządzeń i systemów mechatronicznych,
- rozpoznawać elementy i podzespoły mechaniczne, elektryczne i elektroniczne urządzeń i systemów mechatronicznych,
- rozpoznawać elementy pneumatyczne i hydrauliczne urządzeń i systemów mechatronicznych,
- dobierać materiały i media robocze,
- posługiwać się podstawowym sprzętem i aparaturą kontrolno-pomiarową,
- mierzyć podstawowe wielkości elektryczne i nieelektryczne,
- dobierać elementy, podzespoły i zespoły do montażu urządzeń i systemów mechatronicznych,
- dobierać aparaturę kontrolno-pomiarową, narzędzia oraz sprzęt do wykonywanych prac,
- montować i demontować części i podzespoły mechaniczne urządzeń i systemów mechatronicznych,
- montować i demontować instalacje, elementy i podzespoły elektryczne oraz elektroniczne urządzeń i systemów mechatronicznych,
- montować i demontować instalacje, elementy i układy pneumatyczne,
- montować i demontować instalacje, elementy i układy hydrauliczne,
- uruchamiać i obsługiwać podstawowe układy wykonawcze, sterujące i programujące urządzeń mechatronicznych,
- naprawiać i konserwować urządzenia i systemy mechatroniczne w zakresie podstawowym,
- użytkować oprogramowanie niezbędne do pracy urządzeń i systemów mechatronicznych,
- przestrzegać przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska,
- organizować stanowisko pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii,
- udzielać pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy,
- komunikować się z uczestnikami procesu pracy,
- przestrzegać przepisów Kodeksu pracy dotyczących praw i obowiązków pracownika oraz pracodawcy,
- stosować przepisy prawa w zakresie wykonywanych zadań zawodowych,

- korzystać z różnych źródeł informacji,
- planować działalność gospodarczą.

2. Zalecenia dotyczące organizacji procesu dydaktyczno-wychowawczego

Proces kształcenia według modułowego programu nauczania dla zawodu monter mechatronik może być realizowany w trzyletniej zasadniczej szkole zawodowej dla młodzieży i dla dorosłych (w formie stacjonarnej i zaocznej).

Program nauczania obejmuje kształcenie ogólnozawodowe, zawodowe i specjalistyczne. 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 i stanowi podbudowę do specjalizacji zawodowej. Kształcenie specjalizacyjne ma na celu dostosowanie kwalifikacji absolwenta do potrzeb lokalnego i regionalnego rynku pracy.

Ogólne i szczegółowe cele kształcenia wynikają z podstawy programowej kształcenia w zawodzie. Treści programowe zawarte są w modułach: dwóch ogólnozawodowych, trzech zawodowych oraz w jednym specjalizacyjnym.

Moduły są podzielone na jednostki modułowe. Każda jednostka modułowa zawiera treści stanowiące pewną logiczną całość. Realizacja szczegółowych celów kształcenia jednostek modułowych powinna zapewnić opanowanie umiejętności pozwalających na wykonywanie określonego zakresu pracy. Czynnikiem sprzyjającym kształtowaniu umiejętności zawodowych powinno być wykonywanie ćwiczeń zaproponowanych w poszczególnych jednostkach modułowych.

Program modułu 725[03].O1 „Podstawy mechatroniki” składa się z sześciu jednostek modułowych i obejmuje ogólnozawodowe treści kształcenia z zakresu ogólnej budowy i badań różnych układów występujących w urządzeniach mechatronicznych, w szczególności układów elektrycznych i elektronicznych, układów pneumatycznych, układów hydraulicznych oraz wykonywanie pomiarów.

Program modułu 725[03].O2 „Konstrukcje i technologie mechaniczne” składa się z trzech jednostek modułowych i obejmuje treści ogólnozawodowe dotyczące posługiwania się dokumentacją techniczną, konstruowania i wytwarzania elementów maszyn.

Programy modułów 725[03].O1 „Podstawy mechatroniki” i 725[03].O2 „Konstrukcje i technologie mechaniczne” powinny być realizowane w pierwszej kolejności.

Program modułu zawodowego 725[03].Z1 „Budowa urządzeń i systemów mechatronicznych” składa się z dwóch jednostek

modułowych i zawiera treści dotyczące analizy działania układów i systemów sterowania w urządzeniach mechatronicznych oraz analizy działania urządzeń i systemów mechatronicznych.

Program modułu zawodowego 725[03].Z2 „Montaż urządzeń i systemów mechatronicznych” składa się z dwóch jednostek modułowych obejmujących treści z zakresu montażu urządzeń i systemów mechatronicznych.

Program modułu zawodowego 725[03].Z3 „Eksploatacja urządzeń i systemów mechatronicznych” składa się z trzech jednostek modułowych obejmujących treści z zakresu diagnozowania, naprawy, konserwacji i uruchamiania urządzeń i systemów mechatronicznych.

Program modułu specjalizacyjnego 725[03].S1 "Eksploatacja sprzętu AGD" składa się z dwóch jednostek modułowych obejmujących treści z zakresu oceny stanu technicznego, naprawy i konserwacji sprzętu AGD.

Kształcenie specjalizacyjne powinno być dostosowane do potrzeb rynku pracy. Szkoła może realizować zamieszczony w programie moduł specjalizacyjny lub w zależności od potrzeb lokalnego i regionalnego rynku pracy oraz własnych możliwości może opracować program innej specjalizacji.

Wykaz modułów i występujących w nich jednostek modułowych zamieszczono w tabeli.

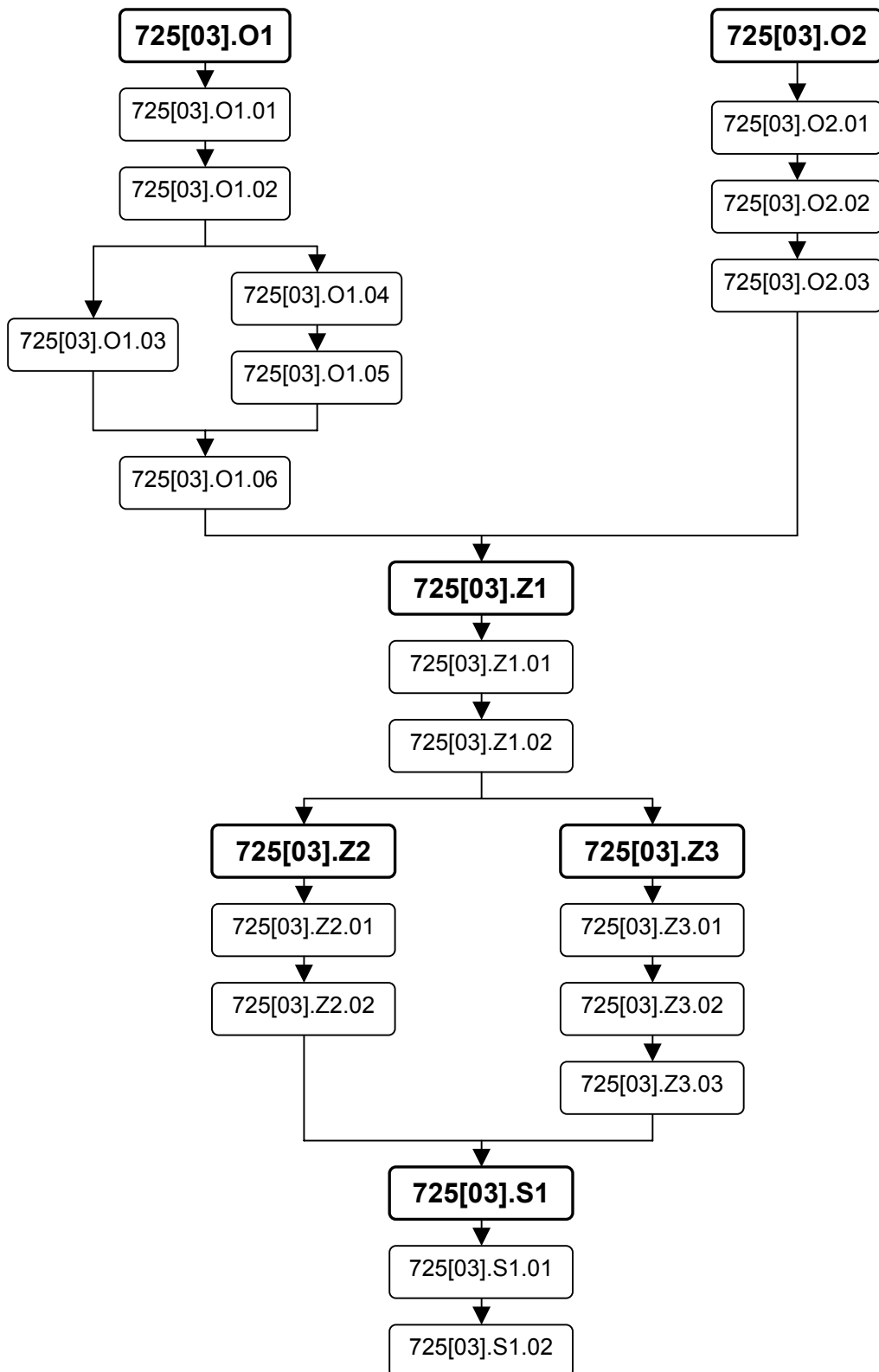
Wykaz modułów i jednostek modułowych

| Symbol jednostki modułowej | Zestawienie modułów i jednostek modułowych | Orientacyjna liczba godzin na realizację |
|----------------------------|--|--|
| | Moduł 725[03].O1 Podstawy mechatroniki | 288 |
| 725[03].O1.01 | Rozpoznawanie urządzeń mechatronicznych | 10 |
| 725[03].O1.02 | Przestrzeganie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy | 18 |
| 725[03].O1.03 | Analizowanie działania układów elektrycznych i elektronicznych | 108 |
| 725[03].O1.04 | Analizowanie działania układów pneumatycznych | 50 |
| 725[03].O1.05 | Analizowanie działania układów hydraulicznych | 30 |
| 725[03].O1.06 | Wykonywanie pomiarów | 72 |
| | Moduł 725[03].O2 Konstrukcje i technologie mechaniczne | 396 |
| 725[03].O2.01 | Posługiwanie się dokumentacją techniczną | 72 |
| 725[03].O2.02 | Konstruowanie elementów maszyn | 108 |
| 725[03].O2.03 | Wytwarzanie elementów maszyn | 216 |
| | Moduł 725[03].Z1 Budowa urządzeń i systemów mechatronicznych | 252 |
| 725[03].Z1.01 | Analizowanie działania układów i systemów sterowania w urządzeniach i systemach mechatronicznych | 72 |
| 725[03].Z1.02 | Analizowanie działania urządzeń i systemów mechatronicznych | 180 |
| | Moduł 725[03].Z2 Montaż urządzeń i systemów mechatronicznych | 432 |
| 725[03].Z2.01 | Przygotowanie elementów i podzespołów urządzeń i systemów mechatronicznych do montażu | 108 |
| 725[03].Z2.02 | Montowanie i demontowanie elementów i podzespołów urządzeń i systemów mechatronicznych | 324 |
| | Moduł 725[03].Z3 Eksploatacja urządzeń i systemów mechatronicznych | 360 |
| 725[03].Z3.01 | Ocenianie stanu technicznego urządzeń i systemów mechatronicznych | 54 |
| 725[03].Z3.02 | Wykonywanie naprawy i konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych | 252 |
| 725[03].Z3.03 | Uruchamianie urządzeń i systemów mechatronicznych | 54 |

| | | |
|---------------|--|-------------|
| | Moduł 725[03].S1 Eksploatacja sprzętu AGD | 108 |
| 725[03].S1.01 | Ocenianie stanu technicznego sprzętu AGD | 36 |
| 725[03].S1.02 | Wykonywanie naprawy i konserwacji sprzętu AGD | 72 |
| | Razem | 1836 |

Na podstawie wykazu oraz układu jednostek modułowych sporządzono dydaktyczną mapę programu.

Dydaktyczna mapa programu



Dydaktyczna mapa modułowego programu nauczania przedstawia schemat powiązań między modułami i jednostkami modułowymi oraz określa kolejność ich realizacji. Szkoła powinna 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, przy zachowaniu korelacji treści kształcenia.

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

W zintegrowanym procesie kształcenia modułowego nie ma podziału na zajęcia teoretyczne i praktyczne. Programy nauczania jednostek modułowych w poszczególnych modułach należy realizować w różnych formach organizacyjnych, dostosowanych do treści i metod kształcenia. Stosowane metody i formy organizacyjne pracy uczniów powinny zapewnić osiągnięcie celów kształcenia założonych w programie. Wymaga to takiej organizacji kształcenia, w którym proces uczenia się uczniów będzie dominować nad procesem nauczania, dlatego też szczególną uwagę należy zwrócić na dobrze zorganizowaną, samodzielną, kierowaną przez nauczyciela pracę uczniów.

W trakcie realizacji programu nauczania należy położyć duży nacisk na samokształcenie uczniów i na korzystanie przez nich z różnych źródeł informacji, takich jak: podręczniki, poradniki, normy, katalogi, instrukcje i pozatekstowe źródła informacji. Treści kształcenia powinny być aktualne i uwzględniać współczesne technologie, materiały, narzędzia i sprzęt.

Wskazane jest wykorzystywanie filmów dydaktycznych i komputerowych programów symulacyjnych, organizowanie wycieczek dydaktycznych na targi i wystawy urządzeń mechatronicznych. Niektóre treści, trudne do realizacji w warunkach szkolnych mogą być zrealizowane w ramach wycieczki dydaktycznej do zakładu produkcyjnego, wykorzystującego urządzenia mechatroniczne.

Prowadzenie zajęć metodami aktywizującymi i praktycznymi wymaga od nauczyciela przygotowania odpowiednich materiałów, takich jak:

- instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy,
- instrukcje stanowiskowe,
- instrukcje do wykonywania ćwiczeń,
- przewodnie teksty.

Stosowanie metody przewodniego tekstu i metody projektów wymaga wyposażenia pracowni w odpowiedni sprzęt i urządzenia techniczne, umożliwiające organizację pracy w grupach 2–4 osobowych.

Nauczyciele wdrażający modułowy program nauczania powinni posiadać przygotowanie w zakresie metodologii kształcenia modułowego, aktywizujących metod nauczania oraz pomiaru dydaktycznego.

Nauczyciele kierujący procesem kształtowania umiejętności uczniów powinni udzielać im pomocy w rozwiązywaniu problemów związanych z realizacją zadań i sterować tempem pracy z uwzględnieniem predyspozycji oraz doświadczeń uczniów. Ponadto powinni rozwijać zainteresowanie zawodem, wskazywać możliwości dalszego kształcenia, zdobywania nowych umiejętności i kwalifikacji zawodowych. Powinni także kształtować pożądane postawy uczniów, takie jak: rzetelność i odpowiedzialność za pracę, dbałość o jej jakość, utrzymywanie porządku na stanowisku pracy, poszanowanie dla pracy innych osób, dbałość o racjonalne wykorzystywanie materiałów.

Zaleca się, aby zajęcia dydaktyczne odbywały się z podziałem na zespoły 2–3-osobowe, wykonujące ćwiczenia na wydzielonych stanowiskach.

Zajęcia z zakresu kształcenia ogólnozawodowego należy umieszczać w szkolnym planie zajęć w blokach 2- oraz 3-godzinnych, a z zakresu kształcenia zawodowego w blokach od 2 do 6 godzin, w zależności od specyfiki modułu i jednostki modułowej.

Zaleca się, aby kształcenie modułowe było realizowane metodami aktywizującymi oraz metodami praktycznymi, takimi jak: pokaz z objaśnieniem, metoda projektów, metoda przewodniego tekstu i ćwiczenia praktyczne. Dominującą metodą nauczania powinny być ćwiczenia praktyczne (obliczeniowe, pomiarowe i montażowe).

Ważnym elementem organizacji procesu dydaktycznego jest system sprawdzania i oceny osiągnięć szkolnych ucznia. Wskazane jest prowadzenie badań diagnostycznych, kształtujących i sumatywnych.

Badania diagnostyczne, przeprowadzane przed rozpoczęciem procesu kształcenia, mają na celu sprawdzenie poziomu wiadomości i umiejętności uczniów w zakresie potrzebnym do podjęcia nauki w wybranym obszarze. Wyniki tych badań należy wykorzystać podczas planowania realizacji procesu kształcenia w danej jednostce modułowej.

Badania kształtujące, prowadzone w trakcie realizacji programu, mają na celu dostarczanie informacji o efektywności procesu nauczania-uczenia się. Informacje uzyskane w wyniku tych badań pozwalają nauczycielowi na dokonywanie niezbędnych korekt 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 zostały osiągnięte przez uczniów założone cele kształcenia.

Sprawdzanie i ocenianie 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.

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).

Do realizacji kształcenia w zawodzie monter mechatronik szkoła powinna posiadać następujące pracownie:

- konstrukcji i technologii mechanicznych,
- układów elektrycznych i elektronicznych,
- układów pneumatycznych i hydraulicznych,
- urządzeń i systemów mechatronicznych.

Pracownie powinny składać się z sali ćwiczeń i zaplecza magazynowo-socjalnego. W sali ćwiczeń należy zapewnić stanowisko pracy dla nauczyciela i odpowiednią liczbę stanowisk pracy dla uczniów (jedno-, dwu- lub trzyosobowych).

Pracownia konstrukcji i technologii mechanicznych powinna być wyposażona w:

- stanowiska rysunkowe (jednoosobowe),
- stanowiska komputerowe (jednoosobowe),
- oprogramowanie CAD,
- modele brył geometrycznych,
- modele i eksponaty części maszyn i urządzeń,
- modele i eksponaty przykładowych połączeń rozłącznych i nierozłącznych,

- stanowisko do badania własności mechanicznych materiałów konstrukcyjnych,
- dokumentacje techniczne, normy, katalogi materiałów i części maszyn.

Pracownia układów elektrycznych i elektronicznych powinna być wyposażona w:

- zestawy elementów elektrycznych i elektronicznych,
- silniki prądu stałego i przemiennego,
- aparaturę łączeniową i zabezpieczającą,
- zestawy do demonstracji działania podstawowych układów elektrycznych i elektronicznych,
- stanowisko komputerowe (jedno na dwóch uczniów),
- oprogramowanie do projektowania układów elektrycznych i elektronicznych oraz prezentacji ich funkcjonowania,
- stanowisko do badania układów elektrycznych i elektronicznych,
- sprzęt laboratoryjny (zasilacze i generatory funkcyjne),
- aparaturę kontrolno-pomiarową (multimetry, oscyloskopy),
- sprzęt i narzędzia stosowane w montażu urządzeń elektrycznych i elektronicznych,
- normy, katalogi elementów elektrycznych i elektronicznych.

Pracownia układów pneumatycznych i hydraulicznych powinna być wyposażona w:

- zestawy elementów pneumatycznych i hydraulicznych,
- zestawy do demonstracji działania podstawowych układów pneumatycznych i hydraulicznych,
- stanowiska komputerowe z programami do projektowania układów pneumatycznych i hydraulicznych oraz prezentacji ich funkcjonowania,
- stanowiska do badania elementów i konstruowania modelowych układów pneumatycznych i hydraulicznych,
- normy, katalogi elementów pneumatycznych i hydraulicznych.

Pracownia urządzeń i systemów mechatronicznych powinna być wyposażona w:

- stanowiska do projektowania i konstruowania urządzeń i systemów mechatronicznych,
- stanowiska do uruchamiania i obsługi urządzeń i systemów mechatronicznych,
- silniki prądu stałego i przemiennego,
- regulatory i sterowniki programowalne,
- podzespoły elektryczne i elektroniczne,
- czujniki i przetworniki,
- elementy pneumatyczne i hydrauliczne,
- przyrządy pomiarowe,

- sprzęt i narzędzia stosowane w procesie montażu i eksploatacji urządzeń mechatronicznych,
- modele i przekroje wybranych urządzeń mechatronicznych,
- stanowiska do prezentacji funkcjonowania wybranych urządzeń mechatronicznych,
- normy, katalogi materiałów i części maszyn,
- dokumentacje techniczne wybranych urządzeń mechatronicznych.

Pracownia ćwiczeń praktycznych (warsztaty) powinna posiadać następujące stanowiska:

- stanowisko obróbki ręcznej,
- tokarkę uniwersalną,
- obrabiarkę sterowaną numerycznie,
- stanowisko do montażu mechanicznego,
- stanowisko do montażu układów elektrycznych i elektronicznych,
- stanowisko do montażu układów pneumatycznych,
- stanowisko do montażu układów hydraulicznych,
- stanowisko do kontroli i pomiarów,
- stanowisko do uruchamiania układów i urządzeń mechatronicznych,
- przyrządy pomiarowe,
- normy: PN-EN, PN-IEC, PN-ISO, ISO,
- dokumentacje techniczne,
- instrukcje obsługi urządzeń.

Wskazana jest ścisła współpraca z Centrami Kształcenia Praktycznego, przedsiębiorstwami produkcyjnymi i usługowymi oraz innymi instytucjami w celu zapewnienia odpowiedniej jakości kształcenia.

II. Plany nauczania

PLAN NAUCZANIA

Zasadnicza szkoła zawodowa

Zawód: Monter mechatronik 725[03]

Podbudowa programowa: gimnazjum

| Lp. | Moduły kształcenia w zawodzie | Dla młodzieży | Dla dorosłych | |
|-------|---|---|---|--|
| | | Liczba godzin tygodniowo w trzyletnim okresie nauczania | Liczba godzin tygodniowo w trzyletnim okresie nauczania | Liczba godzin w trzyletnim okresie nauczania |
| | | Klasy I – III | Semestry I–VI | |
| | | | Forma stacjonarna | Forma zaoczna |
| 1. | Podstawy mechatroniki | 8 | 6 | 109 |
| 2. | Konstrukcje i technologie mechaniczne | 11 | 8 | 145 |
| 3. | Budowa urządzeń i systemów mechatronicznych | 7 | 6 | 110 |
| 4. | Montaż urządzeń i systemów mechatronicznych | 12 | 8 | 166 |
| 5. | Eksploatacja urządzeń i systemów mechatronicznych | 10 | 9 | 130 |
| 6. | Eksploatacja sprzętu AGD | 3 | 2 | 42 |
| Razem | | 51 | 39 | 702 |

III. Moduły kształcenia w zawodzie

Moduł 725[03].O1 Podstawy mechatroniki

1. Cele kształcenia

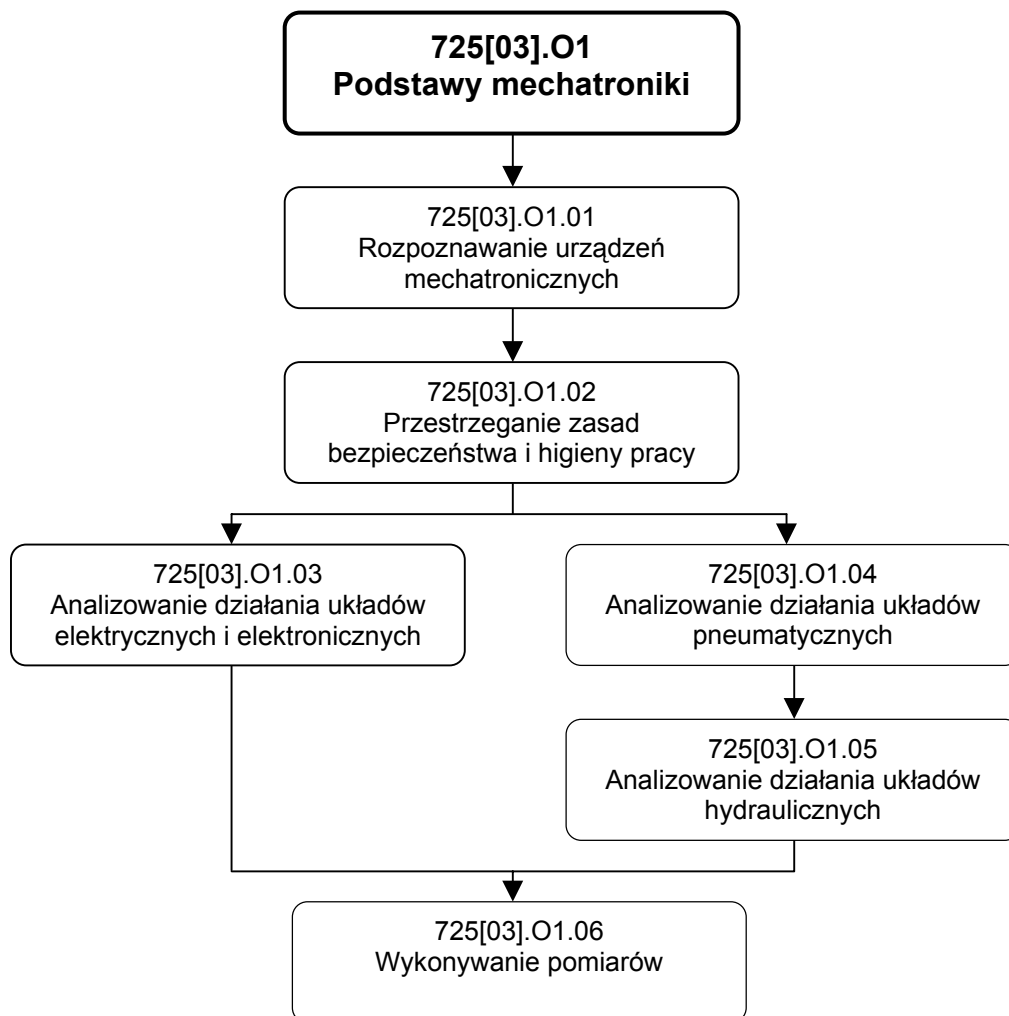
W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- definiować pojęcie „mechatronika”,
- wyjaśniać modułową budowę urządzeń i systemów mechatronicznych,
- wskazywać przykłady zastosowania mechatroniki w technice,
- rozpoznawać podstawowe urządzenia i systemy mechatroniczne,
- rozpoznawać i określać funkcję elementów układów elektrycznych, elektronicznych, pneumatycznych i hydraulicznych,
- posługiwać się podstawowym sprzętem i aparaturą kontrolno-pomiarową,
- korzystać z różnych źródeł informacji dotyczących urządzeń i systemów mechatronicznych,
- korzystać z programów komputerowych w celu doboru elementów układów mechatronicznych,
- przestrzegać zasad bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska na stanowisku pracy.

2. Wykaz jednostek modułowych

| Symbol jednostki modułowej | Nazwa jednostki modułowej | Orientacyjna liczba godzin na realizację |
|----------------------------|--|--|
| 725[03].O1.01 | Rozpoznawanie urządzeń mechatronicznych | 10 |
| 725[03].O1.02 | Przestrzeganie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy | 18 |
| 725[03].O1.03 | Analizowanie działania układów elektrycznych i elektronicznych | 108 |
| 725[03].O1.04 | Analizowanie działania układów pneumatycznych | 50 |
| 725[03].O1.05 | Analizowanie działania układów hydraulicznych | 30 |
| 725[03].O1.06 | Wykonywanie pomiarów | 72 |
| | Razem | 288 |

3. Schemat układu jednostek modułowych



4. Literatura

Bartodziej G., Kałuża E.: Aparaty i urządzenia elektryczne. Podręcznik dla szkoły zawodowej. WSiP, Warszawa 2000

Kordowicz-Sot A.: Automatyka i robotyka. Elementy aparatury kontrolno-pomiarowej. WSiP, Warszawa 1999

Kordowicz-Sot A.: Automatyka i robotyka. Napęd i sterowanie hydrauliczne i pneumatyczne. WSiP, Warszawa 1999

Kotlarski W., Grad J.: Aparaty i urządzenia elektryczne. WSiP, Warszawa 2003

Marusak A.: Urządzenia elektroniczne. Podręcznik dla szkoły zasadniczej. Część I, II, III. WSiP, Warszawa 2000

Schmid D.: Mechatronika. Wydawnictwa REA, Warszawa 2002

Czasopisma: Elektronika Praktyczna, Pomiar Automatyka Robotyka, Mechanika Techniczna.

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

Jednostka modułowa 725[03].O1.01

Rozpoznawanie urządzeń mechatronicznych

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- wyjaśnić pojęcie mechatronika,
- wskazać moduły funkcjonalne w urządzeniach i systemach mechatronicznych,
- wyjaśnić ogólne zasady współdziałania modułów w wybranym urządzeniu lub systemie mechatronicznym,
- wskazać przykłady integracji różnych dziedzin wiedzy w urządzeniach i systemach mechatronicznych,
- wskazać przykłady urządzeń mechatronicznych powszechnego użytku, przemysłowych, specjalistycznych,
- określić perspektywy rozwoju systemów mechatronicznych.

2. Materiał nauczania

Modułowa struktura urządzeń i systemów mechatronicznych.

Moduły funkcjonalne w urządzeniach i systemach mechatronicznych.

Współdziałanie modułów i komunikacja w systemach mechatronicznych.

Urządzenia i systemy mechatroniczne w przemyśle.

Mechatroniczne urządzenia powszechnego użytku.

Urządzenia i systemy mechatroniczne specjalne.

Przykłady integracji różnych dziedzin wiedzy w rozwiązaniach konstrukcyjnych urządzeń i systemów.

Perspektywy rozwoju mechatroniki.

3. Ćwiczenia

- Rozpoznawanie modułów funkcjonalnych w urządzeniach mechatronicznych (manipulatory, sprzęt AGD, komputer) i określanie ich funkcji.
- Wskazywanie integracji różnych dziedzin wiedzy w rozwiązaniach konstrukcyjnych urządzeń mechatronicznych.
- Rozpoznawanie urządzeń mechatronicznych.

4. Środki dydaktyczne

Plansze, filmy dydaktyczne, prezentacje komputerowe związane z treściami nauczania.

Przykładowe urządzenia mechatroniczne.

Przykładowe eksponaty i modele urządzeń mechatronicznych.

Katalogi urządzeń i systemów mechatronicznych.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Jednostka modułowa: „Rozpoznawanie urządzeń mechatronicznych” jest szczególnie istotna z uwagi na konieczność wprowadzenia ucznia w nową dziedzinę nauki, jaką jest mechatronika.

Realizacja ujętych w programie jednostki modułowej zagadnień umożliwia kształtowanie umiejętności rozpoznawania urządzeń i systemów mechatronicznych, wskazywania bloków funkcjonalnych oraz integrowania różnych dziedzin wiedzy w praktycznych rozwiązaniach urządzeń i systemów mechatronicznych.

Zajęcia powinny być prowadzone metodami: pokazu z objaśnieniem, projekcji filmów dydaktycznych, dyskusji dydaktycznej.

Podczas pokazów i projekcji filmów dydaktycznych należy zaprezentować uczniom urządzenia i systemy mechatroniczne powszechnego użytku, przemysłowe, a także specjalistyczne, stosowane w medycynie i technice wojskowej.

Wskazane jest również zorganizowanie wycieczki dydaktycznej do przedsiębiorstw produkcyjnych i usługowych, Centrum Kształcenia Praktycznego.

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni urządzeń i systemów mechatronicznych, w grupie do 16 osób, z możliwością podziału na zespoły dwu- lub trzyosobowe.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno odbywać się według kryteriów przedstawionych uczniom na początku zajęć.

Preferowane są następujące metody sprawdzania: ustne sprawdziany, pisemne sprawdziany, obserwacja pracy uczniów podczas wykonywania ćwiczeń, testy osiągnięć szkolnych.

Zadania w teście pisemnym mogą być otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką) lub zamknięte (wielokrotnego wyboru, na dobieranie lub typu prawda-falsz).

W ocenie końcowej należy uwzględnić wyniki wszystkich zastosowanych przez nauczyciela metod sprawdzania osiągnięć ucznia.

Wskazane jest systematyczne prowadzenie kontroli i oceny postępów uczniów. Umożliwi to nauczycielowi bieżące korygowanie stosowanych metod kształcenia i ich dostosowanie do predyspozycji uczniów.

Jednostka modułowa 725[03].O1.02

Przestrzeganie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- zastosować podstawowe akty prawne w zakresie praw i obowiązków pracownika,
- określić podstawowe obowiązki pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy,
- rozpoznać związane z wykonywaną pracą zagrożenia dla zdrowia lub życia i wskazać sposoby ich usunięcia,
- zastosować środki ochrony indywidualnej do wykonywanych prac,
- zastosować przepisy bezpiecznej pracy przy urządzeniach mechatronicznych,
- zorganizować stanowisko pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii,
- postąpić zgodnie z instrukcją przeciwpożarową w przypadku zagrożenia pożarem,
- zastosować podręczny sprzęt oraz środki ochrony przeciwpożarowej,
- zastosować środki ochrony środowiska pracy,
- udzielić pierwszej pomocy w stanach zagrożenia zdrowia lub życia.

2. Materiał nauczania

Prawa i obowiązki pracownika.

Prawa i obowiązki pracodawcy.

Podstawowe pojęcia z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy.

Ergonomiczne stanowisko pracy.

Szkodliwe dla zdrowia, uciążliwe i niebezpieczne czynniki występujące w pracy.

Zasady bezpiecznej pracy z urządzeniami i systemami mechatronicznymi.

Środki ochrony indywidualnej i zbiorowej.

Zagrożenia pożarowe oraz zasady ochrony przeciwpożarowej.

Zasady ochrony środowiska na stanowisku pracy.

Zasady postępowania w razie wypadku.

3. Ćwiczenia

- Posługiwanie się instrukcją obsługi w zakresie bhp dotyczącą urządzenia lub systemu mechatronicznego.
- Dobieranie środków ochrony indywidualnej do pracy przy danym urządzeniu.
- Udzielanie pierwszej pomocy osobie poszkodowanej - symulacja.

- Dobieranie i posługiwanie się sprzętem gaśniczym w zależności od rodzaju pożaru.

4. Środki dydaktyczne

Kodeks pracy.

Instrukcje obsługi urządzeń i systemów mechatronicznych.

Sprzęt do udzielania pierwszej pomocy.

Sprzęt gaśniczy.

Plansze, filmy dydaktyczne dotyczące treści jednostki modułowej.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Realizacja programu jednostki modułowej umożliwia nabycie umiejętności rozpoznawania zagrożeń występujących w miejscu pracy, stosowania przepisów bhp podczas obsługi urządzeń i systemów mechatronicznych, udzielania pierwszej pomocy osobom poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz posługiwanie się sprzętem gaśniczym.

Podczas realizacji programu jednostki modułowej szczególną uwagę należy zwrócić na obowiązki pracownika i pracodawcy w zakresie bhp, znaczenie ochrony zdrowia w pracy zawodowej oraz uświadomić uczniom skutki nieprzestrzegania przepisów bhp i ochrony przeciwpożarowej.

Program jednostki modułowej powinien być realizowany następującymi metodami: przypadków, tekstu przewodniego oraz ćwiczeń praktycznych. Zaleca się projekcję filmów dydaktycznych dotyczących treści jednostki modułowej.

Zajęcia powinny być prowadzone w grupie do 16 uczniów, w zespołach dwu- lub trzyosobowych, w pracowni specjalistycznej bhp i w pracowni urządzeń i systemów mechatronicznych.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno odbywać się według kryteriów przedstawionych uczniom na początku zajęć.

Preferowane są następujące metody sprawdzania: ustne sprawdziany, pisemne sprawdziany, obserwacja uczniów podczas wykonywania ćwiczeń, testy osiągnięć szkolnych.

Zadania w teście pisemnym mogą być otwarte (krótkiej odpowiedzi z luką) lub zamknięte (wielokrotnego wyboru, na dobieranie i typu prawda-falsz). Praktyczny test powinien dotyczyć sprawdzenia umiejętności dobierania i posługiwanie się sprzętem gaśniczym oraz

udzielania pierwszej pomocy osobom poszkodowanym w wypadkach przy pracy.

W końcowej ocenie z jednostki modułowej należy uwzględnić wyniki wszystkich zastosowanych przez nauczyciela metod sprawdzania osiągnięć uczniów.

Wskazane jest systematyczne prowadzenie kontroli i oceny postępów uczniów. Umożliwi to nauczycielowi bieżące korygowanie stosowanych metod kształcenia i ich dostosowanie do predyspozycji uczniów.

Jednostka modułowa 725[03].O1.03

Analizowanie działania układów elektrycznych i elektronicznych

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- zinterpretować prawa i zjawiska fizyczne wykorzystywane w pracy układów elektrycznych,
- rozpoznać elementy układów elektrycznych,
- wyjaśnić zasadę działania i określić funkcje układów elektrycznych,
- rozpoznać funkcje elementów i elektronicznych układów analogowych i cyfrowych,
- wykonać obliczenia prostych obwodów prądu stałego i przemiennego,
- zmierzyć podstawowe wielkości elektryczne,
- połączyć układy elektryczne na podstawie schematów,
- wyjaśnić budowę, zasadę działania i określić funkcje układów elektrycznych i elektronicznych w urządzeniach mechatronicznych,
- wyjaśnić budowę, zasadę działania i określić funkcje innych układów wykonawczych stosowanych w urządzeniach mechatronicznych (piezoelektrycznych, termobimetalicznych i magnetostrykcyjnych),
- sprawdzić zabezpieczenia instalacji elektrycznych, urządzeń elektrycznych i układów elektronicznych,
- posłużyć się dokumentacją techniczną, katalogami i normami technicznymi,
- skorzystać z programu komputerowego podczas dobierania elementów układów wykonawczych elektrycznych,
- zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej obowiązujące podczas pracy z układami elektrycznymi.

2. Materiał nauczania

Podstawowe prawa i zjawiska fizyczne wykorzystywane w pracy obwodów elektrycznych.

Podstawowe elementy układów elektrycznych.

Podstawowe elementy elektroniczne.

Podstawowe elementy układów cyfrowych.

Podstawowe układy elektryczne i elektroniczne.

Obwody prądu stałego i przemiennego.

Podstawowe obliczenia obwodów elektrycznych.

Elektryczne układy wykonawcze w mechatronice.

Inne układy wykonawcze w mechatronice (piezoelektryczne, termobimetaliczne, magnetostrykcyjne).

Zabezpieczenia instalacji elektrycznych i układów elektronicznych.
Komputerowe wspomaganie projektowania układów elektrycznych.

3. Ćwiczenia

- Rozpoznawanie funkcji elementów i układów elektrycznych.
- Rozpoznawanie funkcji elementów i elektronicznych układów analogowych i cyfrowych.
- Rozpoznawanie funkcji urządzeń elektrycznych.
- Sprawdzanie praw Ohma i Kirchhoffa.
- Obliczanie prostych obwodów elektrycznych.
- Mierzenie prądu, napięcia i rezystancji. Mierzenie czasowych parametrów sygnałów elektrycznych.
- Łączenie układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie schematów.
- Sprawdzanie zabezpieczeń instalacji i urządzeń elektrycznych.
- Badanie podstawowych właściwości elementów piezoelektrycznych, termobimetalicznych i magnetostrykcyjnych.
- Dobieranie elementów do układów elektrycznych i elektronicznych z wykorzystaniem katalogów i programów komputerowych.

4. Środki dydaktyczne

Plansze, foliogramy, prezentacje komputerowe związane z treściami nauczania.

Stanowiska komputerowe z programami do projektowania układów elektrycznych i elektronicznych oraz prezentacji ich funkcjonowania.

Przykładowe eksponaty elementów elektrycznych i elektronicznych.

Stanowiskowe zestawy do prezentacji funkcjonowania podstawowych układów elektrycznych i elektronicznych.

Stanowiska badawcze układów elektrycznych i elektronicznych.

Sprzęt laboratoryjny (zasilacze, generatory) i aparatura kontrolno-pomiarowa (multimetry wielofunkcyjne, oscyloskopy).

Sprzęt i narzędzia do montażu i eksploatacji urządzeń elektrycznych i elektronicznych.

Przewodnie teksty i instrukcje do ćwiczeń.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Jednostka modułowa: „Analizowanie działania układów elektrycznych i elektronicznych” jest szczególnie istotna z uwagi na kluczową rolę układów elektrycznych w urządzeniach mechatronicznych.

Osiągnięcie szczegółowych celów kształcenia jednostki jest konieczne do realizacji treści pozostałych jednostek modułu oraz treści

modułów 725[03].Z1 „Budowa urządzeń i systemów mechatronicznych” i 725[03].Z2 „Montaż urządzeń i systemów mechatronicznych”.

Bardzo ważne jest kształtowanie umiejętności: rozpoznawania i dobierania podstawowych rodzajów elementów, badania układów elektrycznych i elektronicznych, stosowania prawa Ohma i praw Kirchhoffa do obliczania prostych obwodów elektrycznych.

W procesie nauczania-uczenia się należy przede wszystkim stosować dyskusję dydaktyczną, ćwiczenia praktyczne i metodę przewodniego tekstu. Dla lepszego zrozumienia i utrwalenia treści programowych wskazane jest przeprowadzenie pokazu z objaśnieniem.

Podczas realizacji treści dotyczących elektromagnetycznych urządzeń wykonawczych takich jak: silniki prądu stałego, w tym silniki krokowe, silniki prądu przemiennego, siłowniki elektryczne, należy skupić się na ich budowie, zasadzie działania oraz zastosowaniu.

W trakcie procesu nauczania-uczenia się należy zwrócić uwagę na kształtowanie postaw zawodowych, jak: przestrzeganie zasad bhp, utrzymywanie porządku na stanowisku pracy, odpowiedzialność za jakość pracy, materiały narzędzia i maszyny, a także umiejętności organizowania pracy oraz pracy w zespole.

Podczas wykonywania ćwiczeń nauczyciel powinien obserwować czynności uczniów, udzielać dodatkowych wyjaśnień i wskazówek oraz zwracać uwagę na przestrzeganie przepisów bhp.

Zajęcia powinny odbywać się w grupie do 16 osób, w pracowni układów elektrycznych i elektronicznych, na wydzielonych stanowiskach pracy. Uczniowie powinni pracować w zespołach 2 - 3 osobowych.

Ćwiczenia praktyczne należy poprzedzić instruktażem w zakresie podstawowych zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

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

Zaleca się stosowanie różnych metod sprawdzania osiągnięć edukacyjnych. Preferowane są następujące metody: ustny sprawdzian, pisemny sprawdzian, ukierunkowana obserwacja pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń, testy osiągnięć szkolnych. Dokonując kontroli w formie ustnej należy zwracać uwagę na merytoryczną jakość wypowiedzi, właściwe stosowanie pojęć technicznych i poprawność wnioskowania.

Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać przez obserwację czynności wykonywanych podczas realizacji ćwiczeń oraz zastosowanie testu praktycznego.

Podczas obserwacji należy zwrócić uwagę na:

- przestrzeganie zasad bhp podczas wykonywania pracy.
- organizację stanowiska pracy,
- posługiwanie się dokumentacją techniczną,
- posługiwanie się narzędziami i przyrządami,
- jakość i staranność wykonywanych prac,
- twórcze rozwiązywanie problemów,
- pracę w zespole.

Po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej zaleca się przeprowadzenie testu pisemnego i praktycznego.

Zadania w teście pisemnym mogą być otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką, rozszerzonej odpowiedzi) lub zamknięte (wielokrotnego wyboru, na dobieranie lub typu prawda-falsz). W teście praktycznym, który powinien być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania, zalecane są zadania typu próba pracy i zadania nisko symulowane.

W ocenie końcowej z jednostki modułowej należy uwzględnić wyniki wszystkich stosowanych przez nauczyciela metod sprawdzania osiągnięć ucznia.

Jednostka modułowa 725[03].O1.04

Analizowanie działania układów pneumatycznych

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- zinterpretować podstawowe prawa i zjawiska fizyczne wykorzystywane w pracy układów pneumatycznych,
- określić funkcje elementów i układów pneumatycznych i elektropneumatycznych,
- wyjaśnić budowę i zasadę działania oraz określić funkcje układów pneumatycznych i elektropneumatycznych w urządzeniach mechatronicznych,
- wyjaśnić sposoby wytwarzania i przygotowania sprężonego powietrza,
- wykonać podstawowe obliczenia podczas projektowania układów pneumatycznych,
- dobrać elementy układów pneumatycznych na podstawie dokumentacji technicznej,
- posłużyć się programami komputerowymi w celu doboru elementów układów wykonawczych pneumatycznych,
- zaprojektować proste układy pneumatyczne i elektropneumatyczne,
- połączyć układy pneumatyczne i elektropneumatyczne na podstawie schematów,
- posłużyć się Polskimi Normami, dokumentacją techniczną oraz katalogami,
- zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej.

2. Materiał nauczania

Podstawy mechaniki płynów.

Budowa i działanie elementów pneumatycznych i elektropneumatycznych.

Funkcje układów pneumatycznych.

Urządzenia pneumatyczne.

Budowa stacji przygotowania sprężonego powietrza.

Podstawowe obliczenia przy projektowaniu układów pneumatycznych.

Dokumentacja techniczna.

Komputerowe wspomaganie projektowania układów pneumatycznych.

3. Ćwiczenia

- Rozpoznawanie elementów układów pneumatycznych i określanie ich funkcji.
- Rozpoznawanie i określanie funkcji układów pneumatycznych i elektropneumatycznych.

- Dobieranie elementów pneumatycznych i elektropneumatycznych z katalogów oraz z wykorzystaniem programów komputerowych.
- Projektowanie prostych układów pneumatycznych i elektropneumatycznych.
- Łączenie i uruchamianie układów pneumatycznych i elektropneumatycznych.

4. Środki dydaktyczne

Elementy pneumatyczne i elektropneumatyczne.

Zestawy do demonstracji działania podstawowych układów pneumatycznych i elektropneumatycznych.

Stanowiska komputerowe z programami do wspomagania projektowania układów pneumatycznych.

Stanowisko do badania elementów i konstruowania modelowych układów pneumatycznych i elektropneumatycznych.

Polskie Normy.

Katalogi elementów pneumatycznych i elektropneumatycznych.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Realizacja programu nauczania jednostki modułowej ma na celu przygotowanie uczniów do samodzielnego doboru elementów pneumatycznych oraz łączenia układów pneumatycznych.

Ukształtowane w ramach jednostki umiejętności mają istotne znaczenie dla realizacji treści pozostałych jednostek modułu oraz treści modułów 725[03].Z1 „Budowa urządzeń i systemów mechatronicznych” oraz 725[03].Z2 „Montaż urządzeń i systemów mechatronicznych”.

Bardzo ważne jest kształtowanie umiejętności: rozpoznawania elementów, wskazywania miejsca elementu i wyjaśniania jego funkcji w układzie, łączenia prostych obwodów pneumatycznych i elektropneumatycznych oraz posługiwania się katalogami i dokumentacją techniczną.

Zaleca się, aby podczas realizacji programu jednostki dominującymi metodami nauczania były: ćwiczenia praktyczne oraz dyskusja dydaktyczna. Dla lepszego zrozumienia i utrwalenia treści programowych ćwiczenia należy poprzedzić pokazem z objaśnieniem.

W trakcie procesu nauczania-uczenia się należy zwrócić uwagę na kształtowanie postaw zawodowych, jak: przestrzeganie zasad bhp, utrzymywanie porządku na stanowisku pracy, odpowiedzialność za jakość pracy, materiały narzędzia i maszyny, a także umiejętności organizowania pracy oraz pracy w zespole.

Podczas wykonywania ćwiczeń nauczyciel powinien obserwować czynności uczniów, udzielać dodatkowych wyjaśnień i wskazówek oraz zwracać uwagę na przestrzeganie przepisów bhp.

Zajęcia powinny odbywać się w grupie do 16 osób, w pracowni układów pneumatycznych i hydraulicznych, na wydzielonych stanowiskach pracy. Uczniowie powinni pracować w zespołach 2 - 3 osobowych.

Ćwiczenia praktyczne należy poprzedzić instruktażem w zakresie podstawowych zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno odbywać się przez cały czas realizacji programu jednostki modułowej, na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Kryteria oceniania powinny uwzględniać poziom wiadomości oraz zakres opanowania przez uczniów umiejętności wynikających ze szczegółowych celów kształcenia.

Zaleca się stosowanie różnych metod sprawdzania osiągnięć edukacyjnych, takich jak: ustny sprawdzian, pisemny sprawdzian, ukierunkowana obserwacja pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń, testy osiągnięć szkolnych.

Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać przez obserwację czynności wykonywanych podczas realizacji ćwiczeń oraz zastosowanie testu praktycznego.

Podczas obserwacji należy zwrócić uwagę na: przestrzeganie zasad bhp podczas wykonywania pracy, organizację stanowiska pracy, posługiwanie się dokumentacją techniczną, posługiwanie się narzędziami i przyrządami, jakość i staranność wykonywanych prac, twórcze rozwiązywanie problemów oraz pracę w zespole.

Po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej zaleca się przeprowadzenie testu pisemnego i praktycznego. Zadania w teście pisemnym mogą być otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką, rozszerzonej odpowiedzi) lub zamknięte (wielokrotnego wyboru, na dobieranie lub typu prawda-fałsz). W teście praktycznym, który powinien być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania, zalecane są zadania typu próba pracy i zadania nisko symulowane.

W ocenie końcowej z jednostki modułowej należy uwzględnić wyniki wszystkich zastosowanych przez nauczyciela sposobów sprawdzania osiągnięć ucznia.

Wskazane jest systematyczne prowadzenie kontroli i oceny postępów uczniów. Umożliwi to nauczycielowi bieżące korygowanie stosowanych metod kształcenia i dostosowanie ich do predyspozycji uczniów.

Jednostka modułowa 725[03].O1.05

Analizowanie działania układów hydraulicznych

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- zinterpretować podstawowe prawa i zjawiska fizyczne wykorzystywane w pracy układów hydraulicznych,
- dobrać media robocze,
- określić funkcje elementów i układów hydraulicznych,
- wyjaśnić budowę, zasadę działania i określić funkcje układów hydraulicznych w urządzeniach mechatronicznych,
- wykonać podstawowe obliczenia podczas projektowania układów hydraulicznych,
- posłużyć się programami komputerowymi w celu doboru elementów układów wykonawczych hydraulicznych,
- zaprojektować układy hydrauliczne i elektrohydrauliczne,
- połączyć układy hydrauliczne i elektrohydrauliczne,
- posłużyć się Polskimi Normami, dokumentacją techniczną, oraz katalogami,
- zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska.

2. Materiał nauczania

Podstawy mechaniki płynów.

Budowa i działanie elementów hydraulicznych i elektrohydraulicznych.

Funkcje układów hydraulicznych i elektrohydraulicznych.

Urządzenia hydrauliczne.

Stacja olejowa.

Podstawowe obliczenia przy projektowaniu układów hydraulicznych.

Dokumentacja techniczna.

Komputerowe wspomaganie projektowania układów hydraulicznych.

Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska.

3. Ćwiczenia

- Rozpoznawanie elementów hydraulicznych i określanie ich funkcji.
- Rozpoznawanie funkcji układów hydraulicznych.
- Dobieranie elementów hydraulicznych z katalogów oraz z wykorzystaniem programów komputerowych.
- Projektowanie prostych układów hydraulicznych i elektrohydraulicznych.

- Łączenie układów hydraulicznych i elektrohydraulicznych na podstawie schematu.

4. Środki dydaktyczne

Elementy hydrauliczne i elektrohydrauliczne.

Zestawy do prezentacji działania podstawowych układów hydraulicznych i elektrohydraulicznych.

Oprogramowanie specjalistyczne do projektowania układów hydraulicznych.

Stanowisko do badania elementów i konstruowania modelowych układów hydraulicznych i elektrohydraulicznych.

Polskie Normy.

Katalogi elementów hydraulicznych i elektrohydraulicznych.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Realizacja programu nauczania jednostki modułowej ma na celu przygotowanie uczniów do samodzielnego doboru elementów hydraulicznych oraz łączenia układów hydraulicznych.

Ukształtowane w ramach jednostki umiejętności mają istotne znaczenie dla realizacji treści modułów 725[03].Z1 „Budowa urządzeń i systemów mechatronicznych” oraz 725[03].Z2 „Montaż urządzeń i systemów mechatronicznych”.

Bardzo ważne jest kształtowanie umiejętności: rozpoznawania elementów, wskazywania miejsca elementu w układzie i wyjaśniania jego funkcji oraz posługiwania się katalogami i dokumentacją techniczną.

Zaleca się, aby podczas realizacji programu jednostki dominującymi metodami nauczania były: ćwiczenia praktyczne oraz dyskusja dydaktyczna. Dla lepszego zrozumienia i utrwalenia treści programowych ćwiczenia należy poprzedzić pokazem z objaśnieniem.

W trakcie procesu nauczania-uczenia się należy zwrócić uwagę na kształtowanie postaw zawodowych, jak: przestrzeganie zasad bhp, utrzymywanie porządku na stanowisku pracy, odpowiedzialność za jakość pracy, materiały narzędzia i maszyny, a także umiejętności organizowania pracy oraz pracy w zespole.

Podczas wykonywania ćwiczeń nauczyciel powinien obserwować czynności uczniów, udzielać dodatkowych wyjaśnień i wskazówek oraz zwracać uwagę na przestrzeganie przepisów bhp.

Zajęcia powinny odbywać się w grupie do 16 osób, w pracowni układów pneumatycznych i hydraulicznych, na wydzielonych stanowiskach pracy. Uczniowie powinni pracować w zespołach 2 - 3 osobowych.

Ćwiczenia praktyczne należy poprzedzić instruktażem w zakresie podstawowych zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno odbywać się przez cały czas realizacji programu jednostki modułowej, na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Kryteria oceniania powinny uwzględniać poziom wiadomości oraz zakres opanowania przez uczniów umiejętności wynikających ze szczegółowych celów kształcenia.

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów,
- pisemnych sprawdzianów,
- ukierunkowanej obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń,
- testów osiągnięć szkolnych.

Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności wykonywanych podczas realizacji ćwiczeń.

Podczas obserwacji należy zwrócić uwagę na: przestrzeganie zasad bhp podczas wykonywania pracy, organizację stanowiska pracy, posługiwanie się dokumentacją techniczną, posługiwanie się narzędziami i przyrządami oraz jakością i starannością wykonywanych prac.

Po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej zaleca się przeprowadzenie testu pisemnego i praktycznego. Zadania w teście pisemnym mogą być otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką, rozszerzonej odpowiedzi) lub zamknięte (wielokrotnego wyboru, na dobieranie lub typu prawda-fałsz). W teście praktycznym, który powinien być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania, zalecane są zadania typu próba pracy i zadania nisko symulowane.

W ocenie końcowej z jednostki modułowej należy uwzględnić wyniki wszystkich zastosowanych przez nauczyciela sposobów sprawdzania osiągnięć ucznia.

Wskazane jest systematyczne prowadzenie kontroli i oceny postępów uczniów. Umożliwi to nauczycielowi bieżące korygowanie stosowanych metod kształcenia i dostosowanie ich do predyspozycji uczniów.

Jednostka modułowa 725[03].O1.06

Wykonywanie pomiarów

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- wyjaśnić pojęcia mierzenia i sprawdzania,
- dobrać metody pomiarowe,
- określić podstawowe przyczyny błędów pomiarów,
- określić podstawowe właściwości metrologiczne przyrządów pomiarowych,
- rozpoznać i określić funkcje czujników,
- rozpoznać i sklasyfikować przyrządy i aparaturę kontrolno-pomiarową,
- dobrać przyrządy i aparaturę kontrolno-pomiarową,
- zmierzyć wielkości elektryczne,
- zmierzyć: siłę, położenie, ciśnienie, przepływ, temperaturę, wilgotność,
- przeanalizować wyniki pomiarów na poziomie podstawowym,
- zastosować przepisy bhp, ochrony ppoż. i ochrony środowiska podczas wykonywania pomiarów.

2. Materiał nauczania

Podstawowe pojęcia z metrologii technicznej.

Metody pomiarowe.

Źródła błędów, klasyfikacja błędów pomiarów.

Analiza błędów pomiarów.

Właściwości metrologiczne przyrządów pomiarowych.

Czujniki i przyrządy pomiarowe do pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych.

Pomiary w pneumatyce.

Pomiary w hydraulice.

Procedury postępowania z przyrządami i aparaturą kontrolno-pomiarową.

Komputerowe wspomaganie pomiarów.

Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska.

3. Ćwiczenia

- Określanie właściwości metrologicznych przyrządów pomiarowych.
- Rozpoznawanie czujników na podstawie katalogów i określanie ich funkcji.

- Dobieranie metody pomiarowej i aparatury do pomiaru określonej wielkości fizycznej.
- Wykonywanie pomiaru wielkości elektrycznych.
- Wykonywanie pomiaru położenia.
- Wykonywanie pomiaru siły.
- Wykonywanie pomiaru ciśnienia.
- Wykonywanie pomiaru przepływu gazów i cieczy.
- Wykonywanie pomiaru temperatury.
- Wykonywanie pomiaru wilgotności.
- Obliczanie błędów pomiaru.

4. Środki dydaktyczne

Plansze, prezentacje komputerowe związane z treściami nauczania.

Elementy elektrycznych i elektronicznych przyrządów kontrolno-pomiarowych.

Czujniki pomiarowe.

Przetworniki pomiarowe.

Multimetry wielofunkcyjne.

Generatory funkcji.

Stanowiskowe zestawy do prezentacji funkcjonowania kontrolno-pomiarowych układów elektrycznych i elektronicznych.

Stanowiska badawcze kontrolno-pomiarowych układów elektrycznych i elektronicznych.

Stanowiska do pomiaru siły.

Stanowiska do pomiaru ciśnienia.

Stanowiska do pomiaru przepływu.

Stanowiska do pomiaru położenia.

Stanowiska do pomiaru temperatury.

Stanowiska do pomiaru wilgotności.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

W trakcie realizacji programu jednostki modułowej należy kształtować umiejętności samodzielnego wykonywania pomiarów, wyznaczania wielkości błędów popełnianych podczas pomiarów oraz doboru przyrządów pomiarowych. Osiągnięcie przez uczniów założonych celów kształcenia jest konieczne do realizacji programów modułów 725[03].Z1 „Budowa urządzeń i systemów mechatronicznych” oraz 723 [03] Z3 „Eksplatacja urządzeń i systemów mechatronicznych”.

W procesie nauczania-uczenia się należy stosować metodę ćwiczeń praktycznych, przewodniego tekstu, projektów oraz pokazu z objaśnieniem.

Mając na celu samodzielne wykonywanie ćwiczeń przez uczniów należy przygotować odpowiednią instrukcję lub przewodni tekst. Ćwiczenia powinny być poprzedzone pokazem z objaśnieniem i dyskusją. Ćwiczenia dotyczące pomiarów: położenia, siły, ciśnienia, przepływu gazów i cieczy, temperatury i wilgotności, proponuje się realizować metodą przewodniego tekstu. Uczniom należy zwrócić uwagę, że podczas wykonywania pomiaru tej samej wielkości, w zależności od jej wartości i wymaganej dokładności pomiaru, mogą być stosowane różne metody i różna aparatura pomiarowa.

W trakcie procesu nauczania-uczenia się należy również kształtować postawy zawodowe, jak: przestrzeganie zasad bhp, utrzymywanie porządku na stanowisku pracy, odpowiedzialność za jakość pracy, materiały narzędzia i maszyny, a także umiejętności organizowania pracy oraz pracy w zespole.

Dla ułatwienia zrozumienia realizowanych treści wskazane jest zorganizowanie wycieczki dydaktycznej do zakładu pracy, gdzie w warunkach rzeczywistych uczniowie będą mogli obserwować pracę aparatury kontrolno-pomiarowej.

Zajęcia powinny odbywać się w grupie do 16 osób, w pracowni urządzeń i systemów mechatronicznych, na wydzielonych stanowiskach pracy. Uczniowie powinni pracować w zespołach 2 - 3 osobowych.

Zajęcia powinny być poprzedzone instruktażem w zakresie podstawowych zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno odbywać się przez cały czas realizacji programu jednostki modułowej, na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Kryteria oceniania powinny uwzględniać poziom wiadomości oraz zakres opanowania przez uczniów umiejętności wynikających ze szczegółowych celów kształcenia.

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

- ustnych sprawdzianów,
- pisemnych sprawdzianów,
- ukierunkowanej obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń,
- testów osiągnięć szkolnych,
- wykonanego projektu,
- prezentacji projektu.

Wiadomości proponuje się sprawdzać z wykorzystaniem pisemnych i ustnych sprawdzianów oraz testów dydaktycznych, natomiast umiejętności praktyczne poprzez obserwację czynności wykonywanych podczas realizacji ćwiczeń. Podczas obserwacji należy zwrócić uwagę na: przestrzeganie zasad bhp podczas wykonywania pracy, organizację stanowiska pracy, posługiwanie się dokumentacją techniczną, posługiwanie się narzędziami i przyrządami, jakość i staranność wykonywanych prac, twórcze rozwiązywanie problemów, pracę w zespole.

Po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej zaleca się przeprowadzenie testu pisemnego i praktycznego. Zadania w teście pisemnym mogą być otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką, rozszerzonej odpowiedzi) lub zamknięte (wielokrotnego wyboru, na dobieranie lub typu prawda-fałsz). W teście praktycznym, który powinien być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania, zalecane są zadania typu próba pracy i zadania nisko symulowane.

W ocenie końcowej z jednostki modułowej należy uwzględnić wyniki wszystkich zastosowanych przez nauczyciela metod sprawdzania osiągnięć ucznia.

Moduł 725[03].O2

Konstrukcje i technologie mechaniczne

1. Cele kształcenia

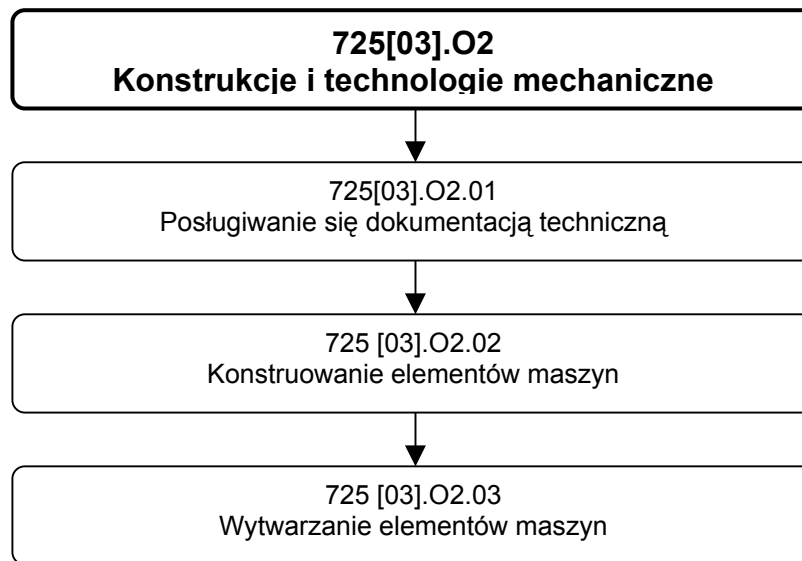
W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- odczytywać dokumentację techniczną i interpretować zawarte w niej oznaczenia,
- sporządzać rysunki techniczne maszynowe oraz szkice prostych części maszyn,
- sporządzać rysunki techniczne części maszyn z wykorzystaniem programów komputerowych,
- rozróżniać materiały konstrukcyjne stosowane w urządzeniach mechatronicznych,
- wykonywać pomiary warsztatowe,
- rozróżniać podstawowe elementy i podzespoły mechaniczne stosowane w urządzeniach i systemach mechatronicznych,
- charakteryzować podstawowe połączenia części maszyn,
- analizować wpływ luzów oraz naprężeń konstrukcyjnych na pracę urządzenia,
- charakteryzować proces technologiczny obróbki plastycznej, obróbki wiórowej i odlewnictwa,
- dobierać narzędzia i urządzenia do wykonywania mechanicznych elementów konstrukcyjnych urządzeń i systemów mechatronicznych,
- wykonywać mechaniczne elementy konstrukcyjne urządzeń i systemów mechatronicznych,
- korzystać z norm, dokumentacji konstrukcyjnej i technologicznej, katalogów, poradników,
- przestrzegać przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania pracy.

2. Wykaz jednostek modułowych

| Symbol jednostki modułowej | Nazwa jednostki modułowej | Orientacyjna liczba godzin na realizację |
|----------------------------|--|--|
| 725[03].O2.01 | Posługiwanie się dokumentacją techniczną | 72 |
| 725[03].O2.02 | Konstruowanie elementów maszyn | 108 |
| 725[03].O2.03 | Wytwarzanie elementów maszyn | 216 |
| | Razem | 396 |

3. Schemat układu jednostek modułowych



4. Literatura

Brodowicz W., Grzegórski Z.: Technologia budowy maszyn. WSiP, Warszawa 1998

Dobrzański L. A.: Metaloznawstwo z podstawami nauki o materiałach. WNT, Warszawa 1999

Dobrzański T.: Rysunek techniczny maszynowy. WNT, Warszawa 2003

Feld M.: Technologia budowy maszyn. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000

Kozak B.: Części maszyn z elementami mechaniki technicznej. WSiP, Warszawa 2000

Potyński A.: Podstawy technologii i konstrukcji mechanicznych. WSiP, Warszawa 1999

Wojtkun F., Buwała W.: Materiałoznawstwo – cz. 1 i 2. WSiP, Warszawa 1999

Czasopisma: Mechanik, Mechanika Techniczna

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

Jednostka modułowa 725[03].O2.01

Posługiwanie się dokumentacją techniczną

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- rozróżnić rodzaje dokumentacji technicznej,
- wykonać szkice prostych części maszyn,
- wykonać rysunek techniczny prostego modelu lub części maszyny,
- wymiarować i opisać rysunek,
- określić pojęcia: tolerancja, pasowanie, chropowatość powierzchni,
- oznaczyć na rysunku tolerancję kształtu, położenia, chropowatość powierzchni oraz obróbkę cieplną,
- rozpoznać oznaczenia i symbole graficzne stosowane w rysunku technicznym
- wykonać rysunki techniczne prostych części maszyn z wykorzystaniem komputerowych programów do wspomaganie projektowania,
- odczytać schematy ideowe i montażowe oraz zinterpretować zawarte na nich oznaczenia,
- odczytać rysunki części, rysunki złożeniowe oraz zinterpretować zawarte na nich oznaczenia,
- skorzystać z Polskich Norm i katalogów.

2. Materiał nauczania

Normalizacja w rysunku technicznym.

Rodzaje dokumentacji technicznej.

Zasady szkicowania.

Podstawy sporządzania dokumentacji technicznej: przybory i materiały rysunkowe, formaty arkusza, tabliczka rysunkowa, zasady wymiarowania, zasady rzutowania, zasady wykonywania przekrojów.

Stosowanie oznaczeń w rysunku technicznym dotyczących: tolerancji wymiarów liniowych, tolerancji kształtu i położenia, pasowań, chropowatości powierzchni, falistości powierzchni, rodzaju obróbki.

Podstawy wykonywania rysunku przy pomocy oprogramowania wspomagającego projektowanie.

3. Ćwiczenia

- Dobieranie przyborów i materiałów rysunkowych.
- Czytanie schematów ideowych, rysunków złożeniowych, rysunków części.
- Szkicowanie figur i brył geometrycznych.
- Szkicowanie prostych części maszyn.

- Wymiarowanie szkiców prostych części maszyn.
- Wykonywanie rysunków prostych części maszyn w rzutach prostokątnych.
- Wymiarowanie i stosowanie oznaczeń na rysunkach.
- Wykonywanie prostych rysunków technicznych z wykorzystaniem techniki komputerowej.

4. Środki dydaktyczne

Przybory i materiały do rysowania.

Model rzutni prostokątnej.

Bryły geometryczne.

Eksponaty części maszyn.

Modele części maszyn z przekrojami.

Plansze, foliogramy, fazogramy dotyczące tworzenia dokumentacji technicznej.

Wzory uproszczeń rysunkowych.

Przykładowe dokumentacje techniczne maszyn i urządzeń.

Rysunki: złożeniowe, wykonawcze, montażowe, schematyczne.

Polskie Normy dotyczące dokumentacji technicznej.

Poradniki.

Programy komputerowe do wspomagania projektowania typu CAD.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Podstawowym celem realizacji programu nauczania jednostki modułowej jest kształtowanie umiejętności sporządzania szkiców i rysunków elementów maszyn oraz interpretowania informacji zawartych w dokumentacji technicznej. Umiejętności te będą wykorzystywane przede wszystkim podczas realizacji treści jednostek modułowych 725[03].O2.02 "Konstruowanie elementów maszyn" i 725[03].O2.03 "Wytwarzanie elementów maszyn", a także treści modułów dotyczących montażu i eksploatacji urządzeń i systemów mechatronicznych.

Program należy realizować metodą ćwiczeń praktycznych uzupełnioną pokazem z wyjaśnieniem oraz dyskusją dydaktyczną. Do pokazów należy wykorzystać modele i części maszyn. Proponuje się, aby ćwiczenia z zakresu szkicowania i wykonywania rysunków części maszyn uczniowie wykonywali pojedynczo, a ćwiczenia z zakresu czytania rysunków i schematów oraz wykonywania prostych rysunków z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego - w zespołach dwu i trzyosobowych, Uczniowie powinni samodzielnie wykonywać szkice i rysunki, a zadaniem nauczyciela jest obserwacja ich pracy oraz udzielanie dodatkowych wyjaśnień i wskazówek.

Przed rozpoczęciem ćwiczeń należy zapoznać uczniów z organizacją miejsca pracy i zwrócić uwagę na rozmieszczenie materiałów

i przyborów rysunkowych, właściwe oświetlenie oraz postawę ucznia podczas pracy.

Program nauczania należy realizować grupie do 16 osób, w pracowni konstrukcji i technologii mechanicznych wyposażonej w stanowiska do wykonywania szkiców i rysunków.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno odbywać się w trakcie realizacji programu jednostki modułowej, na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. W kryteriach oceniania należy uwzględnić poziom oraz zakres opanowania wiadomości i umiejętności wynikających ze szczegółowych celów kształcenia. Nauczyciel powinien dokonać hierarchizacji celów oraz opracować wymagania edukacyjne na poszczególne stopnie.

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów,
- pisemnych sprawdzianów,
- ukierunkowanej obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń,
- testów osiągnięć szkolnych.

Podczas ćwiczeń należy zwrócić uwagę na: organizację stanowiska pracy, staranność i dokładność wykonania szkiców i rysunków, interpretowanie informacji zawartych w dokumentacji technicznej.

Po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej proponuje się zastosowanie testu pisemnego i testu praktycznego.

Zadania w teście pisemnym mogą być otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką, rozszerzonej odpowiedzi), lub zamknięte (wielokrotnego wyboru, na dobieranie lub typu prawda-falsz), a w teście praktycznym zadania typu próba pracy.

W ocenie osiągnięć ucznia po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej należy uwzględnić wyniki testów oraz wyniki indywidualnej i zespołowej pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń.

Jednostka modułowa 725[03].O2.02

Konstruowanie elementów maszyn

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- sklasyfikować właściwości materiałów technicznych,
- rozróżnić materiały stosowane na elementy konstrukcyjne w urządzeniach mechatronicznych,
- określić właściwości metali i ich stopów stosowanych w urządzeniach mechatronicznych,
- scharakteryzować rodzaje obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej,
- wskazać zastosowanie tworzyw sztucznych w urządzeniach mechatronicznych,
- rozróżnić i zastosować różne rodzaje uszczelnień,
- rozróżnić proste przypadki obciążeń elementów konstrukcyjnych,
- rozróżnić rodzaje naprężeń i odkształceń występujące podczas pracy urządzeń mechatronicznych,
- rozpoznać podstawowe części i podzespoły stosowane w urządzeniach mechatronicznych,
- rozróżnić rodzaje połączeń rozłącznych i nierozłącznych,
- rozpoznać i zanalizować działanie układów mechanicznych,
- sprawdzić wymiary liniowe, wymiary kątowe i gładkość powierzchni elementów konstrukcyjnych,
- dobrać materiały i części maszyn na podstawie norm technicznych i z katalogów,
- odczytać dokumentacje techniczne urządzeń, w tym instrukcje obsługi,
- wyjaśnić znaczenie kontroli jakości wyrobu oraz zarządzania jakością,
- wyjaśnić znaczenie utylizacji i segregacji materiałów odpadowych.

2. Materiał nauczania

Właściwości metali i ich stopów: fizyczne, chemiczne, mechaniczne i technologiczne.

Materiały metalowe (klasyfikacja, właściwości, zastosowanie).

Materiały niemetalowe (klasyfikacja, właściwości, zastosowanie).

Obróbka cieplna i cieplno-chemiczna.

Podstawy mechaniki (siła i jej właściwości, warunki równowagi sił, kinematyka ciała sztywnego, dynamika).

Podstawy wytrzymałości materiałów (obciążenia, naprężenia, sprężystość i plastyczność, naprężenia dopuszczalne, zmęczenie materiału).

Normalizacja części maszyn.

Części maszyn: wały, osie, łożyska, przekładnie, mechanizmy krzywkowe, hamulce, sprzęgła.

Uszczelnienia, specyfikacja uszczelnień, materiały na uszczelnienia.

Elementy sprężyste.

Połączenia konstrukcyjne rozłączne i nierozłączne.

Mechanizmy i napędy.

Pomiar części maszyn.

Trwałość i niezawodność konstrukcji.

Dokumentacja techniczno-ruchowa i instrukcje obsługi.

Kontrola jakości i zarządzanie jakością w przemyśle.

Utylizacja i segregacja materiałów odpadowych.

3. Ćwiczenia

- Rozpoznawanie próbek materiałów i określanie ich zastosowania.
- Rozpoznawanie materiałów zastosowanych w wybranych konstrukcjach urządzeń mechatronicznych.
- Dobieranie materiałów do wykonania określonych podzespołów urządzeń mechatronicznych z wykorzystaniem różnych źródeł informacji.
- Określanie podstawowych cech materiałów oraz ich zastosowania na podstawie informacji z różnych źródeł.
- Wyznaczanie metodą analityczną reakcji w podporach dowolnie obciążonej belki dwupodporowej.
- Wyznaczanie warunków równowagi przestrzennego układu sił.
- Badanie twardości różnych materiałów.
- Przeprowadzanie statycznej próby rozciągania.
- Rozpoznawanie połączeń rozłącznych i nierozłącznych elementów konstrukcyjnych na podstawie ich wyglądu.
- Rozpoznawanie elementów i podzespołów mechanicznych na podstawie ich wyglądu.
- Rozpoznawanie elementów sprężystych zastosowanych w konstrukcji określonego urządzenia mechatronicznego.
- Określanie miejsca i analizowanie przyczyn występowania luzu.
- Rozpoznawanie i segregowanie odpadów.

4. Środki dydaktyczne

Próbki materiałów konstrukcyjnych.

Twardościomierze.

Uniwersalna maszyna wytrzymałościowa.

Próbki do badań według PN.

Modele i eksponaty części maszyn: wały, osie, łożyska, przekładnie, mechanizmy krzywkowe, hamulce, sprzęgła.

Modele i eksponaty połączeń rozłącznych i nierozłącznych.
Elementy sprężyste: mieszki, membrany, sprężyny rurkowe.
Plansze, foliogramy, fazogramy.
Dokumentacja konstrukcyjna.
Polskie Normy, katalogi.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Program jednostki modułowej obejmuje podstawową wiedzę z zakresu materiałów konstrukcyjnych oraz budowy mechanicznych elementów konstrukcyjnych stosowanych w urządzeniach mechatronicznych. Stanowi ona podbudowę do realizacji treści jednostki modułowej 725[03].O2.03 „Wytwarzanie elementów maszyn” oraz modułów zawodowych.

W procesie nauczania-uczenia się uczniowie powinni opanować umiejętność rozróżniania materiałów konstrukcyjnych oraz rozpoznawania elementów i zespołów mechanicznych występujących w urządzeniach mechatronicznych.

Program nauczania proponuje się realizować metodami aktywizującymi, jak: pokaz z objaśnieniem, metoda przewodniego tekstu, ćwiczenia praktyczne oraz metoda projektów. Podczas wykonywania ćwiczeń należy zapewnić możliwość korzystania z katalogów norm, dokumentacji technicznej oraz prospektów.

Podczas realizacji treści dotyczących materiałów konstrukcyjnych, należy zwrócić uwagę na właściwości (cechy) mechaniczne, które są uwzględniane w procesie projektowania konstrukcji i mają istotny wpływ na jej bezpieczeństwo. Jako ważne zagadnienia wychowawcze należy omówić problematykę związaną z segregacją i utylizacją materiałów odpadowych.

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni konstrukcji i technologii mechanicznych, w grupie do 16 osób, z podziałem na zespoły 2-3 osobowe.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno odbywać się systematycznie przez cały czas realizacji treści programowych jednostki modułowej, według kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Pozwoli to na uzyskanie informacji o postępach ucznia w nauce, umożliwi rozpoznawanie i korygowanie pojawiających się trudności dydaktycznych.

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów,
- pisemnych sprawdzianów,

- testów osiągnięć szkolnych,
- ukierunkowanej obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń,
- wykonanego projektu,
- prezentacji projektu.

Podczas obserwacji należy zwrócić uwagę na: organizację stanowiska pracy, korzystanie z norm, dokumentacji technicznej, katalogów, poprawność wykonania ćwiczeń, prezentowanie i uzasadnianie wyników własnej pracy.

Podczas oceniania projektów proponuje się zwrócić uwagę na: poprawność wykonania obliczeń, schematów i rysunków, umiejętność korzystania z katalogów i literatury technicznej, systematyczność i terminowość, sposób prezentacji wyników projektu.

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

W ocenie osiągnięć ucznia po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej, należy uwzględnić wyniki testu pisemnego, poziom wykonania ćwiczeń oraz ocenę za wykonanie i prezentację projektu.

Jednostka modułowa 723[03].O2.03

Wytwarzanie elementów maszyn

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- sklasyfikować przyrządy pomiarowe,
- określić właściwości metrologiczne przyrządów pomiarowych,
- dobrać przyrządy pomiarowe do pomiaru i sprawdzania części maszyn,
- odczytać dokumentację technologiczną,
- rozróżnić podstawowe metody i technologie wytwarzania części maszyn,
- scharakteryzować technologie wytwarzania połączeń rozłącznych i nierozłącznych,
- scharakteryzować technologie wytwarzania elementów sprężystych, bimetali,
- dobrać narzędzia i przyrządy do wykonywanych zadań,
- wykonać prace z zakresu obróbki ręcznej: cięcie, piłowanie, wiercenie, gwintowanie,
- wykonać podstawowe operacje z zakresu maszynowej obróbki wiórowej (wiercenie, toczenie, frezowanie, szlifowanie) na obrabiarkach konwencjonalnych,
- wykonać operacje toczenia i frezowania na obrabiarkach sterowanych numerycznie,
- wykonać podstawowe operacje z zakresu obróbki plastycznej (gięcie na giętarcie, cięcie na gilotynie, kształtowanie na prasie),
- sprawdzić jakość wykonanej pracy,
- posłużyć się normami technicznymi i katalogami,
- odczytać dokumentacje techniczne urządzeń oraz instrukcje obsługi,
- omówić znaczenie kontroli jakości wyrobu oraz zarządzania jakością,
- określić wpływ technologii przemysłowych na środowisko oraz znaczenie działań proekologicznych,
- zastosować przepisy bhp, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania pracy.

2. Materiał nauczania

Tolerancje, pasowania, chropowatość powierzchni.

Metrologia warsztatowa.

Obróbka ręczna.

Maszynowa obróbka wiórowa.

Obróbka plastyczna.

Technologia tworzyw sztucznych.

Odlewanie precyzyjne.

Technologia wykonania połączeń nierozłącznych: lutowanych, spawanych, zgrzewanych, klejonych, nitowanych.

Technologia wykonania połączeń rozłącznych: śrubowych, klinowych, sworzniowych, kołkowych, wpustowych, wciskowych, skurczowych.

Technologia wykonania elementów sprężystych.

Technologia bimetali.

Technologia wykonania części a trwałość i niezawodność konstrukcji.

Dokumentacja techniczna, normy techniczne.

Kontrola jakości i zasady zarządzania jakością w przemyśle.

Bezpieczeństwo i higiena pracy podczas stosowania różnych technik wytwarzania.

Ochrona środowiska w przemyśle.

3. Ćwiczenia

- Rozpoznawanie technologii wytwarzania określonych części maszyn.
- Wykonywanie połączeń nierozłącznych.
- Wykonywanie połączeń rozłącznych.
- Obliczanie wymiarów granicznych, odchyłek granicznych, tolerancji.
- Określanie charakteru pasowania na podstawie wartości luzów.
- Wykonywanie pomiarów części maszyn o różnych kształtach.
- Wykonywanie podstawowych prac z zakresu ręcznej obróbki skrawaniem.
- Wykonywanie podstawowych operacji maszynowej obróbki skrawaniem.
- Wykonywanie podstawowych operacji obróbki plastycznej.
- Określanie, na przykładzie wybranych elementów, wpływu technologii wykonania na trwałość i niezawodność konstrukcji.

4. Środki dydaktyczne

Przykładowe dokumentacje technologiczne.

Plansze, foliogramy, filmy dydaktyczne oraz prezentacje komputerowe przedstawiające różne techniki wytwarzania.

Ekspozyty połączeń.

Ekspozyty poglądowe dotyczące zagadnień wytrzymałości materiałów i mechaniki zmęczeniowej.

Stanowisko do klejenia.

Stanowisko do lutowania.

Stanowiska do obróbki ręcznej.

Stanowiska do obróbki plastycznej.

Stanowiska obrabiarek wraz z oprzyrządowaniem (tokarka, frezarka uniwersalna, szlifierka, obrabiarka sterowana numerycznie).

Przyrządy pomiarowe.

Instrukcje stanowiskowe.

Instrukcje w zakresie bhp i ochrony ppoż.

Poglądowe procedury procesów w ramach obowiązujących norm i systemu zarządzania jakością ISO 9001:2001.

Przewodnie teksty i instrukcje do ćwiczeń.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Program jednostki modułowej obejmuje treści z zakresu metrologii warsztatowej oraz wytwarzania elementów konstrukcyjnych różnymi technikami. Uczeń powinien poznać i zastosować w praktyce metody obróbki metali, ich stopów i tworzyw sztucznych (odlewnictwo, obróbka plastyczna, obróbka skrawaniem) oraz wykonywania połączeń rozłącznych i nierozłącznych.

Program jednostki modułowej powinien być realizowany metodą projektów, ćwiczeń praktycznych oraz metodą przewodniego tekstu.

Pomiary wielkości geometrycznych powinny być poprzedzone realizacją treści z zakresu tolerancji i pasowań. Szczególnie trudna dla uczniów może być złożoność procesu wytwarzania wyrobu, stanowiącego ciąg czynności od planowania, poprzez wykonanie, aż do kontroli końcowej. Do kształtowania umiejętności z tego zakresu zaleca się zastosować metodę ćwiczeń praktycznych.

Wskazane jest, aby ćwiczenia praktyczne poprzedził pokaz z objaśnieniem. Nauczyciel powinien przygotować materiały potrzebne do wykonywania ćwiczeń, jak: teksty przewodnie, instrukcje do ćwiczeń, poradniki, dokumentację techniczną, PN. W trakcie ćwiczeń należy obserwować pracę ucznia zwracając uwagę na przestrzeganie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.

Podczas procesu nauczania-uczenia się należy korzystać z pomocy dydaktycznych, a w szczególności: filmów dydaktycznych, modeli, schematów, plansz i foliogramów. Cennym uzupełnieniem może być zorganizowanie wycieczki dydaktycznej do zakładu pracy, w celu obserwacji przebiegu wytwarzania części maszyn. Należy pamiętać, aby przed projekcją filmu lub wycieczką dydaktyczną ukierunkować obserwację uczniów.

W trakcie realizacji programu należy zwrócić uwagę na kształtowanie postaw zawodowych, jak: przestrzeganie zasad bhp, utrzymywanie porządku na stanowisku pracy, prowadzenie racjonalnej gospodarki materiałami, narzędziami i staranne wykonywanie zadań.

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni konstrukcji i technologii mechanicznych oraz w warsztatach, w grupie do 16 uczniów. Ćwiczenia praktyczne uczniowie powinni wykonywać w pracowni w zespołach 2 – 3 osobowych, a w warsztatach indywidualnie.

Przed przystąpieniem do wykonywania ćwiczeń praktycznych należy zapoznać uczniów z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązującymi na stanowisku ćwiczeniowym.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć ucznia należy przeprowadzać przez cały czas realizacji programu jednostki modułowej, na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Kryteria oceniania powinny dotyczyć poziomu oraz zakresu opanowania przez uczniów wiadomości i umiejętności wynikających ze szczegółowych celów kształcenia.

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów,
- pisemnych sprawdzianów,
- testów osiągnięć szkolnych,
- ukierunkowanej obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń,
- wykonanego projektu,
- prezentacji projektu.

Podczas wykonywania ćwiczeń wskazane jest zwrócenie uwagi na: organizację stanowiska pracy, posługiwanie się dokumentacją techniczną, posługiwanie się narzędziami i przyrządami, jakość wykonanej pracy oraz przestrzeganie zasad bhp.

Podczas oceniania projektów należy zwrócić uwagę na: poprawność wykonanych obliczeń, poprawność wykonania schematów i rysunków, umiejętność korzystania z katalogów i literatury technicznej, systematyczność i terminowość oraz sposób prezentacji wyników projektu. Ćwiczenia realizowane przez uczniów powinny być sprawdzane w trakcie oraz po ich wykonaniu. Umiejętności korzystania z różnych źródeł informacji, przestrzegania zasad bhp oraz prezentowania pracy własnej lub zespołu, proponuje się oceniać na podstawie arkusza obserwacji.

Po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej zaleca się przeprowadzenie testu pisemnego i praktycznego. Zadania w teście pisemnym mogą być otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką, rozszerzonej odpowiedzi) lub zamknięte (wielokrotnego wyboru, na dobieranie lub typu prawda-fałsz). W teście praktycznym, który powinien być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania, zalecane są zadania typu próba pracy i zadania nisko symulowane.

W ocenie końcowej z jednostki modułowej należy uwzględnić wyniki wszystkich zastosowanych przez nauczyciela metod sprawdzania osiągnięć ucznia.

Moduł 725[03].Z1

Budowa urządzeń i systemów mechatronicznych

1. Cele kształcenia

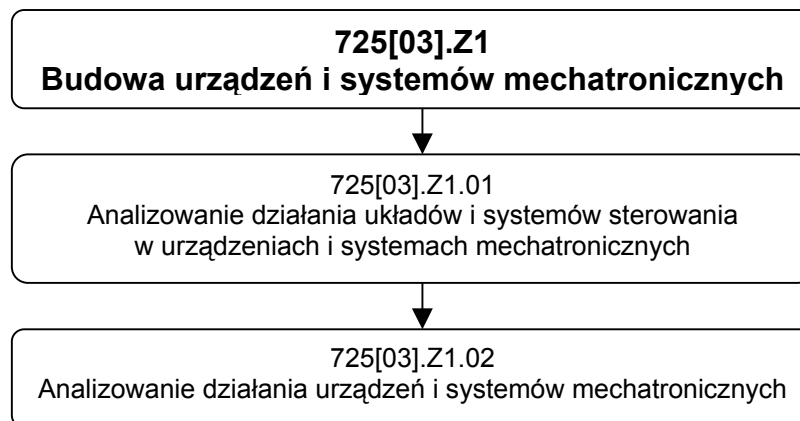
W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- wyjaśniać funkcje urządzeń sterujących w urządzeniach i systemach mechatronicznych,
- identyfikować podstawowe parametry techniczne podzespołu, elementu w urządzeniu lub systemie mechatronicznym,
- wyjaśniać sterowanie silnikami elektrycznymi stosowanymi w urządzeniach i systemach mechatronicznych,
- wyjaśniać sterowanie napędami pneumatycznymi,
- wyjaśniać sterowanie napędami hydraulicznymi,
- określać przeznaczenie urządzenia lub systemu mechatronicznego,
- charakteryzować strukturę urządzenia i systemu mechatronicznego,
- posługiwać się dokumentacją techniczną urządzenia lub systemu mechatronicznego,
- korzystać z różnych źródeł informacji,
- przestrzegać zasad bhp, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska na stanowisku pracy.

2. Wykaz jednostek modułowych

| Symbol jednostki modułowej | Nazwa jednostki modułowej | Orientacyjna liczba godzin na realizację |
|----------------------------|--|--|
| 725[03].Z1.01 | Analizowanie działania układów i systemów sterowania w urządzeniach i systemach mechatronicznych | 72 |
| 725[03].Z1.02 | Analizowanie działania urządzeń i systemów mechatronicznych | 180 |
| | Razem | 252 |

3. Schemat układu jednostek modułowych



4. Literatura

Bartodziej G., Kałuża E.: Aparaty i urządzenia elektryczne. Podręcznik dla szkoły zawodowej. WSiP, Warszawa 2000

Chorowski B., Werszko M.: Mechaniczne urządzenia automatyki. WNT, Warszawa 1990

Grad J.: Aparaty i urządzenia elektryczne. Ćwiczenia. WSiP, Warszawa 1996

Jabłoński W., Płoszajski G.: Elektrotechnika z automatyką. WSiP, Warszawa 2003

Kotlarski W., Grad J.: Aparaty i urządzenia elektryczne. WSiP, Warszawa 2003

Kostro J.: Elementy, urządzenia i układy automatyki. WSiP, Warszawa 2003

Siemieniako F.: Wybrane mechatroniczne układy pomiarowe i wykonawcze. Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białystok 1999

Czasopisma: Elektronika Praktyczna, Mechanika Techniczna, Pomiar Automatyka Robotyka

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

Jednostka modułowa 725[03].Z1.01

Analizowanie działania układów i systemów sterowania w urządzeniach i systemach mechatronicznych

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- rozpoznać funkcje urządzeń sterujących w urządzeniach i systemach mechatronicznych,
- wyjaśnić działanie układów sterujących w urządzeniach i systemach mechatronicznych,
- rozróżnić obiekty regulacji,
- zidentyfikować parametry techniczne podzespołów, elementów i części wchodzących w skład układów i systemów sterowania,
- zanalizować działanie układów sterowania różnego rodzaju silnikami elektrycznymi,
- wyjaśnić sterowanie napędami pneumatycznymi za pomocą układów przekaźnikowo-stycznikowych,
- wyjaśnić sterowanie napędami hydraulicznymi za pomocą układów przekaźnikowo-stycznikowych
- wyjaśnić działanie elementów zasilających, sterujących i zabezpieczających w układach elektrycznych urządzeń i systemów mechatronicznych,
- sporządzić szkice połączeń instalacyjnych w wybranym urządzeniu lub systemie mechatronicznym,
- wykonać podłączenia układów regulacji zgodnie ze schematem,
- zastosować przepisy bhp obowiązujące na stanowisku pracy.

2. Materiał nauczania

Struktura układów wykonawczych elektromechanicznych.

Budowa i parametry silników elektrycznych stosowanych w urządzeniach i systemach mechatronicznych.

Układy zasilające silniki elektryczne.

Podstawowe układy regulacji.

Struktura układu regulacji

Rodzaje obiektów regulacji.

Rodzaje regulatorów.

Układy przekaźnikowo-stycznikowe sterowania napędami pneumatycznymi.

Układy przekaźnikowo-stycznikowe sterowania napędami hydraulicznymi.

Rodzaje, funkcje i parametry sterowników programowalnych.

Przepisy bhp.

3. Ćwiczenia

- Dobieranie rodzaju i parametrów silnika elektrycznego do określonego zastosowania w urządzeniach i systemach mechatronicznych.
- Badanie obiektów regulacji.
- Badanie regulatorów.
- Łączenie podstawowych układów regulacji.
- Łączenie programatora elektromechanicznego.
- Łączenie układów przekaźnikowo-stycznikowych sterowania napędami pneumatycznymi.
- Łączenie układów przekaźnikowo-stycznikowych sterowania napędami hydraulicznymi.
- Łączenie układów regulacji z wykorzystaniem sterownika.

4. Środki dydaktyczne

Różne rodzaje silników elektrycznych.

Regulatory. Sterowniki.

Układy do modelowania obiektów regulacji i układów regulacji.

Stanowisko do łączenia układów elektropneumatycznych.

Stanowisko do łączenia układów elektrohydraulicznych.

Oprogramowanie komputerowe do symulowania obiektów regulacji.

Plansze, foliogramy, katalogi.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Program jednostki modułowej obejmuje podstawowe zagadnienia dotyczące sterowania napędami elektrycznymi, pneumatycznymi, hydraulicznymi. Osiągnięcie szczegółowych celów kształcenia jest konieczne do zrozumienia i przyswojenia treści zawartych w programie następnej jednostki modułowej „Analizowanie działania urządzeń i systemów mechatronicznych”. Należy kształtować umiejętności samodzielnego rozpoznawania i analizowania działania układów sterowania.

Podczas procesu nauczania-uczenia się zaleca się zastosowanie pokazu z objaśnieniem, ćwiczeń praktycznych i dyskusji dydaktycznej. Szczególną uwagę należy zwrócić na strukturę układów sterowania występujących w urządzeniach i systemach mechatronicznych oraz wykorzystanie podczas sterowania sterowników PLC.

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni urządzeń i systemów mechatronicznych i w warsztatach, w grupie do 16 uczniów. Podczas wykonywania ćwiczeń uczniowie powinni pracować w 2 - 3 osobowych zespołach.

Przed rozpoczęciem ćwiczeń praktycznych należy zapoznać uczniów z przepisami bhp obowiązującymi na danym stanowisku pracy.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Podstawą oceniania postępów uczniów powinny być kryteria podane przez nauczyciela na początku zajęć. W kryteriach oceniania należy uwzględnić poziom oraz zakres opanowania wiadomości i umiejętności wynikających ze szczegółowych celów kształcenia. Nauczyciel powinien opracować wymagania edukacyjne na poszczególne stopnie szkolne.

Osiągnięcia uczniów należy oceniać systematycznie w trakcie realizacji programu jednostki modułowej stosując:

- ustne sprawdziany,
- pisemne sprawdziany,
- obserwację pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń,
- testy osiągnięć szkolnych.

Podczas wykonywania ćwiczeń należy zwrócić uwagę na: przestrzeganie zasad bhp podczas wykonywania pracy, organizację stanowiska pracy, posługiwanie się dokumentacją techniczną, posługiwanie się narzędziami i przyrządami, jakość i staranność wykonywanych prac.

Po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej zaleca się przeprowadzenie testu pisemnego i praktycznego. Zadania w teście pisemnym mogą być otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką, rozszerzonej odpowiedzi) lub zamknięte (wielokrotnego wyboru, na dobieranie lub typu prawda-fałsz). W teście praktycznym, który powinien być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania, zalecane są zadania typu próba pracy i zadania nisko symulowane.

W ocenie końcowej z jednostki modułowej należy uwzględnić wyniki wszystkich zastosowanych przez nauczyciela metod sprawdzania osiągnięć ucznia.

Wskazane jest systematyczne prowadzenie kontroli i oceny postępów uczniów. Umożliwi to nauczycielowi bieżące korygowanie stosowanych metod kształcenia i dostosowanie ich do predyspozycji uczniów.

Jednostka modułowa 725[03].Z1.02

Analizowanie działania urządzeń i systemów mechatronicznych

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- określić przeznaczenie urządzenia lub systemu mechatronicznego,
- scharakteryzować moduły, podzespoły i elementy występujące w urządzeniach i systemach mechatronicznych,
- określić współdziałanie modułów w wybranym urządzeniu lub systemie mechatronicznym,
- posłużyć się dokumentacją techniczną podczas określania struktury urządzenia lub systemu mechatronicznego,
- wyjaśnić zasadę działania wybranych urządzeń mechatronicznych powszechnego użytku (komputera, kamery wideo, sprzętu AGD),
- rozpoznać układy manipulacyjne i określić ich przeznaczenie,
- wyjaśnić budowę manipulatora i robota,
- rozpoznać zespoły funkcjonalne obrabiarki sterowanej numerycznie,
- wyjaśnić zasadę działania wybranych urządzeń specjalistycznych,
- rozpoznać strukturę i wyjaśnić zasadę działania wybranego systemu mechatronicznego,
- skorzystać z różnych źródeł informacji dotyczących budowy i przeznaczenia urządzeń i systemów mechatronicznych,
- zastosować zasady bhp, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska na stanowisku pracy.

2. Materiał nauczania

Budowa komputera. Budowa kamery wideo. Sprzęt AGD.

Budowa i działania manipulatorów i robotów.

Zespoły funkcjonalne obrabiarki sterowanej numerycznie.

Budowa wybranych specjalistycznych urządzeń mechatronicznych.

Budowa przykładowego systemu mechatronicznego.

3. Ćwiczenia

- Identyfikowanie zespołów funkcjonalnych komputera, kamery wideo.
- Identyfikowanie zespołów funkcjonalnych sprzętu AGD.
- Identyfikowanie zespołów funkcjonalnych obrabiarki sterowanej numerycznie.
- Identyfikowanie zespołów funkcjonalnych systemu mechatronicznego.

4. Środki dydaktyczne

Plansze, katalogi.

Sprzęt AGD. Kamera wideo.

Manipulator. Robot.

Obrabiarka sterowana numerycznie.

System mechatroniczny (układ rzeczywisty lub model).

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Jednostka modułowa obejmuje treści dotyczące budowy i działania urządzeń i systemów mechatronicznych. Osiągnięcie szczegółowych celów kształcenia jednostki jest konieczne do zrozumienia i przyswojenia treści zawartych w module 725[03].Z2 "Montaż systemów i urządzeń mechatronicznych".

Program należy realizować przede wszystkim metodą ćwiczeń praktycznych i pokazu z wyjaśnieniem oraz metodą projektów. Szczególnie poleca się metodę projektów, która pozwala na kształtowanie szeregu umiejętności, jak: planowanie pracy, wyszukiwanie i selekcja informacji, wykorzystywanie w praktyce posiadanych wiadomości. Uczniowie samodzielnie planują i wykonują zadania dotyczące określonych celów kształcenia, a nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy. Podczas realizacji treści tą metodą szczególną uwagę należy zwrócić na prezentację projektu, podczas której uczniowie uzasadniają wybór rozwiązania i odpowiadają na pytania.

Dla ułatwienia zrozumienia realizowanych treści wskazane jest wykonywanie pokazów z objaśnieniem. Budowę i zasadę działania urządzeń i systemów mechatronicznych należy wyjaśniać na rzeczywistych ogólnodostępnych urządzeniach lub modelach dydaktycznych. Objaśnienie można wspomóc foliogramami, schematami, planszami, a także programami komputerowymi, symulującymi pracę urządzeń.

Realizację procesu nauczania-uczenia się należy wspomóc wycieczkami dydaktycznymi do Centrów Kształcenia Praktycznego i zakładów pracy wyposażonych w zautomatyzowane linie produkcyjne, aby uczniowie mogli zapoznać się z przemysłowymi urządzeniami mechatronicznymi. Przed wycieczką uczniowie powinni być zapoznani z zasadami bezpieczeństwa obowiązującymi podczas jej trwania. Wskazane jest, aby podczas wycieczki uczniowie prowadzili obserwację według arkuszy przygotowanych przez nauczyciela. Po odbyciu wycieczki należy podsumować wyniki obserwacji uczniów.

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni urządzeń i systemów mechatronicznych i w warsztatach, w grupie do 16 uczniów. Podczas wykonywania ćwiczeń uczniowie powinni pracować w 2 - 3 osobowych zespołach.

Przed przystąpieniem do wykonywania ćwiczeń praktycznych należy zapoznać uczniów z zasadami bhp i ochrony przeciwpożarowej obowiązującymi na danym stanowisku pracy.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Podstawą oceniania postępów uczniów powinny być kryteria podane przez nauczyciela na początku zajęć. W kryteriach oceniania należy uwzględnić poziom oraz zakres opanowania wiadomości i umiejętności wynikających ze szczegółowych celów kształcenia. Nauczyciel powinien opracować wymagania edukacyjne na poszczególne stopnie szkolne.

Osiągnięcia uczniów należy oceniać systematycznie w trakcie realizacji programu jednostki modułowej, na podstawie:

- ustnych sprawdzianów,
- pisemnych sprawdzianów,
- obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń,
- testów osiągnięć szkolnych,
- wykonanego projektu,
- prezentacji projektu.

Podczas wykonywania ćwiczeń należy zwrócić uwagę na: przestrzeganie zasad bhp podczas wykonywania pracy, organizację stanowiska pracy, posługiwanie się dokumentacją techniczną, posługiwanie się narzędziami i przyrządami, jakość i staranność wykonywanych prac.

Podczas sprawdzania i oceniania projektów proponuje się zwrócenie uwagi na: właściwy wybór koncepcji, poprawność wykonanych szkiców, umiejętność posługiwania się katalogami, prezentację projektu.

Po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej zaleca się przeprowadzenie testu pisemnego i praktycznego. Zadania w teście pisemnym mogą być otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką, rozszerzonej odpowiedzi) lub zamknięte (wielokrotnego wyboru, na dobieranie lub typu prawda-fałsz). W teście praktycznym, który powinien być zaopatrzony w kryteria oceny i schemat punktowania, zalecane są zadania typu próba pracy i zadania nisko symulowane.

W ocenie końcowej z jednostki modułowej należy uwzględnić wyniki wszystkich zastosowanych przez nauczyciela metod sprawdzania osiągnięć ucznia.

Moduł 725[03].Z2

Montaż urządzeń i systemów mechatronicznych

1. Cele kształcenia

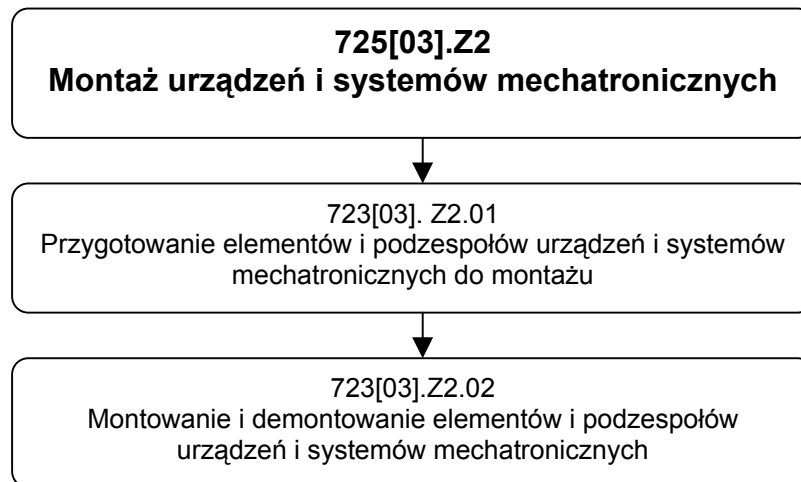
W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- posługiwać się dokumentacją techniczną urządzeń i systemów mechatronicznych,
- planować kolejność czynności podczas montażu i demontażu urządzeń i systemów mechatronicznych,
- dobierać i posługiwać się sprzętem i aparaturą kontrolno-pomiarową,
- przygotowywać części, elementy, podzespoły i urządzenia do montażu,
- dobierać i posługiwać się narzędziami i sprzętem do montażu i demontażu,
- montować i demontować elementy i zespoły urządzeń i systemów mechatronicznych,
- podłączać urządzenia i systemy do układów zasilania mediami roboczymi,
- sprawdzać poprawność montażu,
- wykonywać wstępne uruchomienie urządzeń i systemów mechatronicznych,
- przestrzegać przepisów bhp, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska obowiązujących na stanowisku pracy.

2. Wykaz jednostek modułowych

| Symbol jednostki modułowej | Nazwa jednostki modułowej | Orientacyjna liczba godzin na realizację |
|----------------------------|--|--|
| 725[03].Z2.01 | Przygotowanie elementów i podzespołów urządzeń i systemów mechatronicznych do montażu | 108 |
| 725[03].Z2.02 | Montowanie i demontowanie elementów i podzespołów urządzeń i systemów mechatronicznych | 324 |
| | Razem | 432 |

3. Schemat układu jednostek modułowych



4. Literatura

Bartodziej G., Kałuża E.: Aparaty i urządzenia elektryczne. Podręcznik dla szkoły zawodowej. WSiP, Warszawa 2000

Górecki A., Grzegórski Z.: Montaż, naprawa i eksploatacja maszyn i urządzeń przemysłowych. WSiP, Warszawa 2003

Jabłoński W., Płoszajski G.: Elektrotechnika z automatyką. WSiP, Warszawa 2003

Kotlarski W., Grad J.: Aparaty i urządzenia elektryczne. WSiP, Warszawa 2003

Kostro J.: Elementy, urządzenia i układy automatyki. WSiP, Warszawa 2003

Siemieniako F.: Wybrane mechatroniczne układy pomiarowe i wykonawcze. Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białystok 1999

Czasopisma: Elektronika Praktyczna, Mechanika Techniczna, Pomiary Automatyka Robotyka

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

Jednostka modułowa 725[03].Z2.01

Przygotowanie elementów i podzespołów urządzeń i systemów mechatronicznych do montażu

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- posłużyć się dokumentacją techniczną urządzeń i systemów mechatronicznych podczas przygotowania elementów i zespołów do montażu,
- rozpoznać elementy i podzespoły mechaniczne, elektryczne, pneumatyczne i hydrauliczne urządzeń i systemów mechatronicznych,
- ocenić stan techniczny elementów i podzespołów mechanicznych, elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych urządzeń i systemów mechatronicznych,
- dobrać narzędzia i sprzęt do montażu i demontażu elementów i podzespołów mechanicznych,
- dobrać narzędzia i sprzęt do montażu i demontażu elementów i podzespołów elektrycznych,
- dobrać narzędzia i sprzęt do montażu i demontażu elementów i podzespołów pneumatycznych,
- dobrać narzędzia i sprzęt do montażu i demontażu elementów i podzespołów hydraulicznych,
- przygotować elementy i podzespoły mechaniczne do montażu,
- przygotować elementy i podzespoły elektryczne i elektroniczne do montażu,
- przygotować elementy i podzespoły pneumatyczne do montażu,
- przygotować elementy i podzespoły hydrauliczne do montażu,
- ustalić rozmieszczenie elementów i podzespołów mechanicznych zgodnie ze schematem montażu,
- ustalić rozmieszczenie elementów i podzespołów elektrycznych zgodnie ze schematem montażu,
- ustalić rozmieszczenie elementów i podzespołów pneumatycznych zgodnie ze schematem montażu,
- ustalić rozmieszczenie elementów i podzespołów hydraulicznych zgodnie ze schematem montażu,
- zaplanować kolejność montażu zespołów: mechanicznych, elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych urządzeń i systemów mechatronicznych.

2. Materiał nauczania

Dokumentacja techniczna urządzeń i systemów mechatronicznych.

Ocena stanu technicznego elementów i podzespołów mechanicznych.

Ocena stanu technicznego elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych.

Ocena stanu technicznego elementów i podzespołów pneumatycznych.

Ocena stanu technicznego elementów i podzespołów hydraulicznych.

Zasady przygotowania elementów i zespołów do montażu.

Metodyka planowania czynności montażowych.

Przygotowanie narzędzi do montażu i demontażu.

Przygotowanie elementów i podzespołów do montażu.

3. Ćwiczenia

- Planowanie montażu na podstawie dokumentacji technicznej.
- Ocenianie stanu technicznego elementów i podzespołów urządzeń i systemów mechatronicznych.
- Przygotowanie elementów i podzespołów urządzeń i systemów mechatronicznych do montażu.
- Dobieranie narzędzi do montażu i demontażu elementów i podzespołów urządzeń i systemów mechatronicznych.

4. Środki dydaktyczne

Dokumentacja techniczna urządzeń i systemów mechatronicznych.

Zestawy elementów i podzespołów mechanicznych.

Zestawy elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych.

Zestawy elementów i podzespołów pneumatycznych.

Zestawy elementów i podzespołów hydraulicznych.

Narzędzia do montażu i demontażu urządzeń i systemów mechatronicznych.

Przyrządy kontrolno-pomiarowe do sprawdzania stanu technicznego elementów i podzespołów.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Treść jednostki modułowej obejmuje zagadnienia dotyczące przygotowania do montażu i demontażu elementów i podzespołów urządzeń i systemów mechatronicznych. Osiągnięcie celów kształcenia ujętych w programie jest konieczne do realizacji treści następnej jednostki modułowej 725[03].Z2.02 „Montowanie i demontowanie elementów i podzespołów urządzeń i systemów mechatronicznych”.

W procesie nauczania-uczenia się należy stosować następujące metody: ćwiczeń praktycznych, pokazu z objaśnieniem, pogadanki dydaktycznej. Ćwiczenia praktyczne powinien poprzedzić pokaz

z objaśnieniem. Podczas pokazu opis słowny należy ograniczyć do minimum, natomiast demonstrować jak najwięcej czynności, zwracając uwagę na prawidłowe ich wykonywanie. Wskazane jest, aby w trakcie ćwiczeń nauczyciel obserwował pracę ucznia, wskazywał popełniane błędy oraz naprowadzał na właściwy tok pracy.

Kształtowanie umiejętności oceny stanu technicznego elementów i podzespołów oraz ich przygotowania do montażu wymaga wyposażenia stanowisk ćwiczeniowych w rzeczywiste elementy i podzespoły urządzeń i systemów mechatronicznych. Uczniom należy umożliwić korzystanie z różnych źródeł informacji, takich jak: normy, dokumentacja techniczna, instrukcje oraz poradniki.

Zajęcia powinny odbywać się w grupie do 16 uczniów w pracowni urządzeń i systemów mechatronicznych i warsztatach. Podczas wykonywania ćwiczeń uczniowie powinni pracować w zespołach 2 - 3 osobowych.

Przed przystąpieniem do wykonywania ćwiczeń praktycznych należy zapoznać uczniów z przepisami bhp obowiązującymi na danym stanowisku pracy.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Podstawą oceniania postępów uczniów powinny być kryteria podane przez nauczyciela na początku zajęć. W kryteriach oceniania należy uwzględnić poziom oraz zakres opanowania wiadomości i umiejętności wynikających ze szczegółowych celów kształcenia. Nauczyciel powinien opracować wymagania edukacyjne na poszczególne stopnie szkolne.

Osiągnięcia uczniów należy oceniać systematycznie w trakcie realizacji programu jednostki modułowej stosując:

- ustne sprawdziany,
- pisemne sprawdziany,
- obserwację pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń,
- testy osiągnięć szkolnych.

Podczas wykonywania ćwiczeń należy zwrócić uwagę na: przestrzeganie zasad bhp podczas wykonywania pracy, organizację stanowiska pracy, posługiwanie się dokumentacją techniczną, posługiwanie się narzędziami i przyrządami, jakość i staranność wykonywanych prac.

Po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej zaleca się przeprowadzenie testu pisemnego i praktycznego. Zadania w teście pisemnym mogą być otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką, rozszerzonej odpowiedzi) lub zamknięte (wielokrotnego wyboru, na dobieranie lub typu prawda-fałsz). W teście praktycznym, który powinien być

zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania zalecane są zadania typu próba pracy i zadania nisko symulowane.

W ocenie końcowej z jednostki modułowej należy uwzględnić wyniki wszystkich zastosowanych przez nauczyciela metod sprawdzania osiągnięć ucznia.

Jednostka modułowa 725[03].Z2.02

Montowanie i demontowanie elementów i podzespołów urządzeń i systemów mechatronicznych

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- ustalić rozmieszczenie elementów i podzespołów zgodnie ze schematem urządzenia lub systemu mechatronicznego,
- określić kolejność montażu i demontażu elementów i podzespołów układów mechanicznych urządzeń i systemów mechatronicznych,
- określić kolejność montażu i demontażu elementów i podzespołów układów elektrycznych urządzeń i systemów mechatronicznych,
- określić kolejność montażu i demontażu elementów i podzespołów układów pneumatycznych urządzeń i systemów mechatronicznych,
- określić kolejność montażu i demontażu elementów i podzespołów układów hydraulicznych urządzeń i systemów mechatronicznych,
- posłużyć się narzędziami i sprzętem do montażu i demontażu,
- zamontować i zdemontować części i podzespoły mechaniczne urządzeń i systemów mechatronicznych,
- zamontować i zdemontować instalację, elementy i układy pneumatyczne urządzeń i systemów mechatronicznych,
- zamontować i zdemontować instalację, elementy i układy hydrauliczne urządzeń i systemów mechatronicznych,
- zamontować i zdemontować instalację, elementy i podzespoły elektryczne i elektroniczne urządzeń i systemów mechatronicznych,
- podłączyć urządzenia i systemy do układów zasilania elektrycznego,
- podłączyć urządzenia i systemy do układów zasilania pneumatycznego,
- podłączyć urządzenia i systemy do układów zasilania hydraulicznego,
- ocenić poprawność przeprowadzonego montażu i demontażu,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska podczas obsługi urządzeń mechatronicznych.

2. Materiał nauczania

Dokumentacja techniczna urządzeń i systemów mechatronicznych.

Zasady montażu i demontażu części i podzespołów mechanicznych.

Zasady montażu i demontażu elementów i podzespołów pneumatycznych.

Zasady montażu i demontażu elementów i podzespołów hydraulicznych.

Zasady montażu i demontażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych.

Podłączanie i odłączanie zasilania pneumatycznego.

Podłączanie i odłączanie zasilania hydraulicznego.

Podłączanie i odłączanie zasilania elektrycznego.

Ocena jakości montażu i demontażu urządzeń i systemów mechatronicznych.

Zasady bhp obowiązujące przy transporcie elementów i urządzeń mechatronicznych.

Zasady bhp obowiązujące przy montażu i demontażu urządzeń mechanicznych, pneumatycznych, hydraulicznych, elektrycznych.

3. Ćwiczenia

- Wykonywanie montażu i demontażu elementów i zespołów układu mechanicznego urządzeń i systemów mechatronicznych.
- Wykonywanie montażu i demontażu elementów i podzespołów układu hydraulicznego urządzeń i systemów mechatronicznych.
- Wykonywanie montażu i demontażu elementów i podzespołów układu pneumatycznego urządzeń i systemów mechatronicznych.
- Wykonywanie montażu i demontażu elementów i podzespołów układu elektrycznego urządzeń i systemów mechatronicznych.
- Podłączanie sterownika PLC.
- Wykonywanie montażu i demontażu czujników pomiarowych w urządzeniach i systemach mechatronicznych.
- Wykonywanie montażu i demontażu urządzenia lub systemu mechatronicznego na podstawie dokumentacji technicznej.

4. Środki dydaktyczne

Dokumentacja techniczna urządzeń i systemów mechatronicznych.

Zestawy elementów i podzespołów mechanicznych.

Zestawy elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych.

Zestawy elementów i podzespołów pneumatycznych.

Zestawy elementów i podzespołów hydraulicznych.

Urządzenia sterujące.

Narzędzia do montażu i demontażu urządzeń i systemów mechatronicznych.

Przyrządy kontrolno-pomiarowe.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Realizacja programu jednostki modułowej ma na celu opanowanie kluczowych dla montera mechatronika umiejętności z zakresu montażu i demontażu urządzeń i systemów mechatronicznych. Osiągnięcie szczegółowych celów kształcenia jednostki jest konieczne do

zrozumienia i przyswojenia treści modułu 725[03].Z3 „Eksploatacja urządzeń i systemów mechatronicznych”.

Program nauczania proponuje się realizować metodą ćwiczeń praktycznych w połączeniu z pokazem, objaśnieniem i dyskusją dydaktyczną. Podczas ćwiczeń uczniowie na podstawie dokumentacji technicznej powinni samodzielnie wykonać montaż i demontaż elementów i podzespołów: mechanicznych, pneumatycznych, hydraulicznych oraz elektrycznych i elektronicznych urządzenia lub systemu mechatronicznego. Szczególną uwagę należy zwrócić na poprawne podłączenie zasilania pneumatycznego, hydraulicznego i elektrycznego. Montaż powinien zakończyć się próbnym uruchomieniem urządzenia lub systemu mechatronicznego.

Do wykonywania ćwiczeń nauczyciel powinien przygotować instrukcje, dokumentację techniczną, poradniki i inne materiały. Podczas ćwiczeń należy zwrócić uwagę na bezpieczne posługiwanie się narzędziami i sprzętem do montażu i demontażu urządzeń i systemów mechatronicznych.

Zajęcia powinny odbywać się w grupie do 16 uczniów, w pracowni urządzeń i systemów mechatronicznych oraz w warsztatach wyposażonych w stanowiska do montażu i demontażu. Uczniowie mogą wykonywać ćwiczenia w zespołach dwu- lub trzyosobowych. W celu kształtowania samodzielności uczniów w realizacji zadań zawodowych zaleca się wykonywanie wybranych ćwiczeń indywidualnie.

Przed wykonywaniem ćwiczeń praktycznych należy zapoznać uczniów z przepisami bhp i ochrony ppoż. obowiązującymi na danym stanowisku pracy.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie powinno być przeprowadzane systematycznie w trakcie procesu nauczania-uczenia się, co pozwoli na uzyskanie informacji o postępach ucznia w nauce, rozpoznawaniu i korygowaniu trudności dydaktycznych w miarę jak się pojawiają. Ocenianie należy przeprowadzić według sprecyzowanych kryteriów i wymagań.

Podczas realizacji programu nauczania osiągnięcia ucznia można sprawdzać na podstawie ustnych sprawdzianów, testów osiągnięć szkolnych oraz obserwacji czynności ucznia podczas wykonywania zadań.

Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać na podstawie obserwacji czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń. Kryteria służące do oceny poziomu opanowania umiejętności praktycznych powinny uwzględniać:

- przestrzeganie przepisów bhp podczas wykonywania pracy,
- umiejętność posługiwania się narzędziami,
- zachowanie kolejności wykonywania czynności według obowiązującej technologii,
- jakość wykonania montażu i demontażu,
- zachowanie porządku na stanowisku pracy.

Po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej zaleca się przeprowadzenie testu pisemnego i praktycznego z zadaniami typu próba pracy. Test praktyczny należy zaopatrzyć w kryteria oceny i schemat punktowania. Test praktyczny może obejmować wykonywanie montażu i demontażu wybranych elementów, podzespołów czy kompletny montaż i demontaż urządzenia lub systemu mechatronicznego.

W ocenie końcowej z jednostki modułowej należy uwzględnić wyniki wszystkich zastosowanych przez nauczyciela metod sprawdzania osiągnięć ucznia.

Moduł 725[03].Z3

Eksploatacja urządzeń i systemów mechatronicznych

1. Cele kształcenia

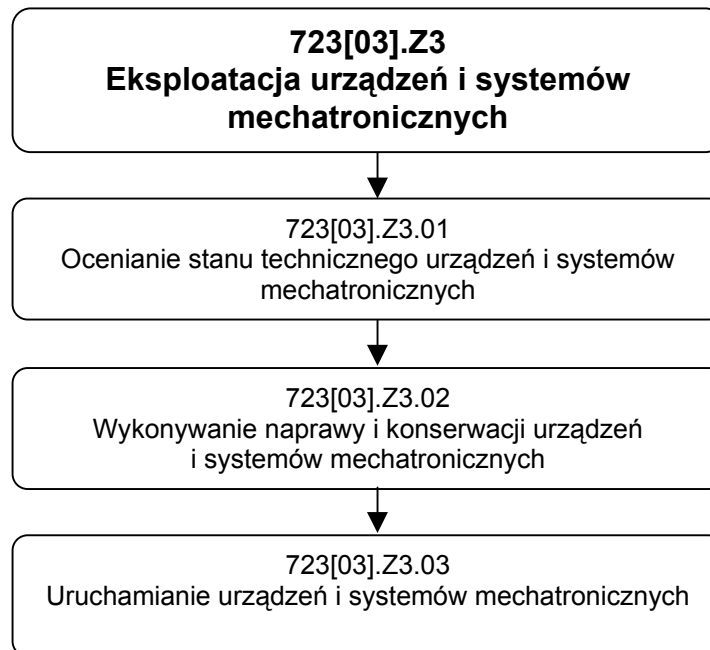
W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- posługiwać się dokumentacją techniczno-ruchową urządzeń i systemów mechatronicznych,
- wykrywać i usuwać błędy i usterki w funkcjonowaniu urządzeń i systemów mechatronicznych,
- lokalizować uszkodzenia w urządzeniach i systemach mechatronicznych,
- określać zakres napraw i regulacji urządzeń i systemów mechatronicznych,
- dokonywać konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych,
- uruchamiać i sprawdzać parametry zmontowanych urządzeń i systemów mechatronicznych,
- dokonywać niezbędnych regulacji urządzenia i systemu mechatronicznego,
- uruchamiać i sprawdzać poprawność działania urządzeń i systemów mechatronicznych z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego,
- dobierać środki transportu do przemieszczania urządzeń mechatronicznych,
- przestrzegać przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska przy obsłudze urządzeń i systemów mechatronicznych.

2. Wykaz jednostek modułowych

| Symbol jednostki modułowej | Nazwa jednostki modułowej | Orientacyjna liczba godzin na realizację |
|----------------------------|--|--|
| 725[03].Z3.01 | Ocenianie stanu technicznego urządzeń i systemów mechatronicznych | 54 |
| 725[03].Z3.02 | Wykonywanie naprawy i konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych | 252 |
| 725[03].Z3.03 | Uruchamianie urządzeń i systemów mechatronicznych | 54 |
| | Razem | 360 |

3. Schemat układu jednostek modułowych



4. Literatura

Bartodziej G., Kałuża E.: Aparaty i urządzenia elektryczne. Podręcznik dla szkoły zawodowej. WSiP, Warszawa 2000

Górecki A., Grzegórski Z.: Montaż, naprawa i eksploatacja maszyn i urządzeń przemysłowych. WSiP, Warszawa 2003

Jabłoński W., Płoszajski G.: Elektrotechnika z automatyką. WSiP, Warszawa 2003

Kotlarski W., Grad J.: Aparaty i urządzenia elektryczne. WSiP, Warszawa 2003

Kostro J.: Elementy, urządzenia i układy automatyki. WSiP, Warszawa 2003

Siemieniako F., Gawrysiak M.: Automatyka i robotyka. WSiP, Warszawa 1996

Czasopisma: Elektronika Praktyczna, Mechanika Techniczna, Pomiar Automatyka Robotyka

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

Jednostka modułowa 725[03].Z3.01

Ocenianie stanu technicznego urządzeń i systemów mechatronicznych

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- zidentyfikować podstawowe metody oceny stanu technicznego urządzeń i systemów mechatronicznych,
- posłużyć się dokumentacją techniczno-ruchową urządzenia lub systemu mechatronicznego podczas oceniania jego stanu technicznego,
- uruchomić i sprawdzić parametry układów mechanicznych urządzeń i systemów mechatronicznych,
- uruchomić i sprawdzić parametry układów pneumatycznych urządzeń i systemów mechatronicznych,
- uruchomić i sprawdzić parametry układów hydraulicznych urządzeń i systemów mechatronicznych,
- uruchomić i sprawdzić parametry układów elektrycznych urządzeń i systemów mechatronicznych,
- sprawdzić działanie czujników i przetworników w urządzeniach i systemach mechatronicznych,
- sprawdzić prawidłowość przesyłanych sygnałów w urządzeniach i systemach mechatronicznych,
- skorzystać z programów komputerowych do uruchomienia oraz testowania urządzeń i systemów mechatronicznych,
- zastosować przepisy bhp, ochrony ppoż. i ochrony środowiska obowiązujące na stanowisku pracy podczas oceniania stanu technicznego urządzeń i systemów mechatronicznych.

2. Materiał nauczania

Zasady uruchamiania i wyłączania urządzeń i systemów mechatronicznych.

Niezawodność, powstawanie uszkodzeń, zużycie, zniszczenie.

Obciążenia eksploatacyjne urządzeń i systemów mechatronicznych.

Degradacja materiałów i elementów.

Uszkodzenia na skutek zużycia.

Wpływ warunków eksploatacji na stan techniczny urządzeń.

Ocena stanu technicznego elementów, podzespołów i układów mechanicznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych.

Ocena stanu technicznego elementów, podzespołów i układów pneumatycznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych.

Ocena stanu technicznego elementów, podzespołów i układów hydraulicznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych.

Ocena stanu technicznego elementów, podzespołów i układów elektrycznych i elektronicznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych.

Zasady bhp obowiązujące podczas uruchamiania i wyłączenia urządzeń i systemów mechatronicznych.

3. Ćwiczenia

- Ocenianie stanu technicznego układu mechanicznego w urządzeniu mechatronicznym.
- Ocenianie stanu technicznego układu pneumatycznego w urządzeniu mechatronicznym.
- Ocenianie stanu technicznego układu hydraulicznego w urządzeniu mechatronicznym.
- Ocenianie stanu technicznego układu elektrycznego i elektronicznego w urządzeniu mechatronicznym.

4. Środki dydaktyczne

Dokumentacja techniczna urządzeń i systemów mechatronicznych.

Przykładowe urządzenia mechatroniczne.

Przyrządy i urządzenia pomiarowe.

Narzędzia do demontażu.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Program jednostki zawiera treści związane z oceną stanu technicznego urządzeń i systemów mechatronicznych. Podczas procesu nauczania-uczenia się należy wykorzystać wiadomości i umiejętności uzyskane przez uczniów podczas realizacji programu modułu 725[03].O1.

Nauczyciel powinien zwrócić szczególną uwagę na kształtowanie umiejętności oceny technicznej poszczególnych układów urządzeń i systemów mechatronicznych: mechanicznego, pneumatycznego, hydraulicznego i elektrycznego.

Program jednostki modułowej proponuje się realizować metodą ćwiczeń praktycznych w połączeniu z pokazem, objaśnieniem i dyskusją dydaktyczną. Podczas ćwiczeń uczniowie powinni dokonać oględzin urządzenia, identyfikacji poszczególnych układów i ich elementów na podstawie DTR, analizy pracy urządzenia oraz szczegółowej kontroli na poziomie układu. Do wykonywania ćwiczeń nauczyciel powinien przygotować instrukcje, Dokumentację Techniczno-Ruchową, poradniki i inne materiały. W trakcie wykonywania ćwiczeń należy zwrócić uwagę na bezpieczne posługiwanie się narzędziami i sprzętem pomiarowym.

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni urządzeń i systemów mechatronicznych oraz warsztatach w grupie do 16 uczniów, w zespołach 2 – 3 osobowych. Stanowiska ćwiczeniowe należy wyposażyć w przykładowe urządzenia mechatroniczne oraz pomoce dydaktyczne.

Przed wykonywaniem ćwiczeń należy zapoznać uczniów z przepisami bhp i ochrony ppoż. obowiązującymi na danym stanowisku ćwiczeniowym.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie powinno być przeprowadzane systematycznie w trakcie procesu nauczania-uczenia się, co pozwoli na uzyskanie informacji o postępach ucznia w nauce, rozpoznawaniu i korygowaniu trudności dydaktycznych w miarę jak się pojawiają. Ocenianie należy przeprowadzić według sprecyzowanych kryteriów i wymagań.

Podczas realizacji programu nauczania osiągnięcia ucznia można sprawdzać na podstawie ustnych sprawdzianów, testów osiągnięć szkolnych oraz obserwacji czynności ucznia podczas wykonywania zadań.

Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać na podstawie obserwacji czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń. Kryteria służące do oceny poziomu opanowania umiejętności praktycznych powinny uwzględniać:

- przestrzeganie przepisów bhp podczas wykonywania pracy,
- umiejętność posługiwania się narzędziami,
- jakość i staranność wykonanej pracy,
- zachowanie porządku na stanowisku pracy.

Po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej zaleca się przeprowadzenie testu praktycznego z zadaniami typu próba pracy, który należy zaopatrzyć w kryteria oceny i schemat punktowania. Proponuje się, aby test praktyczny dotyczył przeprowadzenia oceny technicznej wybranego układu, urządzenia lub systemu mechatronicznego.

W ocenie końcowej z jednostki modułowej należy uwzględnić wyniki wszystkich zastosowanych przez nauczyciela metod sprawdzania osiągnięć ucznia.

Jednostka modułowa 723[03].Z3.02

Wykonywanie naprawy i konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- posłużyć się dokumentacją techniczno-ruchową, instrukcją serwisową podczas wykonywania naprawy i konserwacji urządzenia lub systemu mechatronicznego,
- rozpoznać i zlokalizować uszkodzenia w urządzeniach i systemach mechatronicznych na podstawie oględzin i pomiarów,
- wykryć na podstawie obserwacji i pomiarów błędy i usterki w funkcjonowaniu urządzeń i systemów mechatronicznych,
- określić zakres naprawy i regulacji urządzeń i systemów mechatronicznych na podstawie badań diagnostycznych,
- zdemontować uszkodzone elementy i podzespoły urządzeń i systemów mechatronicznych,
- dobrać do wymiany elementy i podzespoły,
- zamontować dobrane elementy i podzespoły,
- dokonać regulacji i konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych,
- sporządzić dokumentację z przeprowadzonej naprawy,
- dobrać metody i środki transportu do przemieszczania elementów i urządzeń mechanicznych, elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych,
- zastosować przepisy bhp, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania naprawy i konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych.

2. Materiał nauczania

Podstawowe pojęcia eksploatacji (niezawodność, trwałość, uszkodzenie, awaria, bezpieczeństwo użytkowania).

Obsługa, przeglądy i konserwacje urządzeń i systemów mechatronicznych (zakres profilaktyki urządzeń i systemów, zdolności funkcyjne urządzeń, przeglądy techniczne, weryfikacja elementów).

Naprawy urządzeń i systemów mechatronicznych (planowanie napraw, naprawy gwarancyjne i pogwarancyjne).

Błędy i usterki w pracy urządzeń mechatronicznych.

Procedury uruchamiania i testowania urządzeń i systemów mechatronicznych po naprawach.

Metody i środki transportu urządzeń mechatronicznych.

Bezpieczeństwo eksploatacji urządzeń i systemów mechatronicznych.

Przepisy przeciwpożarowe obowiązujące podczas obsługi urządzeń i systemów mechatronicznych.

3. Ćwiczenia

- Przeprowadzanie przeglądu i konserwacji elementów i układów mechanicznych urządzenia mechatronicznego.
- Przeprowadzanie przeglądu i konserwacji elementów i układów elektrycznych i elektronicznych urządzenia mechatronicznego.
- Przeprowadzanie przeglądu i konserwacji elementów i układów pneumatycznych urządzenia mechatronicznego.
- Przeprowadzanie przeglądu i konserwacji elementów i układów hydraulicznych urządzenia mechatronicznego.
- Identyfikowanie i usuwanie usterek elementów i układów mechanicznych urządzenia mechatronicznego.
- Identyfikowanie i usuwanie usterek elementów i układów elektrycznych i elektronicznych urządzenia mechatronicznego.
- Identyfikowanie i usuwanie usterek elementów i układów pneumatycznych urządzenia mechatronicznego.
- Identyfikowanie i usuwanie usterek elementów i układów hydraulicznych urządzenia mechatronicznego.

4. Środki dydaktyczne

Plansze, foliogramy, prezentacje komputerowe dotyczące naprawy i konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych.

Przykładowe eksponaty urządzeń mechatronicznych.

Modele urządzeń mechatronicznych.

Elementy, podzespoły, układy urządzeń i systemów mechatronicznych.

Zestawy narzędzi serwisowych do naprawy urządzeń i systemów mechatronicznych.

Sprzęt i narzędzia stosowane do wykrywania i usuwania usterek i awarii urządzeń mechatronicznych.

Stanowiska do prezentacji funkcjonowania urządzeń mechatronicznych lub ich podzespołów.

Stanowiska do symulacji usterek i awarii maszyn i urządzeń mechatronicznych.

Przykładowe instrukcje postępowania w przypadku wystąpienia usterki lub awarii.

Stanowisko komputerowe do testowania maszyn i urządzeń mechatronicznych.

Dokumentacja techniczna urządzeń i systemów mechatronicznych.

Katalogi elementów, podzespołów, układów urządzeń i systemów mechatronicznych.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Realizacja programu jednostki modułowej ma na celu kształtowanie umiejętności z zakresu naprawy i konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych.

Osiągnięcie celów kształcenia ujętych w programie jest konieczne do realizacji treści następnej jednostki modułowej 725[03].Z3.03 „Uruchomianie urządzeń i systemów mechatronicznych”.

Istotną rolę w osiągnięciu celów kształcenia ma dobór metod nauczania. Wskazane jest stosowanie takich metod, jak: metoda przewodniego tekstu, metoda projektów, ćwiczenia praktyczne oraz pokaz z objaśnieniem.

Do ćwiczeń należy przygotować odpowiednią instrukcję lub przewodni tekst. Instrukcja powinna zawierać: wiadomości teoretyczne niezbędne do wykonania ćwiczenia, jego przebieg oraz wskazówki do wykonania. Uczeń powinien zapoznać się z instrukcją przed przystąpieniem do ćwiczeń. W trakcie realizacji ćwiczeń należy także zwrócić uwagę na kształtowanie postaw zawodowych, jak: przestrzeganie zasad bhp, utrzymywanie porządku na stanowisku pracy, staranne wykonywanie zadań, a także umiejętności organizacji pracy indywidualnej i zespołowej.

Podczas procesu nauczania-uczenia się uczniowie powinni być wdrażani do stosowania zasad prawidłowej eksploatacji urządzeń mechatronicznych. Poza tym należy im uświadomić wpływ jakości wykonanej naprawy na ryzyko wystąpienia awarii oraz na bezpieczeństwo użytkownika urządzenia. Również ważne jest podkreślenie, że podczas eksploatacji urządzeń i systemów mechatronicznych pojawiają się problemy nie występujące w praktyce eksploatacyjnej tradycyjnych urządzeń.

Aby uczniowie mogli zaobserwować pracę urządzeń mechatronicznych w warunkach rzeczywistych wskazane jest zorganizowanie wycieczki dydaktycznej do przedsiębiorstw przemysłowych.

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni urządzeń i systemów mechatronicznych oraz w warsztatach w grupie do 16 osób, z podziałem na zespoły 2 – 3 osobowe podczas wykonywania ćwiczeń. Stanowiska ćwiczeniowe w pracowni należy wyposażyć w urządzenia mechatroniczne powszechnego użytku oraz programy symulacyjne, natomiast w warsztatach w przemysłowe urządzenia mechatroniczne.

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczeń konieczne jest zapoznanie uczniów z przepisami bhp i ochrony ppoż. obowiązującymi na danym stanowisku pracy.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie powinno być przeprowadzane systematycznie w trakcie procesu nauczania-uczenia się, co pozwoli na uzyskanie informacji o postępach ucznia w nauce, rozpoznawaniu i korygowaniu trudności dydaktycznych w miarę jak się pojawiają. Ocenianie należy przeprowadzić według sprecyzowanych kryteriów i wymagań.

Podczas realizacji programu nauczania osiągnięcia ucznia można sprawdzać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów,
- testów osiągnięć szkolnych,
- obserwacji czynności ucznia podczas wykonywania zadań,
- wykonanego projektu,
- prezentacji projektu.

Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać na podstawie obserwacji czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń. Kryteria służące do oceny poziomu opanowania umiejętności praktycznych powinny uwzględniać:

- przestrzeganie przepisów bhp podczas wykonywania pracy,
- organizację stanowiska pracy,
- posługiwanie się narzędziami i przyrządami,
- posługiwanie się dokumentacją techniczną,
- jakość i staranność wykonywanych prac.

Po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej zaleca się przeprowadzenie testu praktycznego z zadaniami typu próba pracy, który należy zaopatrzyć w kryteria oceny i schemat punktowania. Proponuje się, aby test praktyczny dotyczył lokalizacji i usuwania uszkodzenia w urządzeniu lub systemie mechatronicznym.

W ocenie końcowej z jednostki modułowej należy uwzględnić wyniki wszystkich zastosowanych przez nauczyciela metod sprawdzania osiągnięć ucznia.

Jednostka modułowa 725[03].Z3.03

Uruchamianie urządzeń i systemów mechatronicznych

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- posłużyć się Dokumentacją Techniczno-Ruchową urządzenia lub systemu mechatronicznego podczas jego uruchamiania,
- uruchomić urządzenie lub system mechatroniczny zgodnie z instrukcją obsługi,
- obsłużyć programator,
- uruchomić i przetestować poprawność działania sterownika PLC,
- wprowadzić program sterujący do maszyny manipulacyjnej,
- wprowadzić program sterujący do obrabiarki sterowanej numerycznie,
- sprawdzić podstawowe parametry zamontowanych urządzeń i systemów mechatronicznych,
- wykorzystać program komputerowy do przetestowania urządzenia lub systemu mechatronicznego,
- zastosować przepisy bhp, ochrony ppoż. i ochrony środowiska podczas uruchamiania układów mechatronicznych.

2. Materiał nauczania

Procedury uruchamiania i wyłączania urządzeń i systemów mechatronicznych.

Obsługa oprogramowania sterowników PLC.

Obsługa oprogramowania maszyn manipulacyjnych.

Obsługa oprogramowania obrabiarek sterowanych numerycznie.

Przepisy bhp, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas uruchamiania urządzeń i systemów mechatronicznych.

3. Ćwiczenia

- Wprowadzanie programu do sterownika i testowanie sterownika.
- Wprowadzanie programu sterującego do maszyny manipulacyjnej.
- Wprowadzanie programu sterującego do obrabiarki sterowanej numerycznie.
- Uruchamianie urządzeń mechatronicznych.

4. Środki dydaktyczne

Urządzenia i systemy mechatroniczne (manipulator, obrabiarka sterowana numerycznie).

Instrukcje obsługi urządzeń i systemów mechatronicznych.

Programatory sterowników PLC.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Realizacja programu jednostki modułowej ma na celu kształtowanie podstawowych umiejętności z zakresu uruchamiania urządzeń i systemów mechatronicznych. Uczniowie powinni zostać zapoznani z procedurami włączania i wyłączania urządzeń i systemów mechatronicznych oraz możliwościami regulacji parametrów urządzenia i systemu.

W procesie nauczania-uczenia się należy stosować metodę ćwiczeń praktycznych, pokaz z objaśnieniem i dyskusję dydaktyczną. Do wykonania ćwiczeń należy przygotować instrukcje oraz wyposażyć stanowiska ćwiczeniowe w niezbędne pomoce. Wskazane jest, aby przed realizacją ćwiczeń nauczyciel przeprowadził pokaz wykonywania czynności z objaśnieniem, a w trakcie ich realizacji zwracał uwagę na kształtowanie postaw zawodowych, jak: przestrzeganie zasad bhp, utrzymywanie porządku na stanowisku pracy, staranne wykonywanie zadań, a także umiejętność organizacji pracy indywidualnej i zespołowej.

Celowe jest zorganizowanie wycieczki dydaktycznej do przedsiębiorstwa przemysłowego, aby pokazać uczniom pracę urządzeń mechatronicznych w warunkach rzeczywistych.

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni urządzeń i systemów mechatronicznych oraz w warsztatach w grupie do 16 osób, z podziałem na zespoły 2 – 3 osobowe. Jeżeli szkoła nie posiada odpowiedniego wyposażenia część zajęć należy przeprowadzić w Centrach Kształcenia Praktycznego.

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczeń konieczne jest zapoznanie uczniów z przepisami bhp i ochrony ppoż. obowiązującymi na danym stanowisku pracy.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie powinno być przeprowadzane systematycznie w trakcie procesu nauczania-uczenia się, co pozwoli na uzyskanie informacji o postępach ucznia w nauce, rozpoznawaniu i korygowaniu trudności dydaktycznych w miarę jak się pojawiają. Ocenianie należy przeprowadzić według sprecyzowanych kryteriów i wymagań.

Podczas realizacji programu nauczania osiągnięcia ucznia można sprawdzać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów,
- testów osiągnięć szkolnych,
- obserwacji czynności ucznia podczas wykonywania zadań,
- wykonanego projektu,
- prezentacji projektu.

Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać na podstawie obserwacji czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń. Kryteria służące do oceny poziomu opanowania umiejętności praktycznych powinny uwzględniać:

- przestrzeganie przepisów bhp podczas wykonywania pracy,
- organizację stanowiska pracy,
- posługiwanie się narzędziami i przyrządami,
- posługiwanie się dokumentacją techniczną,
- jakość i staranność wykonywanych prac.

Po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej zaleca się przeprowadzenie testu praktycznego z zadaniami typu próba pracy, który należy zaopatrzyć w kryteria oceny i schemat punktowania. Proponuje się, aby test praktyczny dotyczył uruchomienia urządzenia lub systemu mechatronicznego.

W ocenie końcowej z jednostki modułowej należy uwzględnić wyniki wszystkich zastosowanych przez nauczyciela metod sprawdzania osiągnięć ucznia.

Moduł 725[03].S1

Eksploatacja sprzętu AGD

1. Cele kształcenia

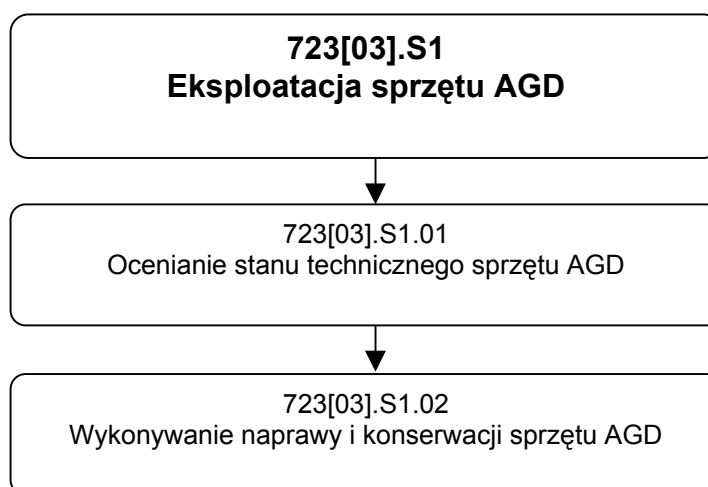
W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- posługiwać się Dokumentacją Techniczno-Ruchową sprzętu AGD,
- wykrywać i usuwać błędy i usterki w funkcjonowaniu sprzętu AGD,
- lokalizować uszkodzenia w sprzęcie AGD,
- określać zakres naprawy i regulacji w sprzęcie AGD,
- dokonywać konserwacji sprzętu AGD,
- uruchamiać i sprawdzać parametry sprzętu AGD,
- dobierać środki transportu do przemieszczania sprzętu AGD,
- korzystać z różnych źródeł informacji,
- przestrzegać przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

2. Wykaz jednostek modułowych

| Symbol jednostki modułowej | Nazwa jednostki modułowej | Orientacyjna liczba godzin na realizację |
|----------------------------|---|--|
| 725[03].S1.01 | Ocenianie stanu technicznego sprzętu AGD | 36 |
| 725[03].S1.02 | Wykonywanie naprawy i konserwacji sprzętu AGD | 72 |
| | Razem | 108 |

3. Schemat układu jednostek modułowych



4. Literatura

Bartodziej G., Kałuża E.: Aparaty i urządzenia elektryczne. Podręcznik dla szkoły zawodowej. WSiP, Warszawa 2000

Jabłoński W., Płoszajski G.: Elektrotechnika z automatyką. WSiP, Warszawa 2003

Kotlarski W., Grad J.: Aparaty i urządzenia elektryczne. WSiP, Warszawa 2003

Kostro J.: Elementy, urządzenia i układy automatyki. WSiP, Warszawa 2003

Owczarek W.: Pralki automatyczne. Budowa, eksploatacja, naprawa polskich pralek automatycznych. Wydawnictwo „ADI”, Łódź 1993

Czasopisma: Elektronika Praktyczna, Mechanika Techniczna, Pomiary Automatyka Robotyka

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

Jednostka modułowa 725[03].S1.01

Ocenianie stanu technicznego sprzętu AGD

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- zidentyfikować podstawowe metody oceny stanu technicznego sprzętu AGD,
- posłużyć się Dokumentacją Techniczno-Ruchową sprzętu AGD podczas oceniania stanu technicznego,
- sprawdzić stan techniczny i poprawność połączeń instalacji elektrycznej urządzenia,
- sprawdzić działanie czujników i przetworników w urządzeniu,
- sprawdzić działanie regulatorów elektromechanicznych i regulatorów elektronicznych w urządzeniu,
- sprawdzić stan techniczny i poprawność połączeń instalacji hydraulicznej urządzenia,
- uruchomić i sprawdzić parametry układów mechanicznych urządzenia,
- uruchomić i sprawdzić parametry układów elektrycznych sprzętu AGD,
- uruchomić i sprawdzić parametry układów hydraulicznych urządzenia,
- zastosować przepisy bhp, ochrony ppoż. i ochrony środowiska podczas oceny stanu technicznego sprzętu AGD.

2. Materiał nauczania

Zasady uruchamiania i wyłączania sprzętu AGD.

Uszkodzenia. Przyczyny powstawania uszkodzeń.

Niezawodność. Zużycie, Zniszczenie.

Rodzaje narażeń eksploatacyjnych urządzeń i systemów mechatronicznych.

Degradacja materiałów i elementów.

Uszkodzenia na skutek zużycia.

Wpływ warunków eksploatacji na stan techniczny sprzętu AGD.

Ocena stanu technicznego elementów, podzespołów i układów mechanicznych w sprzęcie AGD.

Ocena stanu technicznego elementów, podzespołów i układów hydraulicznych w sprzęcie AGD.

Ocena stanu technicznego elementów, podzespołów i układów elektrycznych i elektronicznych w sprzęcie AGD.

Zasady bhp obowiązujące przy uruchamianiu i wyłączaniu sprzętu AGD.

3. Ćwiczenia

- Ocenianie stanu technicznego układu mechanicznego w sprzęcie AGD.
- Ocenianie stanu technicznego układu hydraulicznego w sprzęcie AGD.
- Ocenianie stanu technicznego układu elektrycznego i elektronicznego w sprzęcie AGD.

4. Środki dydaktyczne

Dokumentacja techniczna urządzeń.

Przykładowy sprzęt AGD (pralka automatyczna, zmywarka do naczyń).

Narzędzia i przyrządy pomiarowe.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Jednostka modułowa zawiera treści, których realizacja powinna przygotować ucznia do wykonywania zadań zawodowych z zakresu przeprowadzania oceny stanu technicznego sprzętu AGD.

W procesie nauczania-uczenia się należy przede wszystkim zwrócić uwagę na opanowanie przez ucznia umiejętności oceny technicznej układów sprzętu AGD oraz oceny technicznej podzespołów sprzętu AGD.

Program jednostki modułowej powinien być realizowany głównie metodą pogadanki dydaktycznej, w połączeniu z pokazem i objaśnieniem oraz ćwiczeń praktycznych. Wskazane jest, aby do realizacji ćwiczeń nauczyciel przygotował instrukcje, Dokumentacje Techniczno-Ruchowe sprzętu AGD, poradniki. Podczas wykonywania ćwiczeń nauczyciel powinien obserwować pracę uczniów zwracając szczególną uwagę na bezpieczne posługiwanie się narzędziami i sprzętem pomiarowym.

Program jednostki należy realizować w pracowni urządzeń i systemów mechatronicznych oraz w warsztatach w grupie do 16 uczniów, z podziałem na zespoły 2-3 osobowe. Stanowiska ćwiczeniowe powinny być wyposażone w przykładowy sprzęt AGD.

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczeń konieczne jest zapoznanie uczniów z przepisami bhp i ochrony ppoż. obowiązującymi podczas ich wykonywania.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Podstawą sprawdzania i oceniania postępów uczniów powinny być kryteria podane przez nauczyciela na początku zajęć. W kryteriach oceniania należy uwzględnić poziom oraz zakres opanowania przez

uczniów wiadomości i umiejętności wynikających ze szczegółowych celów kształcenia. Nauczyciel powinien opracować wymagania edukacyjne na poszczególne stopnie szkolne.

Osiągnięcia uczniów należy oceniać systematycznie w trakcie realizacji programu jednostki modułowej stosując:

- ustne sprawdziany,
- pisemne sprawdziany,
- testy osiągnięć szkolnych,
- obserwację czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń praktycznych.

Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać na podstawie obserwacji czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń.

Podczas obserwacji należy zwrócić uwagę na:

- przestrzeganie zasad bhp podczas wykonywania pracy,
- organizację stanowiska pracy,
- posługiwanie się narzędziami i przyrządami pomiarowymi,
- posługiwanie się dokumentacją techniczną,
- staranność wykonywanych prac.

Po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej zaleca się przeprowadzenie testu praktycznego z zadaniami typu próba pracy, który należy zaopatrzyć w kryteria oceny i schemat punktowania. Proponuje się, aby test praktyczny dotyczył oceny technicznej określonego układu urządzenia AGD.

W ocenie końcowej z jednostki modułowej należy uwzględnić wyniki wszystkich zastosowanych przez nauczyciela metod sprawdzania osiągnięć ucznia.

Jednostka modułowa 723[03].S1.02

Wykonywanie naprawy i konserwacji sprzętu AGD

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- posłużyć się Dokumentacją Techniczno-Ruchową, instrukcją serwisową w zakresie naprawy i konserwacji sprzętu AGD,
- rozpoznać i zlokalizować uszkodzenia w sprzęcie AGD na podstawie oględzin i pomiarów,
- wykryć błędy i usterki w funkcjonowaniu sprzętu AGD na podstawie obserwacji i pomiarów,
- określić zakres naprawy i regulacji sprzętu AGD na podstawie wykonanych badań diagnostycznych,
- zdemontować uszkodzone elementy i podzespoły w urządzeniu,
- dobrać zamienne elementy i podzespoły,
- zamontować zamienne elementy i podzespoły,
- dokonać regulacji i konserwacji urządzenia,
- sporządzić dokumentację z przeprowadzonych napraw,
- dobrać środki transportu do przemieszczania sprzętu AGD,
- zastosować zasady bhp, ochrony ppoż. i ochrony środowiska podczas wykonywania naprawy i konserwacji sprzętu AGD.

2. Materiał nauczania

Podstawowe pojęcia eksploatacji sprzętu AGD (niezawodność, trwałość oczekiwana, uszkodzenia, awarie, bezpieczeństwo użytkowania).

Obsługa, przeglądy i konserwacje sprzętu AGD (zakres profilaktyki, zdolności funkcyjne podzespołów i układów, przeglądy techniczne i weryfikacja sprzętu AGD).

Naprawy (planowanie napraw, naprawy gwarancyjne i pogwarancyjne urządzeń i systemów).

Błędy i usterki w pracy sprzętu AGD.

Procedury uruchamiania i testowania sprzętu AGD po naprawie.

Metody i środki transportu sprzętu AGD.

Bezpieczeństwo eksploatacji sprzętu AGD.

Przepisy przeciwpożarowe obowiązujące przy obsłudze sprzętu AGD.

3. Ćwiczenia

- Przeprowadzanie przeglądu i konserwacji elementów i układów mechanicznych w sprzęcie AGD.
- Przeprowadzanie przeglądu i konserwacji elementów i układów elektrycznych i elektronicznych w sprzęcie AGD.

- Przeprowadzanie przeglądu i konserwacji elementów i układów hydraulicznych w sprzęcie AGD.
- Identyfikowanie i usuwanie usterek elementów i układów mechanicznych w sprzęcie AGD.
- Identyfikowanie i usuwanie usterek elementów i układów elektrycznych i elektronicznych w sprzęcie AGD.
- Identyfikowanie i usuwanie usterek elementów i układów hydraulicznych w sprzęcie AGD.

4. Środki dydaktyczne

Plansze, foliogramy.

Prezentacje komputerowe.

Stanowiska do prezentacji funkcjonowania sprzętu AGD.

Stanowiska do symulacji usterek i awarii sprzętu AGD.

Przykładowe instrukcje postępowania w przypadku wystąpienia usterki lub awarii.

Sprzęt i narzędzia stosowane do wykrywania i usuwania usterek i awarii w sprzęcie AGD.

Przykładowe eksponaty sprzętu AGD (pralka automatyczna, zmywarka do naczyń).

Elementy, podzespoły, układy sprzętu AGD.

Zestawy narzędzi serwisowych do napraw sprzętu AGD.

Dokumentacja techniczna i dokumentacja serwisowa sprzętu AGD.

Katalogi serwisowe elementów, podzespołów, układów.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu nauczania

Realizacja programu jednostki modułowej ma na celu kształtowanie umiejętności z zakresu konserwacji i naprawy sprzętu AGD. Podczas procesu nauczania-uczenia się uczniowie powinni być wdrażani do stosowania prawidłowych procedur wykonywania naprawy i konserwacji sprzętu AGD. Należy również uświadomić wpływ jakości wykonanej naprawy na ryzyko wystąpienia awarii oraz na bezpieczeństwo użytkownika.

Program jednostki modułowej zaleca się realizować metodą przewodniego tekstu, ćwiczeń praktycznych i metodą projektów. Ćwiczenia powinny być poprzedzone pokazem z objaśnieniem i dyskusją dydaktyczną. Do realizacji ćwiczeń wskazane jest przygotowanie instrukcji, dokumentacji technicznej i serwisowej sprzętu AGD, poradników. W trakcie ćwiczeń należy zwrócić uwagę na kształtowanie postaw zawodowych, jak: przestrzeganie zasad bhp, utrzymywanie porządku na stanowisku pracy, staranne wykonywanie zadań, a także na umiejętność organizacji pracy indywidualnej i zespołowej.

Ważne jest, aby uczniowie mieli możliwość zaobserwowania pracy urządzeń AGD w warunkach rzeczywistych oraz w symulowanych.

Program jednostki należy realizować w pracowni urządzeń i systemów mechatronicznych w grupie do 16 uczniów, z podziałem na zespoły 2-3 osobowe. Stanowiska ćwiczeniowe powinny być wyposażone w przykładowy sprzęt AGD.

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczeń konieczne jest zapoznanie uczniów z przepisami bhp i ochrony ppoż. obowiązującymi podczas ich wykonywania.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Podstawą sprawdzania i oceniania postępów uczniów powinny być kryteria podane przez nauczyciela na początku zajęć. W kryteriach oceniania należy uwzględnić poziom oraz zakres opanowania przez uczniów wiadomości i umiejętności wynikających ze szczegółowych celów kształcenia. Nauczyciel powinien opracować wymagania edukacyjne na poszczególne stopnie szkolne.

Podczas realizacji programu nauczania osiągnięcia uczniów należy oceniać systematycznie na podstawie:

- pisemnych sprawdzianów,
- testów osiągnięć szkolnych,
- obserwacji czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń i projektów,
- wykonanego projektu,
- prezentacji projektu.

Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać na podstawie obserwacji czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń.

Podczas obserwacji należy zwrócić uwagę na przestrzeganie zasad bhp podczas wykonywania pracy, organizację stanowiska pracy, posługiwanie się narzędziami i przyrządami pomiarowymi, posługiwanie się dokumentacją techniczną oraz jakością i starannością wykonywanych prac.

Po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej zaleca się przeprowadzenie testu praktycznego z zadaniami typu próba pracy, który należy zaopatrzyć w kryteria oceny i schemat punktowania. Proponuje się, aby test praktyczny dotyczył lokalizacji i usunięcia uszkodzenia w urządzeniu AGD.

W ocenie końcowej z jednostki modułowej należy uwzględnić wyniki wszystkich zastosowanych przez nauczyciela metod sprawdzania osiągnięć ucznia.