



Przykładowy program nauczania do umiejętności dodatkowej (DUZ) dla zawodu Technik automatyk 311909

Inteligentne systemy automatyki przemysłowej

Oś priorytetowa: II. Efektywne polityki publiczne dla rynku pracy, gospodarki i edukacji

Działanie: 2.15 Kształcenie i szkolenie zawodowe dostosowane do potrzeb zmieniającej się gospodarki

Tytuł projektu: POWR.02.15.00-IP.02-00-004/19 Opracowanie programów nauczania do umiejętności dodatkowych dla zawodów (DUZ)

PUBLIKACJA BEZPŁATNA

rok 2020

Spis treści

1. Założenia ogólne zawierające opis dodatkowej umiejętności zawodowej	3
2. Założenia organizacyjne.....	4
2.1. Liczba godzin przewidzianych na realizację programu	4
2.2. Wymagania kwalifikacyjne osób prowadzących zajęcia.....	5
2.3. Wyposażenie dydaktyczne.....	6
2.4. Wymagania wobec osób kształconych zgodnie z programem dodatkowej umiejętności zawodowej	9
3. Cele kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej.....	11
4. Wykaz efektów uczenia się dodatkowej umiejętności zawodowej oraz kryteriów weryfikacji	12
5. Plan nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej – Programowanie i eksploatacja paneli operatorskich	15
6. Program nauczania dla przedmiotów dodatkowej umiejętności zawodowej	17
6.1. Pracownia montażu elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej	17
6.2. Pracownia eksploatacji elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej	27
7. Wykaz niezbędnej literatury	34
8. Ewaluacja programu	35

1. Założenia ogólne zawierające opis dodatkowej umiejętności zawodowej

Dodatkowa umiejętność zawodowa „Inteligentne systemy automatyki przemysłowej” wyodrębniona została w zawodzie technik automatyk 311909. W zawodzie technik automatyk wyodrębniono dwie kwalifikacje: ELM.01. Montaż, uruchamianie i obsługiwanie układów automatyki przemysłowej oraz ELM.04. Eksploatacja układów automatyki przemysłowej. Nieodzownym elementem systemów automatyki przemysłowej są jej inteligentne elementy takie jak: sensory, sterowniki, przekaźniki, serwonapędy. Współczesny przemysł oferuje co raz to bardziej zaawansowane technologie oraz rozwiązania. W związku z tym istnieje potrzeba zastosowania inteligentnych elementów. Zastosowanie tych elementów wymusza także rozwój przemysłu 4.0.

Uczeń w zawodzie technik automatyk po ukończeniu dodatkowej umiejętności zawodowej będzie przygotowany do wykonywania takich zadań jak dobór inteligentnych systemów automatyki przemysłowej, montowanie inteligentnych systemów automatyki przemysłowej. Ponadto będzie przygotowany do zadań związanych z eksploatacją inteligentnych systemów automatyki przemysłowej.

Ukończenie dodatkowej umiejętności zawodowej da uczniowi większe możliwości znalezienia pracy na coraz to bardziej wymagającym rynku, związanym z rozwojem elementów, podzespołów i zespołów automatyki przemysłowej.

Dodatkowa umiejętność zawodowa powinna być realizowana w drugim semestrze klasy czwartej oraz pierwszym semestrze klasy piątek technikum. W celu prawidłowej realizacji efektów kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej, powinna być ona realizowana po zrealizowaniu efektów z pierwszej kwalifikacji ELM.01. Montaż, uruchamianie i obsługiwanie układów automatyki przemysłowej oraz równoległe do drugiej kwalifikacji ELM.04. Eksploatacja układów automatyki przemysłowej.

Dodatkowa umiejętność zawodowa powinna być realizowana w rzeczywistych warunkach pracy w przedsiębiorstwach z branży automatyki przemysłowej, sterowania, mechatroniki.

2. Założenia organizacyjne

2.1. Liczba godzin przewidzianych na realizację programu

Podstawa programowa kształcenia w zawodzie technik automatyk obejmuje dwie kwalifikacje:

ELM.01. Montaż, uruchamianie i obsługiwanie układów automatyki przemysłowej

ELM.04. Eksploatacja układów automatyki przemysłowej

Minimalna liczba godzin kształcenia zawodowego dla tych kwalifikacji wynosi 1380.

ELM.01. Montaż, uruchamianie i obsługiwanie układów automatyki przemysłowej	720
ELM.04. Eksploatacja układów automatyki przemysłowej	660

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej z dnia 3 kwietnia 2019 roku w sprawie ramowych planów nauczania dla publicznych szkół (Dz. U. z 2019 roku, poz. 639) w technikum 5 – letnim łączna liczba godzin przeznaczona na kształcenie zawodowe wynosi 56. Do obliczeń przyjmuje się, że średnio w każdym roku jest 30 tygodni, co stanowi 1680 godzin. Różnica godzin między minimalną liczbą godzin wynikającą z podstawy programowej kształcenia w zawodzie, a liczbą godzin wynikającą z ramowego planu nauczania wynosi 300. Jest to liczba godzin która może być przeznaczona na zajęcia w ramach dodatkowych umiejętności zawodowych.

- Liczba godzin – 120
- Czas trwania – dwa semestry

Czas trwania dodatkowej umiejętności zawodowej wynosi dwa semestry, zaczyna się w klasie czwartej, w drugim semestrze i kończy w klasie piątej w semestrze pierwszym. Tygodniowa liczba to 5 godzin.

Zajęcia powinny odbywać się w grupach do 12 osób, z podziałem na zespoły 2-osobowe. Zaleca się również samodzielne wykonywanie przez uczestników programu, ćwiczeń symulujących zadania zawodowe.

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form pracy aktywizującej uczniów np. praca w grupach.

2.2. Wymagania kwalifikacyjne osób prowadzących zajęcia

Wymagania kwalifikacyjne osób prowadzących zajęcia w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej określają przepisy w sprawie szczegółowych kwalifikacji wymaganych od nauczycieli. Szczegółowe wymagania osób prowadzących zajęcia to:

- ukończone studia pierwszego stopnia na kierunku (specjalności) zgodnym z nauczaniem przedmiotem oraz posiada przygotowanie pedagogiczne lub
- studia pierwszego stopnia na kierunku, którego efekty kształcenia, obejmują treści nauczanego przedmiotu, wskazane w podstawie programowej dla tego przedmiotu, oraz posiada przygotowanie pedagogiczne.

Osoba prowadząca zajęcia w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej powinna:

- posiadać ukończone studia na Wydziale Automatyki, Elektrotechniki, Elektroniki, Mechatroniki, Budowy Maszyn,
- posiadać przygotowanie pedagogiczne.

Ponadto może to być pracodawca z branży automatycznej, mechatronicznej, który posiada uprawnienia instruktora praktycznej nauki zawodu. W uzasadnionych przypadkach w szkole, która realizuje dodatkową umiejętność zawodową może być, za zgodą kuratora oświaty, zatrudniona osoba niebędąca nauczycielem, posiadająca przygotowanie uznane przez dyrektora szkoły za odpowiednie do prowadzenia zajęć w ramach programowania i eksploatacji paneli operatorskich. Osobę, zatrudnia się na zasadach określonych w ustawie z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy (Dz. U. z 2018 r. poz. 917, z późn. zm.) z tym, że do tej osoby stosuje się odpowiednio przepisy dotyczące tygodniowego obowiązkowego wymiaru godzin

zajęć edukacyjnych nauczycieli oraz ustala się jej wynagrodzenie nie wyższe niż 184% kwoty bazowej, określanej dla nauczycieli corocznie w ustawie budżetowej. Organy prowadzące szkoły mogą upoważniać dyrektorów szkół, w indywidualnych przypadkach, do przyznawania wynagrodzenia w wyższej wysokości.

2.3. Wyposażenie dydaktyczne

Opis infrastruktury pracowni

a. usytuowanie stanowiska

Stanowiska w pracowni usytuowane w budynku szkoły na kondygnacji nadziemnej lub u pracodawcy. Obok pracowni powinno znajdować się pomieszczenie z regałami i szafą do przechowywania sprzętu pomiarowego, modeli oraz podzespołów układów elektrycznych, elektronicznych, pneumatycznych i hydraulicznych.

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

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

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

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

d. wyposażenie stanowiska w niezbędne media z określeniem ich parametrów

- punkty zasilania w energię elektryczną z napięciem 230 V i 400 V z zabezpieczeniem przeciwporażeniowym oraz wyłącznikami bezpieczeństwa na stanowiskach oraz centralnym wyłącznikiem bezpieczeństwa,

-
- zasilanie pneumatyczne (centralna instalacja zasilająca lub sprężarki stanowiskowe).
 - instalacja ogrzewcza,
 - wentylacja grawitacyjna,
 - oświetlenie dzienne z dodatkowo możliwością oświetlenia światłem sztucznym,
 - szerokopasmowe łącze internetowe.

I. Pracownia komputerowego wspomagania projektowania

- 1) stanowiska komputerowe z wykazem urządzeń peryferyjnych oraz programów
 - stacja graficzna z monitorem podłączone do sieci lokalnej z dostępem Internetu,
 - oprogramowanie biurowe,
 - specjalistyczne oprogramowanie CAD/CAM.
- 2) wykaz modeli, symulatorów, fantomów
 - modele do kształtowania wyobraźni przestrzennej,
 - modele elementów, podzespołów i zespołów automatyki przemysłowej.
- 3) biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentację, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla stanowiska
 - normy dotyczące zasad wykonywania rysunku technicznego maszynowego,
 - dokumentacje konstrukcyjne urządzeń i systemów automatyki przemysłowej,
 - instrukcje obsługi urządzeń i systemów automatyki przemysłowej.

- 4) wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy
 - apteczka zaopatrzona w środki niezbędne do udzielania pierwszej pomocy wraz z instrukcją o zasadach udzielania pierwszej pomocy.
- 5) wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy
 - środki ochrony przeciwpożarowej.

II. Pracownia inteligentnych systemów automatyki przemysłowej

- 1) Zestaw do programowania sterownika PLC – sterownik w obudowie dydaktycznej, z zestawem przycisków, min: 2 wejściami analogowymi 0-10 V, i 8 wejściami i wyjściami dyskretnymi, oprogramowaniem, kablem PC-PLC, + zasilacz 24 V DC + panel umożliwiający podłączenie do układów wykonawczych.
- 2) Stanowisko do programowania sterownika PLC – zestaw do programowania sterownika PLC (sterownik w obudowie dydaktycznej, z zestawem przycisków, min: 2 wejściami analogowymi 0-10 V i 8 wejściami i wyjściami dyskretnymi, oprogramowaniem, kablem PC-PLC + zasilacz 24 V DC + panel umożliwiający podłączenie do układów wykonawczych. Całość umieszczona na płycie montażowej (pionowej lub poziomej).
- 3) Stanowisko do badania procesów ciągłych (sterownik + zasilacz + panel umożliwiający podłączenie do układów wykonawczych) – Stanowisko oparte o modułowy zestaw sprzętu i oprogramowania służącym do montażu, testowania i nadzoru pracy przemysłowych układów regulacji ciągłej. Stanowisko jest obiektem złożonym ze zbiorników, rur przepływowych, zaworów, elementów pomiarowych i wykonawczych, w którym regulacji poddawany jest poziom przepływającego medium w zbiorniku, natężenie przepływu, temperatura i ciśnienie. Stanowisko wyposażone w system sterowania PLC do sterowania procesem przez komputer PC z wykorzystaniem analogowego złącza EasyPort

i oprogramowania umożliwiającego tworzenie graficznych, animowanych obrazów procesu do celów jego wizualizacji i nadzoru.

- 4) Panel operatorski minimum 5.7" kolorowy.
- 5) Zasilacz 24V DC/2,5A)
- 6) Switch Ethernet
- 7) Oprogramowanie SCADA
- 8) Kabel Ethernet minimum 6 m
- 9) Czujniki, sensory, serwonapędy, serwomechanizmy.

UWAGA

Zaleca się, aby kształcenie w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej odbywało się w rzeczywistych warunkach pracy. Może odbywać się u pracodawcy lub w Centrum Kształcenia Zawodowego.

2.4. Wymagania wobec osób kształconych zgodnie z programem dodatkowej umiejętności zawodowej

Dla realizacji programu dodatkowej umiejętności zawodowej „Inteligentne systemy automatyki przemysłowej” wymagane jest osiągnięcie efektów kształcenia zawartych w podstawie programowej kształcenia w zawodzie technik automatyk w zakresie kwalifikacji ELM.01. Montaż, uruchamianie i obsługiwanie układów automatyki przemysłowej ELM.04. Eksploatacja układów automatyki przemysłowej.

Planując dodatkową umiejętność zawodową „Inteligentne systemy automatyki przemysłowej” należy zadbać, aby realizacja jej była realizowana równolegle razem z efektami z kwalifikacji ELM.04. Eksploatacja układów automatyki przemysłowej.

Efekty kształcenia w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej mogą być także realizowane podczas odbywania stażu uczniowskiego.

W trakcie stażu uczniowskiego uczeń realizuje wszystkie albo wybrane treści programu nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej. Podmiot przyjmujący

ucznia na staż zawiera z uczniem albo rodzicami niepełnoletniego ucznia, w formie pisemnej, umowę o staż uczniowski. Dyrektor szkoły może zwolnić ucznia, który odbył staż uczniowski, z obowiązku odbycia praktycznej nauki zawodu w całości lub w części.

3. Cele kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej

Absolwent szkoły prowadzącej kształcenie w zawodzie technik automatyk w zakresie dodatkowej umiejętności zawodowej „Inteligentne systemy automatyki przemysłowej” powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

1. Montażu elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej
2. Eksploatacji elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej

4. Wykaz efektów uczenia się dodatkowej umiejętności zawodowej oraz kryteriów weryfikacji

Do wykonywania zadań zawodowych w zakresie dodatkowej umiejętności zawodowej niezbędne jest osiągnięcie niżej wymienionych efektów kształcenia:

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń	Uczeń
<p>1. rozróżnia elementy budowy elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej (sensorów, serwomechanizmów, sterowników)</p>	<p>1. wymienia elementy podzespoły i zespoły inteligentnych systemów automatyki przemysłowej</p> <p>2. charakteryzuje budowę elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej</p> <p>3. opisuje zasadę działania elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej</p>
<p>2. określa funkcje i zastosowanie elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej (sensorów, serwomechanizmów, sterowników)</p>	<p>1. określa funkcje elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej (sensorów, serwomechanizmów, sterowników)</p> <p>2. określa zastosowanie elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej (sensorów, serwomechanizmów, sterowników)</p> <p>3. dobiera elementy, podzespoły i zespoły inteligentnych systemów automatyki przemysłowej (sensorów, serwomechanizmów, sterowników) do pracy w określonych warunkach</p>
<p>3. montuje elementy, podzespoły i zespoły</p>	<p>1. rozróżnia narzędzia do montażu elementów,</p>

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń	Uczeń
<p>inteligentnych systemów automatyki przemysłowej (sensorów, serwomechanizmów, sterowników)</p>	<p>podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej</p> <p>2. dobiera narzędzia do montażu elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej</p> <p>3. posługuje się narzędziami do montażu elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej</p>
<p>4. posługuje się przyrządami pomiarowymi wykorzystywanymi podczas montażu elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej</p>	<p>1. rozróżnia przyrządy pomiarowe wykorzystywane podczas montażu elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej</p> <p>2. dobiera przyrządy pomiarowe wykorzystywane podczas montażu elementów, podzespołów i zespołów system inteligentnych systemów automatyki przemysłowej</p> <p>3. posługuje się przyrządami pomiarowymi wykorzystywanymi podczas montażu elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej</p>
<p>5. określa sposoby konserwacji elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej</p>	<p>1. dobiera sposoby konserwacji elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej</p> <p>2. stosuje sposoby konserwacji elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej</p>

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń	Uczeń
6. monitoruje pracę elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej	<ol style="list-style-type: none">1. określa sposoby monitorowania pracy elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej2. dobiera sposoby monitorowania elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej3. diagnozuje stan pracy elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej

5. Plan nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej

– Programowanie i eksploatacja paneli operatorskich

Nazwa przedmiotu/zajęć	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Uwagi o realizacji
Montaż elementów, podzespołów i zespołów systemów nadzorowania produkcją	Narzędzia do montażu elementów, podzespołów i zespołów systemów nadzorowania produkcją. Dobór narzędzi do montażu elementów, podzespołów i zespołów systemów nadzorowania produkcją. Montaż elementów, podzespołów i zespołów systemów nadzorowania produkcją. Zasady montażu elementów, podzespołów i zespołów systemów nadzorowania produkcją.	15	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w zakładzie pracy
Montaż elementów, podzespołów i zespołów systemów nadzorowania produkcją	Przyrządy pomiarowe wykorzystywane po montażu elementów, podzespołów i zespołów systemów nadzorowania produkcją. Dobór przyrządów pomiarowych.	15	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w zakładzie pracy
Montaż elementów, podzespołów i zespołów systemów nadzorowania produkcją	Montaż elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej. Zasady montażu. Ocena jakości montażu. Lokalizowanie błędów podczas montażu. Posługiwanie się dokumentacją podczas montażu	50	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w zakładzie pracy
Eksploatacja elementów, podzespołów i zespołów systemów	Sposoby konserwacji elementów, podzespołów i zespołów systemów nadzorowania produkcją. Konserwacja elementów, podzespołów i zespołów systemów nadzorowania produkcją. Metody	20	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w zakładzie pracy

Nazwa przedmiotu/zajęć	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Uwagi o realizacji
nadzorowania produkcją	konserwacji. Testowanie, dokonywanie pomiarów parametrów. Regulacja parametrów.		
Eksploatacja elementów, podzespołów i zespołów systemów nadzorowania produkcją	Monitorowanie pracy elementów, podzespołów i zespołów systemów nadzorowania produkcją. Sposoby monitorowania pracy. Analiza błędów i komunikatów.	20	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w zakładzie pracy

6. Program nauczania dla przedmiotów dodatkowej umiejętności zawodowej

Wykaz przedmiotów nauczania

1. Pracownia montażu elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej
2. Pracownia eksploatacji elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej

6.1. Pracownia montażu elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej

Cele ogólne przedmiotu

1. Nabywanie umiejętności posługiwania się narzędziami i przyrządami pomiarowymi do montażu elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej
2. Nabywanie umiejętności montowania elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej

Cele operacyjne

1. rozróżniać i klasyfikować narzędzia do montażu elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej
2. dobierać narzędzia do montażu elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej
3. wykonać montaż elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej
4. sprawdzać jakość wykonanego montażu elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej
5. stosować zasady montażu elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej
6. rozróżniać i klasyfikować przyrządy pomiarowe podczas montażu elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej

7. dobierać przyrządy pomiarowe podczas montażu elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej
8. posługiwać się przyrządami pomiarowymi podczas montażu elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej
9. montować elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
Montaż elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej	Narzędzia do montażu elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej. Dobór narzędzi do montażu elementów, podzespołów i zespołów. Zasady montażu elementów, podzespołów i zespołów. Montaż elementów, podzespołów i zespołów. Posługiwanie	19	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnić narzędzia do montaż elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej • klasyfikować narzędzia do montażu elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej • dobierać narzędzia do montażu elementów, podzespołów i 	<ul style="list-style-type: none"> • wykonać montaż elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej • sprawdzić jakość wykonanego montażu elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej • posługiwać się dokumentacją techniczną podczas montażu elementów, 	Klasa IV



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
	się dokumentacją techniczną podczas montażu elementów, podzespołów i zespołów.		zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej	podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej	
Montaż elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej	Przyrządy pomiarowe wykorzystywane do montażu elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej produkcją. Dobór przyrządów pomiarowych.		<ul style="list-style-type: none"> rozróżnić przyrządy pomiarowe podczas montażu elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej klasyfikować przyrządy pomiarowe podczas montażu elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej dobierać przyrządy 	<ul style="list-style-type: none"> posługiwać się przyrządami pomiarowymi podczas montażu elementów, podzespołów i zespołów w komputerowych systemach nadzorowania produkcją stosować zasady podczas posługiwania się przyrządami pomiarowymi do montażu elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki 	Klasa IV



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
			<p>pomiarowe podczas montażu elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej</p>	<p>przemysłowej</p>	
Montaż elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej	Elementy, podzespoły i zespoły inteligentnych systemów automatyki przemysłowej		<ul style="list-style-type: none"> rozróżnić symbole graficzne elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej omówić konstrukcję elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej 	<ul style="list-style-type: none"> rozpoznawać symbole graficzne elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej identyfikować elementy, podzespoły i zespoły inteligentnych systemów automatyki przemysłowej ze względu na 	Klasa IV

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
			<ul style="list-style-type: none"> • podać oznaczenia elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej • określić wymagania jakości co do elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej 	<ul style="list-style-type: none"> • typ i technologię wykonania w aspekcie późniejszego procesu montażu; • dobierać materiały niezbędne do montażu elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej zgodnie z dokumentacją fabryczną; • oceniać jakość i przydatność materiałów i elementów przeznaczonych do montażu • przygotowywać w odpowiedni sposób (w podajnikach, 	

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
				<p>pojemnikach, zasobnikach) elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej</p> <ul style="list-style-type: none"> dokonywać kontroli poprawnego przygotowania elementów do montażu zgodnie z dokumentacją. 	
Montaż elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej	Montaż elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej		<ul style="list-style-type: none"> różnić symbole graficzne, konstrukcję i oznaczenia przyrządów kontrolnych, wskaźników, przełączników, przetworników, czujników, nastawników i przekaźników montowanych w inteligentnych 	<ul style="list-style-type: none"> dobierać przyrządy kontrolne, podzespoły, bloki, wskaźniki, przełączniki, przetworniki, czujniki, nastawniki i przekaźniki itp. zgodnie z dokumentacją montażową; 	Klasa IV

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
			<p>h systemach automatyki przemysłowej</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozróżnić elementy i materiały stosowane do montażu podzespołów współpracujących w inteligentnych systemach automatyki przemysłowej • znać zasady montowania elementów i podzespołów dla różnych technik montażu; • rozróżnić narzędzia i oprzyrządowanie stosowane do montażu • rozróżnić zasady wykonywania kontroli po 	<ul style="list-style-type: none"> • dobierać odpowiednie techniki łączenia podzespołów współpracujących w układach • wykonywać montaż elektryczny i mechaniczny zgodnie z dokumentacją techniczną; • dobierać i obsługiwać narzędzia i oprzyrządowanie stosowane do montażu; • ocenić jakość wykonanego montażu elektrycznego i mechanicznego elementów i podzespołów • korygować błędy montażu elektrycznego i mechanicznego 	

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
			montażu podzespołów i zespołów	o powstałe na etapie montażu; <ul style="list-style-type: none"> • lokalizować błędy lutownicze i konstrukcyjne powstałe na etapie montażu. 	

PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU

Propozycje metod nauczania:

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form organizacyjnych: indywidualnie i zespołowo. W zakresie związanym z obsługą komputera szkoła zapewnia dostęp do indywidualnego stanowiska pracy. Bardzo ważną kwestią w kształceniu zawodowym jest indywidualizacja pracy w kierunku potrzeb i możliwości ucznia w zakresie metod, środków oraz form kształcenia. Ponadto uczniowie powinni samodzielnie budować swoją wiedzę i kształtować umiejętności poprzez uczenie się we współpracy oraz korzystanie z różnych źródeł informacji.

Środki dydaktyczne:

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni montażu elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej. Pomocne w realizacji są filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne związane z treściami kształcenia, czasopisma branżowe, katalogi, normy ISO i PN.

Obudowa dydaktyczna:

Miejsce zajęć powinno być wyposażone w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką, ze skanerem oraz

z projektorem multimedialnym. Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, panele operatorskie.

Warunki realizacji programu przedmiotu:

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni montażu elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej. Realizacja działu związana jest przede wszystkim z rozwijaniem u uczniów umiejętności dotyczących doboru narzędzi do montażu, przyrządów pomiarowych wykorzystywanych podczas montażu oraz montażu elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej

Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych ucznia/słuchacza

Sprawdzanie opanowania przez uczniów wymagań programowych będzie przeprowadzone na podstawie wykonanych ćwiczeń. W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczną ćwiczeń, ich poprawność, formy przedstawienia. Sprawdzanie osiągnięć uczniów powinno odbywać się przez cały okres realizacji programu zajęć, na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Należy stosować obowiązujący system oceniania i skalę ocen. Podczas realizacji programu nauczania należy oceniać osiągnięcia uczniów w zakresie wyodrębnionych wymagań programowych. Ocena postępów uczniów powinna być dokonywana na podstawie regularnie przeprowadzanych sprawdzianów, odpowiedzi ustnych, wykonania ćwiczeń, obserwacji ucznia podczas zajęć. W ocenie końcowej osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki sprawdzianów oraz poziom wykonania ćwiczeń.

Sposoby ewaluacji przedmiotu

Podczas ewaluacji przedmiotu można wykorzystać:

- testy osiągnięć uczniów,
- samoocenę dokonywaną przez nauczyciela,

- ankiety oceny zajęć wypełnione przez uczniów,
- opinie osób trzecich (innych nauczycieli, dyrektora, wizytatora, doradcy metodycznego, rodziców).

Jakość procesu nauczania i uzyskiwane efekty zależą w dużym stopniu od programu nauczania przedmiotu:

- jego koncepcji,
- doboru stosowanych metod i technik nauczania,
- używanych środków dydaktycznych w odniesieniu do założonych celów i treści kształcenia – materiału nauczania.

Realizacja programu nauczania w ramach przedmiotu powinna zapewnić osiągnięcie założonych efektów podstawy programowej. Na tym etapie ewaluacji programu nauczania przedmiotu mogą być wykorzystywane:

- arkusze obserwacji zajęć (lekcji koleżeńskich, nadzoru pedagogicznego),
- notatki własne nauczyciela,
- notatki z rozmów z pracodawcami, rodzicami,
- zestawienia bieżących osiągnięć uczniów,
- karty/arkusze samooceny uczniów,
- wyniki z ćwiczeń w rozwiązywaniu testów egzaminacyjnych z wykorzystaniem technik komputerowych,
- obserwacje (kompletne, wybiórcze – nastawione na poszczególne elementy, np. kształcenie najważniejszych umiejętności, kształtowanie postaw, indywidualizacja, warunki i sposób realizacji).

W ramach ewaluacji programu wskazane jest określenie i przeanalizowanie:

- treści, które uczniowie opanowują bez problemów,
- treści, których opanowanie sprawia uczniom trudności,

- środków dydaktycznych, stosowanych metod nauczania,
- wyników osiąganych przez uczniów.

Dzięki zrealizowaniu tych działań możliwa będzie optymalizacja treści programowych, wyposażenia i środków dydaktycznych oraz stosowanych metod nauczania.

6.2. Pracownia eksploatacji elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej

Cele ogólne przedmiotu

1. monitorowanie pracy elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej
2. analizowanie błędów i komunikatów elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej
3. konserwowanie elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej

Cele operacyjne

1. rozróżniać sposoby konserwacji elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej
2. dobierać metody konserwacji elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej
3. dobierać narzędzia do konserwacji elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej
4. przeprowadzać konserwację inteligentnych systemów automatyki przemysłowej
5. rozróżniać sposoby monitorowania pracy elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej
6. dobierać metody monitorowania pracy elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej

7. rozróżniać błędy i komunikaty elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej
8. monitorować prace elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej
9. analizować błędy i komunikaty elementów, podzespołów i zespołów

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
Eksploatacja elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej	Sposoby konserwacji elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej	10	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnić sposoby konserwacji elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej • dobrać metody konserwacji elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej produkcją • dobierać narzędzia i 	<ul style="list-style-type: none"> • posługiwać się narzędziami i przyrządami pomiarowymi podczas konserwacji elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej • przeprowadzać konserwację elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej • czytać 	Klasa V



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
			<p>przyrządy pomiarowe do konserwacji elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej</p> <ul style="list-style-type: none"> • posługiwać się dokumentacją techniczną podczas konserwacji elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej 	<p>dokumentację techniczną elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej</p>	

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
Eksploatacja elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej	Monitorowanie pracy elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej Sposoby monitorowania pracy. Analiza błędów i komunikatów elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej	10	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnić sposoby monitorowania pracy elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej • dobrać metody monitorowania pracy elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów automatyki przemysłowej • rozróżniać błędy i komunikaty elementów, podzespołów i zespołów inteligentnych systemów 	<ul style="list-style-type: none"> • monitorować prace elementów, podzespołów i zespołów • analizować błędy i komunikaty elementów, podzespołów i zespołów 	Klasa V

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
			automatyki przemysłowej		

PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU

Propozycje metod nauczania:

Zaplanowane do osiągnięcia efekty kształcenia przygotowują ucznia do wykonywania zadań zawodowych w sposób bezpieczny, nie powodując zagrożenia dla osób, mienia i środowiska. Należy stosować aktywizujące metody kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej, metody przypadków. Pracowania jest przedmiotem o charakterze praktycznym, zaleca się stosowanie metod nauczania eksponujących i problemowych, takich jak:

- pokaz z objaśnieniem,
- ćwiczenie praktyczne
- instruktaż (wstępny, bieżący i końcowy),

- próba pracy.

Środki dydaktyczne:

Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów.

Czasopisma branżowe i katalogi branżowe, plansze, prezentacje multimedialne o tematyce dotyczącej realizowanych jednostek metodycznych.

Obudowa dydaktyczna:

- zestawy ćwiczeń dla uczniów,
- karty ćwiczeń,
- wyposażenie umożliwiające praktyczną realizację realizowanych jednostek metodycznych.

Warunki realizacji programu przedmiotu:

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form organizacyjnych, indywidualnie i zespołowo. Grupy uczniów wykonujących poszczególne ćwiczenia powinny wynosić do 2 osób. W pracowni powinny być zorganizowane stanowiska robocze do realizacji poszczególnych zadań. Zadaniem zajęć praktycznych prowadzonych w pracowni powinno być przejście przez poszczególne grupy pełnego cyklu przygotowanych zadań praktycznych. Istotną kwestią jest zapewnienie indywidualizacji pracy w kierunku potrzeb i możliwości ucznia.

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

- udzielać wskazówek, jak się uczyć, i pomagać w trakcie uczenia się,
- wyszukiwać mocne strony uczniów i na nich opierać nauczanie,

-
- zachęcać uczniów do pracy i pozytywnie ich motywować,
 - w ocenie uwzględniać zaangażowanie uczniów podczas wykonywania zadania.

PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIÓW

Sprawdzanie opanowania przez uczniów wymagań programowych będzie przeprowadzone na podstawie wykonanych ćwiczeń. W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczną ćwiczeń, ich poprawność, formy przedstawienia. Sprawdzanie osiągnięć uczniów powinno odbywać się przez cały okres realizacji programu zajęć na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Należy stosować obowiązujący system oceniania i skalę ocen. Podczas realizacji programu nauczania należy oceniać osiągnięcia uczniów w zakresie wyodrębnionych wymagań programowych. Ocena postępów uczniów powinna być dokonywana na podstawie często przeprowadzanych sprawdzianów umiejętności, odpowiedzi ustnych, wykonania ćwiczeń, obserwacji ucznia podczas zajęć. W ocenie końcowej osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki sprawdzianów oraz poziom wykonania ćwiczeń.



7. Wykaz niezbędnej literatury

1. Gruss S., Poradnik elektryka i automatyka, Warszawa 1995
2. Poradnik Mechatronika, Praca zbiorowa, Wydawnictwo REA Warszawa 2015.
3. S. Olszewski, Urządzenia i systemy mechatroniczne część 1 i 2, wydawnictwo REA Warszawa 2009.

8. Ewaluacja programu

Podczas ewaluacji można wykorzystać:

- testy osiągnięć uczniów,
- samoocenę dokonywaną przez nauczyciela,
- ankiety oceny zajęć wypełnione przez uczniów,
- opinie osób trzecich (innych nauczycieli, dyrektora, wizytatora, doradcy metodycznego, rodziców).

Jakość procesu nauczania i uzyskiwane efekty zależą w dużym stopniu od programu nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej:

- jego koncepcji,
- doboru stosowanych metod i technik nauczania,
- używanych środków dydaktycznych w odniesieniu do założonych celów i treści kształcenia – materiału nauczania.

Realizacja programu nauczania w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej powinna zapewnić osiągnięcie założonych efektów. Na tym etapie ewaluacji programu nauczania mogą być wykorzystywane:

- arkusze obserwacji zajęć (lekcji koleżeńskich, nadzoru pedagogicznego),
- notatki własne nauczyciela,
- notatki z rozmów z pracodawcami, rodzicami,
- zestawienia bieżących osiągnięć uczniów,
- karty/arkusze samooceny uczniów,
- wyniki z ćwiczeń w rozwiązywaniu testów egzaminacyjnych z wykorzystaniem technik komputerowych,

- obserwacje (kompletne, wybiórcze – nastawione na poszczególne elementy, np. kształcenie najważniejszych umiejętności, kształtowanie postaw, indywidualizacja, warunki i sposób realizacji).

W ramach ewaluacji programu wskazane jest określenie i przeanalizowanie:

- treści, które uczniowie opanowują bez problemów,
- treści, których opanowanie sprawia uczniom trudności,
- środków dydaktycznych, stosowanych metod nauczania,
- wyników osiągniętych przez uczniów.

Dzięki zrealizowaniu tych działań możliwa będzie optymalizacja treści programowych, wyposażenia i środków dydaktycznych oraz stosowanych metod nauczania.

Przykładowy tet typu próba pracy

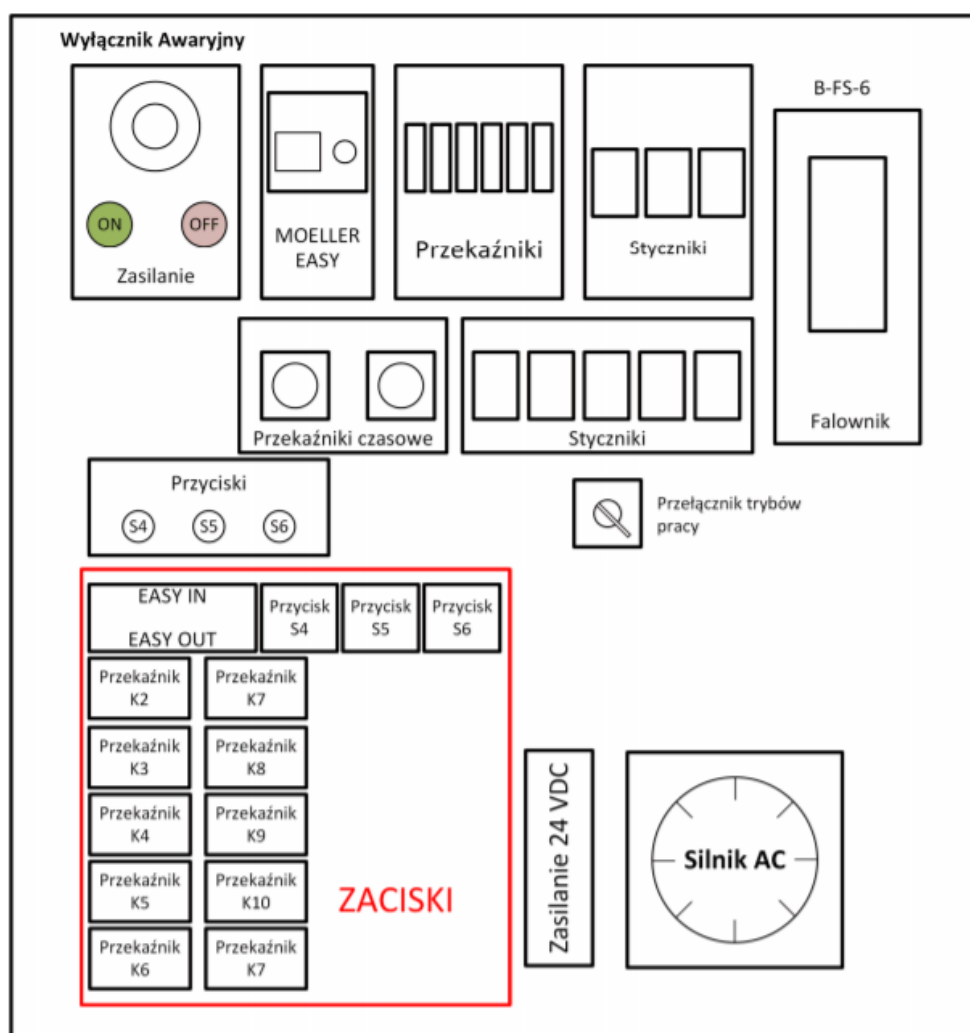
Na stanowisku zamontowano silnik indukcyjny trójfazowy o mocy 0,75kW z przekładnią ślimakową. Do wału silnika zamontowano z jednej strony enkoder generujący 360 impulsów na obrót. Z drugiej strony natomiast przykręcona została tarcza o średnicy 20cm. Na płycie czołowej u góry zostały zamontowane elementy sterujące:

- styczniki
- przekaźniki
- przekaźniki czasowe
- licznik impulsów z wyświetlaczem
- falownik
- przyciski sterujące
- sterownik programowalny EASY.

W stanowisku wykorzystano do połączeń system gniazdek i wtyczek bananowych lub widelkowych. Rozwiązanie to ma na celu zwiększenie wygody i żywotności

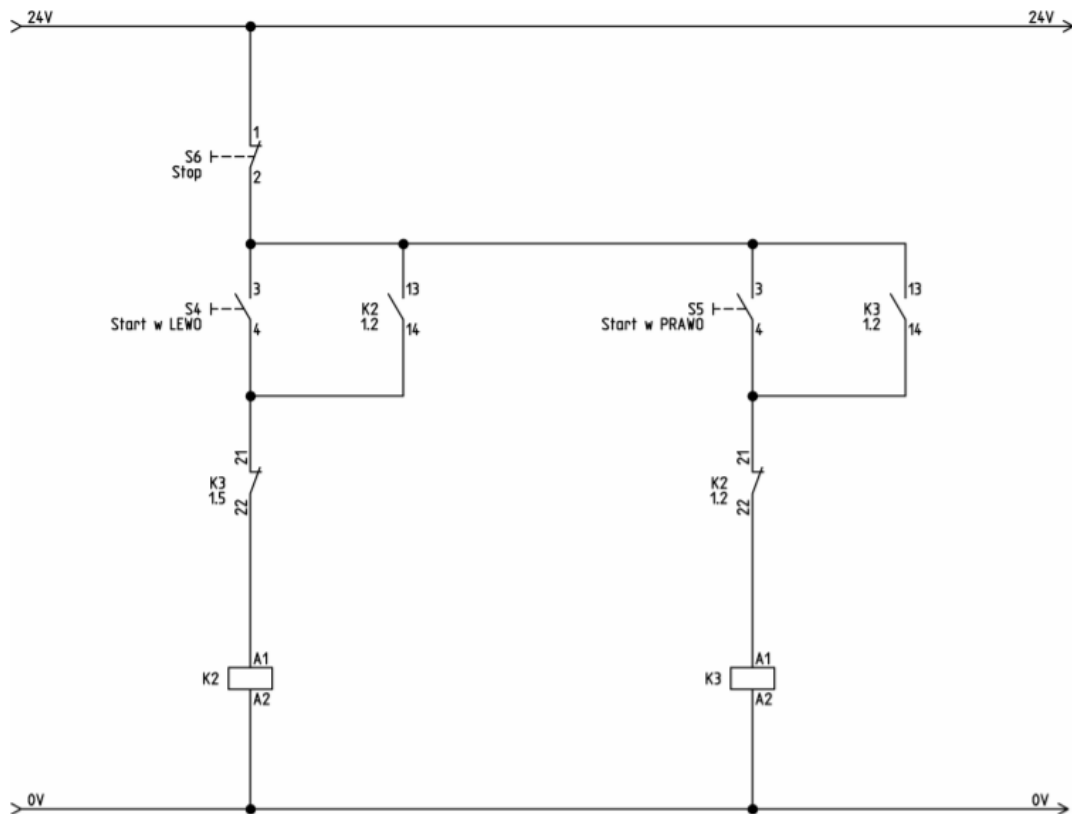


elementów sterujących. W celu zapewnienia większego bezpieczeństwa obsługi stanowiska obwody o napięciu innym niż 24 V DC zostały połączone na stałe. Stanowisko zasilane jest napięciem 3x400 V. W obwodzie głównym zainstalowano stycznik K1 zasilający wszystkie obwody. Stycznik K1 sterowany jest poprzez obwód, w którym znajdują się przycisk START i STOP, oraz przycisk awaryjnego wyłączenia. Silnik może być sterowany za pomocą dwóch układów: układu ze stycznikami (styczniki K2 i K3), oraz z wykorzystaniem falownika. Układy sterowania wybierane są za pomocą przełącznika trybów pracy. Silnik zabezpieczony jest przed przeciążeniem i zwarciem wyłącznikiem silnikowym (Q1).



Rysunek 1: Widok stanowiska laboratoryjnego

Uruchomić silnik w lewo bądź w prawo za pomocą styczników. Do wykonania ćwiczenia zastosować przyciski START po jednym dla każdego kierunku i przycisk STOP. Aby wykonać to zadanie należy połączyć układ według schematu elektrycznego przedstawionego na rysunku 2



Rysunek 2: Sterowanie kierunkiem obrotu silnika

Do układu podłączyć przekaźnik czasowy lub przekaźnik programowalny EASY, aby móc kontrolować czas pracy silnika. Przycisk S4 ma powodować obrót silnika "w prawo" przez 5 sekund, przycisk S6 ma zatrzymywać silnik, zaś przycisk S5 ma powodować obrót silnika "w lewo" przez 5 sekund.