



Przykładowy program nauczania do umiejętności dodatkowej (DUZ) dla zawodu Technik mechatronik 311410

Programowanie i eksploatacja paneli operatorskich

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 programu	3
1.1. Krótki opis dodatkowej umiejętności zawodowej.....	3
1.2. Uzasadnienie odnoszące się do potrzeb na rynku pracy	4
2. Założenia organizacyjne	8
2.1. Liczba godzin przewidzianych na realizację programu	8
2.2. Wymagania kwalifikacyjne osób prowadzących zajęcia.....	9
2.3. Wyposażenie dydaktyczne pracowni zawodowych	10
2.4. Wymagania wobec osób kształconych zgodnie z programem	13
3. Cele kształcenia w formie zadań zawodowych	14
4. Wykaz efektów uczenia się dodatkowej umiejętności zawodowej oraz kryteriów weryfikacji.....	15
5. Plan nauczania	18
6. Programy poszczególnych zajęć	21
6.1. Programowanie paneli operatorskich	21
6.2. Montaż paneli operatorskich	30
6.3. Eksploatacja paneli operatorskich.....	35
7. Wykaz niezbędnej literatury	39
8. Ewaluacja programu	40
Załączniki – Przykładowe scenariusze zajęć	41

1. Założenia ogólne programu

1.1. Krótki opis dodatkowej umiejętności zawodowej

Jednym z głównych celów modernizacji systemu kształcenia zawodowego, jest polepszenie jego jakości, a przez to także atrakcyjności szkolnictwa zawodowego. Zapewnienie odpowiedniej oferty edukacyjnej jest dziś kluczowym wyzwaniem dyrektorów szkół oraz organów prowadzących stojących wobec efektów niżu demograficznego. Dzięki zaangażowaniu nauczycieli i uczniów, kształcenie zawodowe jest drogą do zawodowego sukcesu, pozwala zmniejszyć bezrobocie wśród osób młodych oraz przede wszystkim wzbogaca rynek pracy o wykwalifikowanych specjalistów. Dostosowanie oferty edukacyjnej do potrzeb rynku pracy z jednej strony oraz do oczekiwań uczestników kształcenia, a z drugiej, to główny cel podejmowanych działań modernizacyjnych w ramach projektów inwestycyjnych i rozwojowych realizowanych przez szkoły zawodowe. Głównym wyzwaniem jest dziś jednak zapewnienie trwałości i efektywności podejmowanych działań modernizacyjnych. Jest to możliwe przez zwiększenie oferty kursów zawodowych w celu zdobycia dodatkowych umiejętności zawodowych. Jest to możliwe poprzez angażowanie w proces zmiany kadry szkoły oraz najbliższego otoczenia szkoły.

Zajęcia w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej (DUZ) dla zawodu Technik mechatronik bez wątpienia poszerzą wiedzę, ale przede wszystkim umiejętności uczniów. Zagwarantują także rozwinięcie specjalności zawodowych, dalszy rozwój osobisty i podnoszenie swoich kompetencji. Proponowana dodatkowa umiejętność zawodowa:

„Programowanie i eksploatacja paneli operatorskich” pozwoli na zdobycie wiedzy i umiejętności zawodowych w zakresie:

1. Konfiguracji paneli operatorskich;
2. Programowania paneli w celu umożliwienia kontroli i sterowania procesów przemysłowych.

Posiadanie takiej wiedzy jest istotne, gdyż na rynku pracy brakuje wykwalifikowanej kadry pracowniczej posiadającej wiedzę i umiejętności z zakresu zdalnego sterowania procesami z wykorzystaniem paneli operatorskich. Jest to wiedza specjalistyczna z zakresu branży elektryczno-elektronicznej, uważana za jedną z podstawowych umiejętności, której brakuje w programie nauczania na kierunku technik mechatronik.

1.2. Uzasadnienie odnoszące się do potrzeb na rynku pracy

Zainteresowanie kształceniem zawodowym ciągle wzrasta. Powstaje wiele studiów i analiz dotyczących zjawisk i trendów dotyczących rynku pracy, a co za tym idzie kształcenia zawodowego. „Barometr zawodów 2020” jest opracowywany na podstawie informacji pochodzących z systemów informatycznych stosowanych w urzędach pracy. Jest on źródłem informacji o liczbie zarejestrowanych bezrobotnych i ofert pracy według zawodów i specjalności wykorzystywanym w monitoringu na poziomie kraju. Analizie poddawane są grupy elementarne zawodów zgodnie z Klasyfikacją Zawodów i Specjalności na potrzeby rynku pracy (KZiS), istotne z punktu widzenia rynku pracy. Opracowanie „Barometru zawodów 2020” w kontekście całego kraju pozwala uzyskać krótkookresową prognozę, wypracowywaną metodą ekspercką i uwzględniającą jakościowe informacje o lokalnych rynkach pracy. Na podkreślenie zasługuje fakt, że zawody branży elektryczno-elektronicznej, do których zalicza się Technik mechatronik, zaliczane są do zawodów deficytowych, w których nie powinno być trudności ze znalezieniem pracy, gdyż zapotrzebowanie pracodawców jest duże, a podaż pracowników o odpowiednich kwalifikacjach niewielka. Z roku na rok obserwuje się coraz większy rozwój gospodarczy, co przekłada się na rosnące zapotrzebowanie pracowników, a tym samym poprawę warunków zatrudnienia.

Jak wynika z „Prognozy zapotrzebowania na pracowników w zawodach szkolnictwa branżowego na krajowym i wojewódzkim rynku pracy” ogłoszonym 24 stycznia 2020 r. Obwieszczeniem Ministra Edukacji Narodowej w Polsce w niemal wszystkich województwach istnieje istotne zapotrzebowanie na wykwalifikowanych pracowników w zawodzie technik mechatronik.

Zapotrzebowanie na techników mechatroników w podziale na województwa przedstawia poniższa tabela:

Tabela 1 Zapotrzebowanie na techników mechatroników w podziale na województwa

	Województwo	Zapotrzebowanie
1	Dolnośląskie	Istotne
2	Kujawsko-pomorskie	Istotne
3	Lubelskie	Istotne
4	Lubuskie	Istotne
5	Łódzkie	Istotne
6	Małopolskie	Istotne
7	Mazowieckie	Istotne
8	Opolskie	Istotne
9	Podkarpackie	Istotne
10	Podlaskie	Istotne
11	Pomorskie	Istotne
12	Śląskie	Istotne
13	Świętokrzyskie	Istotne
14	Warmińsko-mazurskie	Istotne
15	Wielkopolskie	Istotne
16	Zachodniopomorskie	Istotne

Źródło. Prognoza zapotrzebowania na pracowników w zawodach szkolnictwa branżowego na krajowym i wojewódzkim rynku pracy

Celem prognozy jest dostarczenie przesłanek do kształtowania oferty szkolnictwa branżowego adekwatnie do potrzeb krajowego i wojewódzkiego rynku pracy.

Minister Edukacji Narodowej ustalił kierunki realizacji polityki oświatowej państwa na rok szkolny 2020/2021. Jak wynika z dokumentu wszystkie typy szkół są zobowiązane do kształcenia u uczniów kompetencji kluczowych. Należy tu nadmienić, że jedną z kompetencji kluczowych są kompetencje z branży elektryczno-elektronicznej. Dlatego tak istotnym jest rozwijanie i rozszerzanie wiedzy w tym

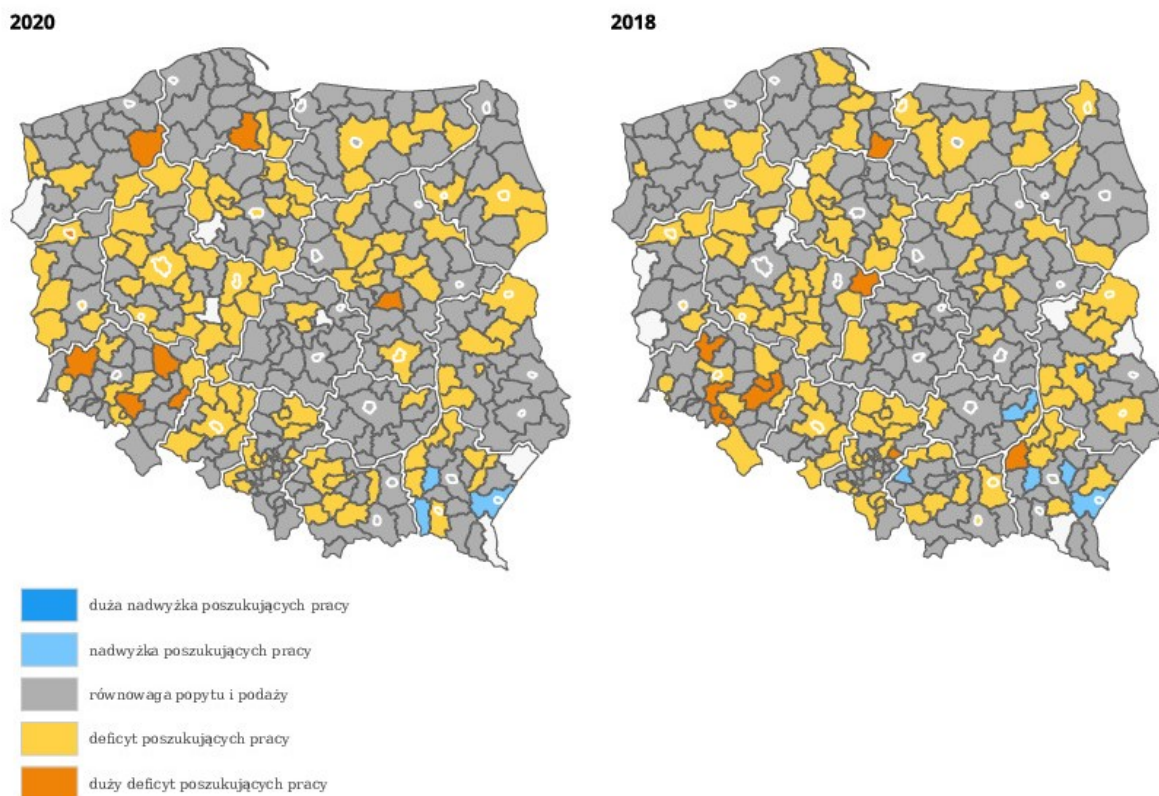
zakresie, nie tylko w ramach podstawy programowej, ale i ponad zagadnienia podstawowe. Minister Edukacji Narodowej wskazał również wdrażanie zmian w kształceniu zawodowym jako kierunek realizacji polityki oświatowej państwa na rok 2020/2021.

Branża elektryczno-elektroniczna stanowi jedną z najbardziej złożonych branż i łączy w sobie wiele różnych typów działalności gospodarczej. Na podkreślenie zasługuje fakt, że nieodzownym uczestnikiem procesu sterowania i kontroli urządzeń i procesów przemysłowych jest technik mechatronik. Dlatego ważne jest, aby absolwenci szkół zawodowych po zakończeniu kształcenia na kierunku technik mechatronik uzupełniali i rozbudowywali swoje kompetencje. Zwiększy to bez wątpienia ich atrakcyjność na rynku pracy.

Dodatkowe umiejętności zawodowe, wykorzystujące możliwości zastosowania paneli operatorskich do realizacji kontroli i sterowania procesów przemysłowych, pozwalają na pełną realizację zadań związanych ze zdalnym nadzorem tych procesów i poprawą ergonomii pracy.

Na poniższym rysunku przedstawiono zapotrzebowanie na pracowników z branży elektryczno-elektronicznej (źródło: <https://barometrzwodow.pl/>).

Rysunek 1 Relacja między dostępnymi pracownikami a potrzebami pracodawców – specjaliści elektroniki, automatyki i robotyki w latach 2020 i 2018



Dodatkowa umiejętność zawodowa powinna być realizowana w drugim semestrze klasy czwartej oraz pierwszym semestrze klasy piątej technikum. W celu prawidłowej realizacji efektów kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej powinna być ona realizowana po zrealizowaniu efektów z pierwszej kwalifikacji ELM.03. Montaż, uruchamianie i konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych oraz równoległe do drugiej kwalifikacji ELM.06.

Dodatkowa umiejętność zawodowa powinna być realizowana w rzeczywistych warunkach pracy w przedsiębiorstwach z branży sterowania i mechatroniki lub z wykorzystaniem specjalistycznych pracowni dedykowanej dla DUZ „Programowanie i eksploatacja paneli operatorskich”.

2. Założenia organizacyjne

2.1. Liczba godzin przewidzianych na realizację programu

Podstawa programowa kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego w zawodzie technik mechatronik obejmuje dwie kwalifikacje:

ELM.03. Montaż, uruchamianie i konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych

ELM.06. Eksploatacja i programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych

Minimalna liczba godzin kształcenia zawodowego dla tych kwalifikacji wynosi 1480

Tabela 2 Liczba godzin kształcenia branżowego dla kwalifikacji

Kwalifikacja	Liczba godzin
ELM.03. Montaż, uruchamianie i konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych	810
ELM.04. Eksploatacja układów automatyki przemysłowej	670

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 przeznaczone 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. W ramach kursu dodatkowej umiejętności zawodowej w zawodzie technik mechatronik „Programowanie i eksploatacja paneli operatorskich” przyjmuje się dla efektów uczenia się wskazanych w ramach niniejszego programu założenia:

- 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, realizacja zadań indywidualnych i integracja rozwiązań indywidualnych.

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 lub/i studia drugiego stopnia lub jednolite studia magisterskie na kierunku (specjalności) zgodnym z nauczaniem przedmiotem oraz posiadanie przygotowania pedagogicznego lub
- studia pierwszego stopnia na kierunku, którego efekty kształcenia, obejmują treści nauczanego przedmiotu, wskazane w podstawie programowej dla tego przedmiotu oraz posiadanie przygotowania pedagogicznego.

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, określonej 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 pracowni zawodowych

Szkoła prowadząca kształcenie zawodowe posiada lub zapewnia dostęp do pomieszczeń dydaktycznych z wyposażeniem odpowiadającym technologii i technice stosowanej w zawodzie, aby zapewniać uzyskanie wszystkich efektów kształcenia wymienionych w podstawie programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa zawodowego oraz umożliwić przygotowanie absolwenta do realizowania zadań zawodowych.

Niezbędne wyposażenie pracowni:

- stanowisko komputerowe dla nauczyciela wraz z dostępem do Internetu oraz oprogramowaniem,
- komputer stacjonarny z oprogramowaniem biurowym z dostępem do Internetu oraz oprogramowaniem dla każdego ucznia,
- drukarka laserowa ze skanerem i kopiarką A4,
- projektor multimedialny,
- ekran projekcyjny,
- tablica szkolna,
- apteczka zaopatrzona w środki niezbędne do udzielania pierwszej pomocy wraz z instrukcją o zasadach udzielania pierwszej pomocy.

Zaleca się, aby kształcenie w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej odbywało się w rzeczywistych warunkach pracy. Może odbywać się w pracowniach zawodowych.

Opis infrastruktury pracowni

- **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.

- **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.

- **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,
- łącze internetowe.

Pracownia do programowania paneli operatorskich

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 dyskternymi, 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 WinCC lub równoważnego umożliwiającego tworzenie graficznych, animowanych obrazów procesu do celów jego wizualizacji i nadzoru.
4. Panel operatorski minimum 6” kolorowy
5. Zasilacz 24V DC/2,5A)
6. Switch Ethernet
7. Kabel Ethernet minimum 6 m

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

W celu realizacji programu dodatkowej umiejętności zawodowej „**Programowanie i eksploatacja paneli operatorskich**”, wymagane jest osiągnięcie efektów kształcenia zawartych w podstawie programowej kształcenia w zawodzie technik mechatronik w zakresie kwalifikacji ELM.03. Montaż, uruchamianie i konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych. Planując dodatkową umiejętność zawodową „**Programowanie i eksploatacja paneli operatorskich**”, należy zadbać, aby była realizowana równolegle razem z efektami z kwalifikacji ELM.06. Eksploatacja i programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych. 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 dodatkowej umiejętności zawodowej w całości lub w części.

3. Cele kształcenia w formie zadań zawodowych

Absolwent szkoły prowadzącej kształcenie w zawodzie technik mechatronik w zakresie dodatkowej umiejętności zawodowej „**Programowanie i eksploatacja paneli operatorskich**”, powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

- Programowania paneli operatorskich w urządzeniach i systemach mechatronicznych,
- Montażu paneli operatorskich w urządzeniach i systemach mechatronicznych,
- Eksploatacji paneli operatorskich w urządzeniach i systemach mechatronicznych.

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

Tabela 3 Efekty kształcenia i ich weryfikacja

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń	Uczeń
1. rozróżnia elementy budowy paneli operatorskich	<ol style="list-style-type: none"> wymienia elementy budowy paneli operatorskich charakteryzuje budowę elementów paneli operatorskich opisuje zasadę działania panelu operatorskiego
2. określa funkcje i zastosowanie paneli operatorskich	<ol style="list-style-type: none"> określa funkcje paneli operatorskich określa zastosowanie paneli operatorskich dobiera panel operatorski do pracy w określonych warunkach
3. programuje panel operatorski	<ol style="list-style-type: none"> konfiguruje podstawowe parametry pracy paneli operatorskich, tj. ustawienia użytkownika, ustawienia komunikacyjne, ochronę hasłem, ustawienia transmisji projektu, wygaszacz ekranu oraz sygnały akustyczne posługuje się kreatorem ekranu podczas programowania paneli operatorskich sprawdza poprawność opracowanego programu do sterowania pracą panelu

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń	Uczeń
	<p>operatorskiego</p> <p>4. symuluje pracę programu do sterowania pracą panelu operatorskiego</p> <p>5. modyfikuje program dla paneli operatorskich</p>
<p>4. montuje panele operatorskie w urządzeniach i systemach mechatronicznych</p>	<p>1. rozróżnia narzędzia do montażu paneli operatorskich w urządzeniach i systemach mechatronicznych</p> <p>2. dobiera narzędzia do montażu paneli operatorskich w urządzeniach i systemach mechatronicznych</p> <p>3. posługuje się narzędziami do montażu paneli operatorskich w urządzeniach i systemach operatorskich</p>
<p>5. posługuje się przyrządami pomiarowymi wykorzystywanymi podczas montażu paneli operatorskich urządzeniach i systemach mechatronicznych</p>	<p>1. rozróżnia przyrządy pomiarowe wykorzystywane podczas montażu paneli operatorskich w urządzeniach i systemach mechatronicznych</p> <p>2. dobiera przyrządy pomiarowe wykorzystywane podczas montażu paneli operatorskich w urządzeniach i systemach mechatronicznych</p> <p>3. posługuje się przyrządami pomiarowymi wykorzystywanymi podczas montażu paneli</p>

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń	Uczeń
	operatorских w urządzeniach i systemach operatorских
6. określa sposoby konserwacji paneli operatorских urządzeń i systemów mechatronicznych	<ol style="list-style-type: none"> 1. dobiera sposoby konserwacji paneli operatorских urządzeń i systemów mechatronicznych 2. stosuje sposoby konserwacji paneli operatorских urządzeń i systemów mechatronicznych
7. monitoruje pracę paneli operatorских urządzeń i systemów mechatronicznych	<ol style="list-style-type: none"> 1. określa sposoby monitorowania pracy paneli operatorских urządzeń i systemów mechatronicznych 2. dobiera sposoby monitorowania pracy paneli operatorских urządzeń i systemów mechatronicznych 3. diagnozuje stan pracy paneli operatorских urządzeń i systemów mechatronicznych 4. stosuje procedury wynikające z komunikatów paneli operatorских urządzeń i systemów mechatronicznych

5. Plan nauczania

Tabela 4 Plan nauczania

Nazwa przedmioty/ zajęć	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Uwagi o realizacji
I. Programowanie paneli operatorskich	Definicja HMI. Klasyfikacja paneli operatorskich. Budowa i zasada działania paneli operatorskich	2	Pogadanka z instruktążem
Programowanie paneli operatorskich	Funkcje paneli operatorskich w urządzeniach i systemach mechatronicznych. Zastosowanie paneli operatorskich	1	Pogadanka z instruktążem
Programowanie paneli operatorskich	Konfiguracja podstawowych parametrów pracy paneli operatorskich, tj. ustawienia użytkownika, ustawienia komunikacyjne, ochronę hasłem, ustawienia transmisji projektu, wygaszacz ekranu oraz sygnały akustyczne	10	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w zakładzie pracy
Programowanie paneli operatorskich	Panel ekranu. Elementy i funkcje panelu ekranu. Opis panelu ekranu. Programowanie blokowe. Ćwiczenia i programowaniu	30	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w zakładzie pracy

Nazwa przedmioty/ zajęć	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Uwagi o realizacji
Programowanie paneli operatorskich	Oprogramowanie narzędziowe paneli HMI Touch Win – instalacja oprogramowania – pierwsze uruchomienie – obsługa i użytkowanie – korzystanie z symulatora	30	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w zakładzie pracy
Programowanie paneli operatorskich	Symulacja pracy paneli operatorskich. Modyfikacja programu. Testowanie programu	20	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w zakładzie pracy
II. Montaż paneli operatorskich	Narzędzia do montażu paneli operatorskich. Dobór narzędzi do montażu paneli operatorskich. Montaż paneli operatorskich. Zasady montażu paneli operatorskich	18	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w zakładzie pracy
Montaż paneli operatorskich	Przyrządy pomiarowe wykorzystywane po montażu paneli operatorskich. Dobór przyrządów pomiarowych.	19	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w zakładzie pracy
III. Eksploatacj	Sposoby konserwacji paneli operatorskich. Konserwacja paneli	10	Ćwiczenia praktyczne,

Nazwa przedmioty/ zajęć	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Uwagi o realizacji
a paneli operatorskich	operatorskich		zajęcia praktyczne w zakładzie pracy
Eksploatacja paneli operatorskich	Monitorowanie pracy paneli operatorskich. Sposoby monitorowania pracy. Analiza błędów i komunikatów paneli operatorskich.	10	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w zakładzie pracy

6. Programy poszczególnych zajęć

Wykaz przedmiotów/modułów nauczania:

1. Programowanie paneli operatorskich
2. Montaż paneli operatorskich
3. Eksploatacja paneli operatorskich

6.1. Programowanie paneli operatorskich

Cele ogólne przedmiotu

1. poznanie budowy i zasady działania paneli operatorskich
2. poznanie funkcji i zastosowania paneli operatorskich
3. konfigurowanie i programowanie paneli operatorskich
4. przeprowadzanie symulacji pracy paneli operatorskich

Cele operacyjne

1. zdefiniować i sklaryfikować panele operatorskie
2. omówić budowę i zasadę działania panelu operatorskiego
3. dobrać panel operatorski do urządzeń i systemów mechatronicznych
4. wymienić funkcje paneli operatorskich w urządzeniach i systemach mechatronicznych
5. dobrać panel operatorski na podstawie parametrów pracy urządzenia i systemu mechatronicznego
6. podłączyć i uruchomić panel operatorski do sieci
7. skonfigurować podstawowe parametry pracy paneli operatorskich, tj. ustawienia użytkownika, ustawienia komunikacyjne, ochronę hasłem, ustawienia transmisji projektu, wygaszacz ekranu oraz sygnały akustyczne
8. opisać elementy panelu ekranu
9. wykonać prostą strukturę programu HMI
10. wykonać złożoną strukturę programu HMI zawierającą kilka bloków
11. zainstalować oprogramowanie

-
12. dokonać pierwszego uruchomienia panelu operatorskiego
 13. zastosować oprogramowanie do symulacji pracy urządzeń i systemów mechatronicznych
 14. przeprowadzić symulacje pracy paneli operatorskich

Tabela 5 Program nauczania

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
Podstawy programowania paneli operatorskich	Definicja HMI. Klasyfikacja paneli operatorskich. Budowa i zasada działania	2	<ul style="list-style-type: none"> zdefiniować pojęcie paneli operatorskich sklasyfikować panele operatorskie omówić budowę panelu operatorskiego wyjaśnić zasadę działania panelu operatorskiego 	<ul style="list-style-type: none"> rozróżnić panel operatorski na podstawie wyglądu dobrać panel operatorski do urządzeń i systemów mechatronicznych 	Klasa IV
Podstawy programowania paneli operatorskich	Funkcje paneli operatorskich w urządzeniach i systemach mechatronicznych Zastosowanie paneli operatorskich	1	<ul style="list-style-type: none"> wymienić funkcje paneli operatorskich w urządzeniach i systemach mechatronicznych opisać 	<ul style="list-style-type: none"> dobrać panel operatorski na podstawie parametrów pracy urządzenia i systemu mechatronicznego 	Klasa IV

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
			zastosowanie paneli operatorskich w urządzeniach i systemach mechatronicznych		
Podstawy programowanie paneli operatorskich	Konfiguracja podstawowych parametrów pracy paneli operatorskich tj. ustawienia użytkownika, ustawienia komunikacyjne, ochronę hasłem, ustawienia transmisji projektu, wygaszacz ekranu oraz sygnały akustyczne	10	<ul style="list-style-type: none"> • podłączyć panel operatorski do sieci • uruchomić panel operatorski po podłączeniu do sieci • skonfigurować podstawowe parametry pracy paneli operatorskich, tj. ustawienia użytkownika, ustawienia 	<ul style="list-style-type: none"> • zmieć datę i czas pracy panelu operatorskiego • zmienić wygaszacz ekranu • zmienić sygnał akustyczny 	Klasa IV

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
			komunikacyjne, ochronę hasłem, ustawienia transmisji projektu, wygaszacz ekranu oraz sygnały akustyczne		
Podstawy programowanie paneli operatorskich	Panel ekranu. Elementy i funkcje panelu ekranu. Opis panelu ekranu. Programowanie blokowe. Ćwiczenia w programowaniu	30	<ul style="list-style-type: none"> wymienić elementy panelu ekranu opisać elementy panelu ekranu dodać ekrany wykonać prostą strukturę programu HMI 	<ul style="list-style-type: none"> wykonać złożoną strukturę programu HMI zawierającą kilka bloków 	Klasa IV

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
Podstawy programowanie paneli operatorskich	<ul style="list-style-type: none"> Oprogramowanie narzędziowe paneli HMI Touch Win instalacja oprogramowania pierwsze uruchomienie obsługa i użytkowanie korzystanie z symulatora 	30	<ul style="list-style-type: none"> wymienić elementy oprogramowania Touch Win scharakteryzować elementy oprogramowania zainstalować oprogramowanie dokonać pierwszego uruchomienia 	<ul style="list-style-type: none"> zastosować oprogramowanie do symulacji pracy urządzeń i systemów mechatronicznych 	Klasa IV
Podstawy programowanie paneli operatorskich	Symulacja pracy paneli operatorskich. Modyfikacja programu. Testowanie programu	20	<ul style="list-style-type: none"> określić warunki symulacji paneli operatorskich sprawdzić warunki pracy paneli operatorskich przeprowadzić symulacje 	<ul style="list-style-type: none"> zmodyfikować program dla panelu operatorskiego testować program w panelu operatorskim 	Klasa V

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
			pracy paneli operatorskich		

PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU

Propozycje metod nauczania:

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form organizacyjnych: indywidualnie i zespołowo. W zakresie związanym z programowaniem paneli operatorskich 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 programowania paneli operatorskich. 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 programowania paneli operatorskich. Realizacja działu związana jest przede wszystkim z rozwijaniem u uczniów umiejętności dotyczących obsługi oprogramowania dla paneli operatorskich, programowania paneli operatorskich oraz przeprowadzania symulacji pracy paneli operatorskich.

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 z 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. kształtowanie 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. Montaż paneli operatorskich

Cele ogólne przedmiotu

1. posługiwanie się narzędziami do montażu paneli operatorskich
2. posługiwanie się przyrządami pomiarowymi podczas montażu paneli operatorskich
3. montowanie paneli operatorskich w urządzeniach i systemach operatorskich.

Cele operacyjne

1. rozróżniać i klasyfikować narzędzia do montaż paneli operatorskich
2. dobierać narzędzia do montażu paneli operatorskich
3. wykonać montaż paneli operatorskich
4. sprawdzać jakość wykonanego montażu paneli operatorskich
5. stosować zasady montażu paneli operatorskich
6. rozróżniać i klasyfikować przyrządy pomiarowe podczas montażu paneli operatorskich
7. dobierać przyrządy pomiarowe podczas montażu paneli operatorskich
8. posługiwać się przyrządami pomiarowymi podczas montażu paneli operatorskich
9. montować panele operatorskie

Tabela 6 Program nauczania

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
Montaż paneli operatorskich	Narzędzia do montażu paneli operatorskich. Dobór narzędzi do montażu	18	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnić narzędzia do montaż paneli operatorskich 	<ul style="list-style-type: none"> • wykonać montaż paneli operatorskich • sprawdzić jakość 	Klasa V

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
	paneli operatorskich. Montaż paneli operatorskich. Zasady montażu paneli operatorskich		<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikować narzędzia do montażu paneli operatorskich • dobierać narzędzia do montażu paneli operatorskich 	<p>wykonanego montażu paneli operatorskich</p> <ul style="list-style-type: none"> • stosować zasady montażu paneli operatorskich 	
Montaż paneli operatorskich	Przyrządy pomiarowe wykorzystywane po montażu paneli operatorskich. Dobór przyrządów pomiarowych.	19	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnić przyrządy pomiarowe podczas montażu paneli operatorskich • klasyfikować przyrządy pomiarowe podczas montażu paneli operatorskich • dobierać przyrządy pomiarowe podczas 	<ul style="list-style-type: none"> • posługiwać się przyrządami pomiarowymi podczas montażu paneli operatorskich 	Klasa V

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
			montażu paneli operatorskich		

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 i 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 w kształtować umiejętności poprzez uczenie się we współpracy oraz korzystanie z różnych źródeł informacji.

Środki dydaktyczne:

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone i pracowni programowania paneli operatorskich. Pomocne i 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 programowania paneli operatorskich. Realizacja działu związana jest przede wszystkim z rozwijaniem u uczniów umiejętności dotyczących doboru narzędzi do montażu paneli operatorskich, przyrządów pomiarowych wykorzystywanych podczas montażu paneli operatorskich oraz montażu paneli operatorskich.

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.

6.3. Eksploatacja paneli operatorskich

Cele ogólne przedmiotu

1. monitorowanie pracy paneli operatorskich
2. analizowanie błędów i komunikatów paneli operatorskich
3. konserwowanie paneli operatorskich

Cele operacyjne

1. rozróżniać sposoby konserwacji paneli operatorskich
2. dobierać metody konserwacji paneli operatorskich
3. dobierać narzędzia do konserwacji paneli operatorskich
4. przeprowadzać konserwację paneli operatorskich
5. rozróżniać sposoby monitorowania pracy paneli operatorskich
6. dobierać metody monitorowania pracy paneli operatorskich
7. rozróżniać błędy i komunikaty paneli operatorskich
8. monitorować prace paneli operatorskich
9. analizować błędy i komunikaty paneli operatorskich

Tabela 7 Program nauczania

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
Eksploatacja paneli operatorskich	Sposoby konserwacji paneli operatorskich.	10	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnić sposoby konserwacji paneli 	<ul style="list-style-type: none"> • przeprowadzać konserwację paneli operatorskich 	Klasa V

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
	Konserwacja paneli operatorskich		operatorskich <ul style="list-style-type: none"> • dobrać metody konserwacji paneli operatorskich 		
Eksploatacja paneli operatorskich	Monitorowanie pracy paneli operatorskich. Sposoby monitorowania pracy. Analiza błędów i komunikatów paneli operatorskich.	10	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnić sposoby monitorowania pracy paneli operatorskich • dobrać metody monitorowania pracy paneli operatorskich • rozróżnić błędy i komunikaty paneli operatorskich 	<ul style="list-style-type: none"> • monitorować prace paneli operatorskich • analizować błędy i komunikaty paneli operatorskich 	Klasa V

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. Pracownia 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 UCZNI

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. Poradnik Mechatronika, Praca zbiorowa, Wydawnictwo REA Warszawa 2015.
2. Programowanie sterowników przemysłowych., Jerzy Kasprzyk, Wydawnictwo WNT,
3. Sterowniki SIMATIC S7-1200 i S7-1500 w zaawansowanych systemach sterowania., Janusz Kwaśniewski, Wydawnictwo BTC, Legionowo 2018
4. Sterowniki SIMATIC S7-1200 w praktyce inżynierskiej., Janusz Kwaśniewski, Wydawnictwo BTC, Legionowo 2013r
5. Sterowniki SIMATIC S7-1200 i S7-1500 w zaawansowanych systemach sterowania., Janusz Kwaśniewski, Wydawnictwo BTC, Legionowo 2018r
6. Tworzenie wizualizacji na panele HMI firmy Siemens., Tomasz Gilewski, Wydawnictwo Helion, 2019
7. Programowanie paneli operatorskich, Krzysztof Kamiński, wydawnictwo Gryf 2007
8. Programowanie systemów SCADA Proficy HMI/SCADA - iFIX 4.0 PL, Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, 2008

8. Ewaluacja programu

1. 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 zawodowego, rodziców).

2. 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 osiąganych przez uczniów.

Dzięki zrealizowaniu tych działań możliwa będzie optymalizacja treści programowych, wyposażenia i środków dydaktycznych oraz stosowanych metod nauczania. Czynności te powinny być skorelowane we współpracy z pracodawcami.

Załączniki – Przykładowe scenariusze zajęć

SCENARIUSZ ZAJĘĆ NR 1

Dodatkowa umiejętność zawodowa „Programowanie i eksploatacja paneli operatorskich”.

Przedmiot: Programowanie i eksploatacja systemów mechatronicznych z panelami operatorskimi

Temat zajęć: Komunikacja pomiędzy panelem HMI i systemem automatyki przemysłowej.

Warunki realizacji:

Maksymalna liczba uczniów na opiekuna zgodnie z przepisami oświatowymi.

Metody nauczania:

Nauka na przygotowanych stanowiskach wspomagana prezentacją multimedialną.

Ćwiczenia

Objaśnienie, ćwiczenia praktyczne.

Cele ogólne:

- Kształtowanie umiejętności pracy ze specjalistycznym oprogramowaniem przeznaczonym do programowania paneli operatorskich HMI
- Wykorzystanie wiedzy dotyczącej sieci komunikacyjnych

Środki dydaktyczne:

- komputer ze specjalistycznym oprogramowaniem do konfiguracji połączenia sieciowego
- model systemu automatyki przemysłowej oraz sterownik PLC z odpowiednim interfejsem sieciowym oraz panel HMI

- prezentacja multimedialna dotycząca komunikacji pomiędzy panelem HMI i systemem automatyki oraz diagnostyką połączenia sieciowego

Przebieg zajęć

1. Część organizacyjna: Sprawdzenie listy obecności.
2. Zasady BHP na stanowisku pracy.
3. Część wprowadzająca: Podanie tematu zajęć, krótka prezentacja multimedialna prezentująca przebieg konfiguracji połączenia sieciowego pomiędzy panelem operatorskim HMI a systemem automatyki przemysłowej. Przykłady wykorzystania oprogramowania do konfiguracji i diagnostyki komunikacji paneli HMI z układem automatyki przemysłowej.
4. Część właściwa. Wykonanie połączenia sieciowego, przeprowadzenie konfiguracji połączenia oraz jego diagnostyki.

Kolejność czynności:

- Zapoznanie ze sprzętem dostępnym na stanowisku dydaktycznym;
- Zapoznanie z oprogramowaniem dostępnym na stanowisku dydaktycznym
- Omówienie kolejnych działań w programie do konfiguracji połączenia sieciowego panelu HMI z systemem automatyki przemysłowej;
- Określenie parametrów sieci komunikacyjnej;
- Wykonanie fizycznych połączeń sieci;
- Sprawdzenie poprawności wykonanych połączeń;
- Przeprowadzenie diagnostyki wykonanych połączeń;
- zapis wyników diagnostyki oraz parametrów pracy sieci komunikacyjnej.

Część podsumowująca: Ocenianie uczniów poprzez sprawdzenie rezultatów pracy:

- Wykonanie fizycznych połączeń sieci komunikacyjnej
- Przeprowadzenie konfiguracji sieci
- Przeprowadzenie diagnostyki wykonanych połączeń
- Wykonanie raportu z wykonanych działań.