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

Wizualizacja systemów sterowania przemysłowego w urządzeniach i systemach mechatronicznych

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. Programowanie systemów wizualizacji	24
6.1. Programowanie paneli operatorskich	24
6.2. Diagnostyka i eksploatacja systemów wizualizacji	40
7. Wykaz niezbędnej literatury	47
8. Ewaluacja programu	48
Załączniki – Przykładowe scenariusze zajęć	50

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 – 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 dodatkowych umiejętności zawodowych, (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:

”Wizualizacja systemów sterowania przemysłowego w urządzeniach i systemach mechatronicznych”, pozwoli na zdobycie wiedzy i umiejętności zawodowych w zakresie:

1. Konfiguracji systemów SCADA i paneli operatorskich w kierunku wizualizacji procesów przemysłowych;

2. Programowania paneli i systemów SCADA w celu umożliwienia wizualizacji procesów przemysłowych.

Zakres kwalifikacji: Konfiguracji systemów SCADA i paneli operatorskich w kierunku wizualizacji procesów przemysłowych – pozwoli na zdobycie wiedzy i umiejętności z zakresu doboru podzespołów składowych i montażu systemów wizualizacyjnych.

Kwalifikacja: Programowania paneli i systemów SCADA w celu umożliwienia wizualizacji procesów przemysłowych, pozwala natomiast na poznanie konfiguracji programowej i zdobycie umiejętności pozwalających na programowanie skonfigurowanych systemów. Posiadanie takiej wiedzy jest istotne, gdyż na rynku pracy brakuje wykwalifikowanej kadry pracowniczej posiadającej wiedzę i umiejętności z zakresu wizualizacji i sterowania procesami z wykorzystaniem systemów SCADA i 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 podaź 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 2020r. 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.

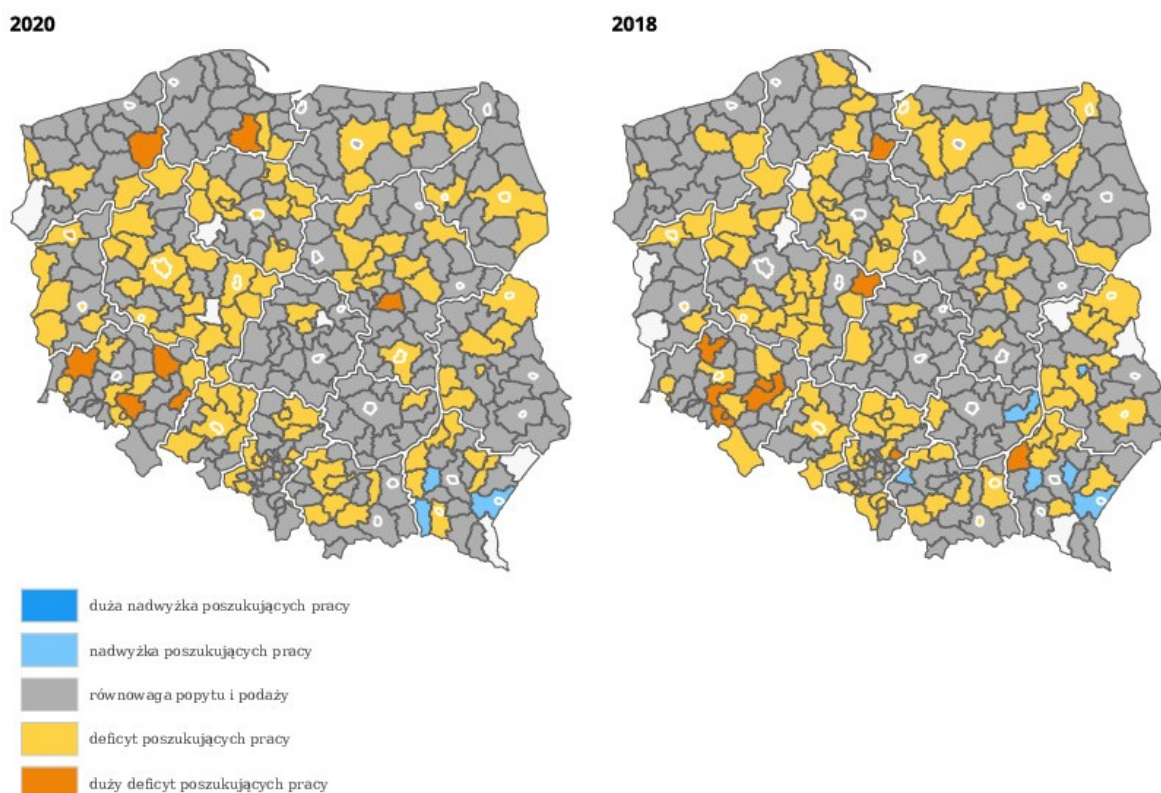
Minister Edukacji Narodowej ustalił kierunki realizacji polityki oświatowej państwa na rok szkolny 2020/2021. Jak wynika z dokumentu wszystkie typy szkół są zobowiązane do kształcenia u uczniów kompetencji kluczowych. Należy tu nadmienić, że jedną z kompetencji kluczowych są kompetencje z branży elektryczno-elektronicznej. 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 wizualizacji systemów sterowania przemysłowego w urządzeniach i systemach mechatronicznych pozwalają na pełną realizację zadań związanych ze kontrolą i sterowaniem procesów przemysłowych.

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 (DUZ) 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 Wizualizacja systemów sterowania przemysłowego w urządzeniach i systemach mechatronicznych.

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 450. 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 „Wizualizacja systemów sterowania przemysłowego w urządzeniach i systemach mechatronicznych” 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 4 godziny.

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 lub
- ukończone studia pierwszego stopnia lub/i studia drugiego stopnia lub jednolite studia magisterskie i ukończyły studia podyplomowe których efekty kształcenia, obejmują treści nauczanego 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, 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 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 wizualizacji systemów przemysłowych:



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.

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 „Wizualizacja systemów sterowania przemysłowego w urządzeniach i systemach mechatronicznych”, 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 „Wizualizacja systemów sterowania przemysłowego w urządzeniach i systemach mechatronicznych”, 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 „Wizualizacja systemów sterowania przemysłowego w urządzeniach i systemach mechatronicznych”, powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

- Programowania systemów wizualizacji urządzeń i systemów mechatronicznych,
- Tworzenia systemów wizualizacji urządzeń i systemów mechatronicznych,
- Eksploatacji systemów wizualizacji 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
<p>1. rozróżnia systemy do wizualizacji systemów przemysłowych urządzeń i systemów mechatronicznych</p>	<p>1. określa funkcje systemów do wizualizacji systemów przemysłowych urządzeń i systemów mechatronicznych</p> <p>2. rozróżnia elementy systemów do wizualizacji systemów przemysłowych urządzeń i systemów mechatronicznych</p> <p>3. dobiera system do wizualizacji systemów przemysłowych urządzeń i systemów mechatronicznych</p>
<p>2. określa funkcje i zastosowanie oprogramowania do wizualizacji systemów przemysłowych urządzeń i systemów mechatronicznych</p>	<p>1. określa funkcje oprogramowania do wizualizacji systemów przemysłowych urządzeń i systemów mechatronicznych</p> <p>2. określa zastosowanie oprogramowania do wizualizacji systemów przemysłowych urządzeń i systemów mechatronicznych</p> <p>3. dobiera oprogramowanie do wizualizacji systemów przemysłowych urządzeń i systemów mechatronicznych</p>

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń	Uczeń
<p>3. posługuje się oprogramowaniem do wizualizacji systemów przemysłowych urządzeń i systemów mechatronicznych</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. instaluje oprogramowanie do wizualizacji systemów przemysłowych urządzeń i systemów mechatronicznych 2. tworzy plansze wizualizacyjne 3. zarządza zmiennymi 4. posługuje się skryptami w języku C oraz VBS
<p>4. tworzy systemy wizualizacyjne urządzeń i systemów mechatronicznych</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. określa elementy systemu wizualizacyjnego 2. tworzy system wizualizacyjny dla dobranych parametrów pracy procesów przemysłowych 3. analizuje system wizualizacyjny dla danego procesu przemysłowego
<p>5. diagnozuje system wizualizacji systemów przemysłowych urządzeń i systemów mechatronicznych</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. rozróżnia systemy alarmów w systemach wizualizacji 2. archiwizuje zmienne systemu wizualizacyjnego 3. tworzy raporty dotyczące pracy systemu wizualizacji
<p>6. monitoruje pracę systemów wizualizacji procesów przemysłowych urządzeń i systemów mechatronicznych</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. określa sposoby monitorowania pracy systemów wizualizacji procesów przemysłowych urządzeń i systemów mechatronicznych 2. dobiera sposoby monitorowania

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń	Uczeń
	pracy systemów wizualizacji procesów przemysłowych urządzeń i systemów mechatronicznych 1. diagnozuje stan systemów wizualizacji procesów przemysłowych urządzeń i systemów mechatronicznych

5. Plan nauczania

Tabela 4 Plan nauczania

Nazwa przedmioty/ zajęć	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Uwagi o realizacji
I. Programowanie systemów wizualizacji	Pojęcie systemu wizualizacji. Rodzaje systemów wizualizacji. Elementy systemów wizualizacji	2	Pogadanka z instruktorem
Programowanie systemów wizualizacji	Oprogramowanie systemów wizualizacji – elementy, struktura	1	Pogadanka z instruktorem
Programowanie systemów wizualizacji	Elementy systemu WinCC. Składniki w Menu Start po zainstalowaniu WinCC. Struktura katalogów WinCC. 7 Archiwizacja projektu. Rodzaje autoryzacji. Autoryzacja pakietu WinCC.	10	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w zakładzie pracy
Programowanie systemów wizualizacji	Uruchomienie programu TIA Portal. Tworzenie nowego projektu. Dodanie systemu WinCC. Wygląd utworzonego projektu z dodanym jednym ekranem. Nawigacja w TIA Portal. Widok projektu. Drzewo projektu – dwa sposoby prezentacji Menu główne i pasek narzędzi. Pasek	30	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w zakładzie pracy

Nazwa przedmioty/ zajęć	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Uwagi o realizacji
	<p>narzędzi edytora ekranów. Panel prawy – karty zadań. Panel dolny – okno właściwości i komunikatów. System pomocy. Projekt referencyjny – otwierany tylko do odczytu. Nazwa komputera w ustawieniach wizualizacji Nazwa komputera w systemie operacyjnym Zmiana interfejsu użytkownika – WinCC. Zmiana interfejsu użytkownika – WinCC. Parametry ogólne projektu – karta Screens III. Inne parametry ogólne projektu. Parametry pracy wizualizacji – karta General. Parametry pracy wizualizacji – karta Services. Parametry pracy wizualizacji – karta Screens. Parametry pracy wizualizacji – karta Keyboard. Parametry pracy wizualizacji – karta Alarms. Parametry pracy wizualizacji – karta Logging. Parametry pracy wizualizacji – karta User administration. Parametry pracy wizualizacji – karta Language & font. Aplikacje</p>		

Nazwa przedmioty/ zajęć	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Uwagi o realizacji
	użytkowe		
Programowanie systemów wizualizacji	<p>Tworzenie projektu wizualizacji procesu przemysłowego. Wybór CPU – Unspecified Odczyt konfiguracji z dołączonego CPU. Detekcja urządzeń dostępnych w sieci. Sprawdzenie lub zmiana adresu IP odczytanego ze sterownika. Zapis i ładowanie konfiguracji do PLC ze zmianą adresu. Czynności wykonywane podczas ładowania konfiguracji. Tworzenie bloku danych. Deklaracja zmiennych w bloku danych. Edycja bloku programowego. Wprowadzanie programu. Przypisywanie zmiennych. Testowanie programu. Tworzenie sieci PROFINET w widoku sieci. Adres urządzenia w sieci PROFINET. Tworzenie nowego połączenia HMI. Prawidłowo zestawione połączenie HMI Connection. Uruchomienie symulatora sterownika PLC. Edytor ekranów</p>	30	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w zakładzie pracy

Nazwa przedmioty/ zajęć	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Uwagi o realizacji
	<p>wizualizacji. Dodawanie tekstu statycznego. Dodanie pola ze zmienną procesową. Tworzenie zmiennej HMI na podstawie zmiennej z PLC. Konfiguracja ustawień trybu Runtime. Kompilacja i testowanie w symulatorze Runtime. Połączenie HMI w projekcie serwera. Ustawienia S7ONLINE wymagane przez aplikację Runtime. Przygotowanie serwera do pierwszego uruchomienia. Uruchamianie serwera. Zapis i ładowanie projektu. Wywołanie konfiguratora sieci. Dodanie przycisku ekranowego. Testowanie działania aplikacji – obsługa symulatora PLC SIM</p>		
Programowanie systemów wizualizacji	Symulacja pracy systemu wizualizacyjnego. Modyfikacja systemu wizualizacyjnego	15	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w zakładzie pracy
Programowanie systemów	Zarządzanie zmiennymi. Systemy HMI – budowa. Zmienne HMI.	15	Ćwiczenia praktyczne,

Nazwa przedmioty/ zajęć	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Uwagi o realizacji
wizualizacji	Tworzenie zmiennej w edytorze. Grupowanie zmiennych. Edytor zmiennych.		zajęcia praktyczne w zakładzie pracy
II. Diagnostyka i eksploatacja systemów wizualizacyjnych	Konfiguracja systemu alarmów. Zastosowanie systemu alarmowania. Klasy komunikatów. Konfiguracja klas komunikatów. Rodzaje alarmów. Wyzwalanie komunikatów. Edytor alarmów dyskretnych. Wyświetlanie wartości zmiennych w tekście alarmu. Właściwości alarmu dyskretnego. Działanie zmiennych związanych z obsługą alarmów. Konfiguracja grupy alarmów jednocześnie potwierdzanych. Przypisanie funkcji do alarmów. Globalne ustawienia systemu komunikatów. Konfigurowanie kolumn tabeli alarmów. Obiekt – Alarm. Konfigurowanie obiektu – Alarm.	15	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w zakładzie pracy
Diagnostyka i eksploatacja systemów wizualizacyjny	Archiwizacja zmiennych. Edytor definicji czasów cykli – Cycles. Tworzenie archiwum skompresowanego. Dodawanie	15	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne

Nazwa przedmioty/ zajęć	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Uwagi o realizacji
ch	zmiennych do archiwum skompresowanego. Parametry zmiennej z archiwum skompresowanego. Konfiguracja podstawowa archiwum – segmenty. Katalogi związane z archiwum. Konfiguracja zakresu i sposobu działania archiwum szybkiego i wolnego.		w zakładzie pracy
Diagnostyka i eksploatacja systemów wizualizacyjnych	Sposoby konserwacji systemów wizualizacji. Konserwacja systemów wizualizacji.	6	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w zakładzie pracy
Diagnostyka i eksploatacja systemów wizualizacyjnych	Monitorowanie pracy systemów wizualizacji. Sposoby monitorowania pracy systemów wizualizacji.	6	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w zakładzie pracy

6. Programowanie systemów wizualizacji

Wykaz przedmiotów/modułów nauczania:

1. Programowanie systemów wizualizacji
2. Diagnostyka i eksploatacja systemów wizualizacji

6.1. Programowanie paneli operatorskich

Cele ogólne przedmiotu

1. poznanie systemów wizualizacji procesów przemysłowych
2. nabycie umiejętności programowania systemów wizualizacji
3. opracowanie projektów wizualizacji

Cele operacyjne

1. rozróżnić elementy systemów wizualizacji
2. określić funkcje elementów systemów wizualizacji
3. dobrać system wizualizacji do konkretnego rozwiązania
4. rozróżniać oprogramowanie do tworzenia systemów wizualizacji procesów przemysłowych
5. określać funkcje oprogramowania do tworzenia systemów wizualizacji procesów przemysłowych
6. posługiwać się oprogramowaniem do tworzenia systemów wizualizacji procesów przemysłowych
7. zaprojektować prosty system wizualizacji procesu przemysłowego

Tabela 5 Program nauczania

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
Programowanie systemów wizualizacji	Pojęcie systemu wizualizacji. Rodzaje systemów wizualizacji. Elementy systemów wizualizacji	2	<ul style="list-style-type: none"> zdefiniować pojęcie systemu wizualizacji sklasyfikować systemy wizualizacji omówić elementy systemów wizualizacji operatorskiego 	<ul style="list-style-type: none"> dobrać system wizualizacji do sterowania procesami przemysłowymi 	Klasa IV
Programowanie systemów wizualizacji	Oprogramowanie systemów wizualizacji – elementy, struktura	1	<ul style="list-style-type: none"> rozdzielić oprogramowanie do systemu wizualizacji procesów przemysłowych wymienić elementy 	<ul style="list-style-type: none"> dobrać oprogramowanie do systemu wizualizacji procesu przemysłowego 	Klasa IV

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
			oprogramowania systemów wizualizacji		
Programowanie systemów wizualizacji	Elementy systemu WinCC. Składniki w Menu Start po zainstalowaniu WinCC. Struktura katalogów WinCC. 7 Archiwizacja projektu. Rodzaje autoryzacji. Autoryzacja pakietu WinCC	10	<ul style="list-style-type: none"> • określić elementy systemu WinCC • opisać funkcje elementów systemu WinCC • opisać strukturę katalogów WinCC • sklasyfikować rodzaje autoryzacji pakietu WinCC 	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnić elementy systemu WinCC • dobrać odpowiednią strukturę katalogów WinCC • dokonać archiwizacji projektu 	Klasa IV

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
Programowanie systemów wizualizacji	<p>Uruchomienie programu TIA Portal.</p> <p>Tworzenie nowego projektu.</p> <p>Dodanie systemu WinCC.</p> <p>Wygląd utworzonego projektu z dodanym jednym ekranem.</p> <p>Nawigacja w TIA Portal.</p> <p>Widok projektu.</p> <p>Drzewo projektu – dwa sposoby prezentacji</p> <p>Menu główne</p>	30	<ul style="list-style-type: none"> • uruchomić program TIA Portal • utworzyć nowy projekt • rozróżnić elementy menu głównego i paska narzędzi • rozróżnić elementy panelu prawego i dolnego systemu • rozróżnić parametry pracy systemu 	<ul style="list-style-type: none"> • posługiwać się elementami menu głównego i paska narzędzi • określić parametry pracy systemu 	Klasa IV

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
	<p>i pasek narzędzi. Pasek narzędzi edytora ekranów. Panel prawy – karty zadań. Panel dolny – okno właściwości i komunikatów. System pomocy. Projekt referencyjny – otwierany tylko do odczytu. Nazwa komputera w ustawieniach wizualizacji Nazwa komputera</p>				

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
	w systemie operacyjnym Zmiana interfejsu użytkownika – WinCC. Zmiana interfejsu użytkownika – WinCC. Parametry ogólne projektu – karta Screens III. Inne parametry ogólne projektu. Parametry pracy wizualizacji – karta General. Parametry pracy				

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
	wizualizacji – karta Services. Parametry pracy wizualizacji – karta Screens. Parametry pracy wizualizacji – karta Keyboard. Parametry pracy wizualizacji – karta Alarms. Parametry pracy wizualizacji – karta Logging. Parametry pracy wizualizacji – karta User administration.				

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
	Parametry pracy wizualizacji – karta Language & font. Aplikacje użytkowe				
Programowanie systemów wizualizacji	Tworzenie projektu wizualizacji procesu przemysłowego. Wybór CPU - Unspecified Odczyt konfiguracji z dołączonego CPU. Detekcja urządzeń dostępnych w sieci. Sprawdzenie lub zmiana adresu IP	30	<ul style="list-style-type: none"> • utworzyć projekt wizualizacji procesu • dokonać wyboru CPU • określić czynności wykonywane podczas ładowania konfiguracji • określić strukturę bloku danych • określić zasady edycji 	<ul style="list-style-type: none"> • dokonać zapisu i załadować konfigurację do PLC • utworzyć blok danych • wykonać edycję bloku programowego • wykonać testowanie programu • uruchomić symulator sterownika PLC 	

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
	<p>odczytanego ze sterownika. Zapis i ładowanie konfiguracji do PLC ze zmianą adresu. Czynności wykonywane podczas ładowania konfiguracji. Tworzenie bloku danych. Deklaracja zmiennych w bloku danych. Edycja bloku programowego . Wprowadzanie programu.</p>		<p>bloku programowego</p> <ul style="list-style-type: none"> o • omówić elementy edytora ekranu wizualizacji 		

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
	Przypisywanie zmiennych. Testowanie programu. Tworzenie sieci PROFINET w widoku sieci. Adres urządzenia w sieci PROFINET. Tworzenie nowego połączenia HMI. Prawidłowo zestawione połączenie HMI Connection. Uruchomienie symulatora sterownika				

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
	PLC. Edytor ekranów wizualizacji. Dodawanie tekstu statycznego. Dodanie pola ze zmienną procesową. Tworzenie zmiennej HMI na podstawie zmiennej z PLC. Konfiguracja ustawień trybu Runtime. Kompilacja i testowanie w symulatorze Runtime. Połączenie HMI w projekcie				



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
	<p>serwera. Ustawienia S7ONLINE wymagane przez aplikację Runtime. Przygotowanie serwera do pierwszego uruchomienia. Uruchamianie serwera. Zapis i ładowanie projektu. Wywołanie konfiguratora sieci. Dodanie przycisku ekranowego. Testowanie działania aplikacji – obsługa symulatora</p>				

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
	PLC SIM				
Programowanie systemów wizualizacji	Symulacja pracy systemu wizualizacyjnego. Modyfikacja systemu wizualizacyjnego	15	<ul style="list-style-type: none"> określić warunki symulacji pracy systemu wizualizacyjnego określić zasady modyfikacji pracy systemu wizualizacyjnego 	<ul style="list-style-type: none"> przeprowadzić symulację pracy systemu wizualizacyjnego dokonać modyfikacji pracy systemu wizualizacyjnego 	Klasa IV
Programowanie systemów wizualizacji	Zarządzanie zmiennymi. Systemy HMI – budowa. Zmienne HMI. Tworzenie zmiennej w edytorze. Grupowanie	15	<ul style="list-style-type: none"> określić typy zmiennych systemu wizualizacyjnego rozróżnić typy zmiennych 	<ul style="list-style-type: none"> dobrać zmienne systemu wizualizacyjnego utworzyć zmienną w edytorze posługiwać się edytorem zmiennych 	Klasa V

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
	zmiennych. Edytor zmiennych.		systemu wizualizacyjnego • omówić edytor zmiennych		
Programowanie systemów wizualizacji	Skrypty w języku C. Struktura języka C. Przykładowe typy zmiennych w języku ANSI-C. Operatory w C. Edytor skryptów w WinCC Ćwiczenia z wykorzystaniem języka C.	15	<ul style="list-style-type: none"> • określić strukturę języka C • zdefiniować typy zmiennych w języku ANSI-C • rozróżnić operatory w języku C • określić elementy edytora skryptów w WinCC 	<ul style="list-style-type: none"> • dobrać typy zmiennych • dobrać operatory w języku C • posługiwać się edytorem skryptów 	Klasa V

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 systemów wizualizacji 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 systemów wizualizacji. 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, karty samooceny, karty pracy dla uczniów.

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 osiągniętych przez uczniów.

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

6.2. Diagnostyka i eksploatacja systemów wizualizacji

Cele ogólne przedmiotu

1. diagnozowanie systemów wizualizacji procesów przemysłowych urządzeń i systemów mechatronicznych,
2. eksploatacja systemów wizualizacji procesów przemysłowych urządzeń i systemów mechatronicznych.

Cele operacyjne

1. rozróżniać systemy alarmów w systemach wizualizacji
2. konfigurować alarmy w systemach wizualizacji

3. posługiwać się edytorem alarmów
4. konfigurować alarmy w systemach wizualizacji
5. zastosować zasady dotyczące diagnostyki systemów wizualizacji
6. rozróżnić sposoby konserwacji systemów wizualizacji
7. zastosować zasady dotyczące konserwacji systemów wizualizacji
8. rozróżnić sposoby monitorowania pracy systemów wizualizacji
9. monitorować pracę systemów wizualizacji

Tabela 6 Program nauczania

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
Diagnostyka i eksploatacja systemów wizualizacyjnych	Konfiguracja systemu alarmów. Zastosowanie systemu alarmowania. Klasy komunikatów. Konfiguracja klas komunikatów. Rodzaje alarmów. Wyzwalanie komunikatów. Edytor alarmów	18	<ul style="list-style-type: none"> • określić sposoby konfiguracji systemów alarmów • rozróżniać klasy komunikatów • określić rodzaje alarmów • rozróżnić elementy edytora 	<ul style="list-style-type: none"> • konfigurować system alarmów • zastosować klasy komunikatów w systemach wizualizacji • posługiwać się edytorem alarmów • dokonać konfiguracji alarmów 	Klasa V

	<p>dyskretnych. Wyświetlanie wartości zmiennych w tekście alarmu. Właściwości alarmu dyskretnego. Działanie zmiennych związanych z obsługą alarmów. Konfiguracja grupy alarmów jednocześnie potwierdzanych . Przepisanie funkcji do alarmów. Globalne ustawienia systemu komunikatów. Konfigurowanie kolumn tabeli alarmów. Obiekt – Alarm. Konfigurowanie</p>		<p>alarmów</p> <ul style="list-style-type: none"> • stosować zasady dotyczące konfiguracji alarmów 		
--	--	--	---	--	--

	obiekty – Alarm.				
Diagnostyka i eksploatacja systemów wizualizacyjnych	Sposoby konserwacji systemów wizualizacji. Konserwacja systemów wizualizacji.	6	<ul style="list-style-type: none"> rozróżnić metody konserwacji systemów wizualizacji stosować zasady konserwacji systemów wizualizacji 	<ul style="list-style-type: none"> dokonać konserwacji systemów wizualizacji 	Klasa V
Diagnostyka i eksploatacja systemów wizualizacyjnych	Monitorowanie pracy systemów wizualizacji. Sposoby monitorowania pracy systemów wizualizacji	6	<ul style="list-style-type: none"> rozróżnić metody monitorowania pracy systemów wizualizacji stosować zasady monitorowania pracą systemów wizualizacji 	<ul style="list-style-type: none"> monitorować pracę wybranego systemu wizualizacji procesu przemysłowego 	Klasa V

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 programowania systemów wizualizacji. 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 systemów wizualizacji. Realizacja działu związana jest przede wszystkim z rozwijaniem u uczniów umiejętności diagnostyki oraz eksploatacji systemów wizualizacji procesów przemysłowych.

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 osiągniętych przez uczniów.

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

7. Wykaz niezbędnej literatury

1. Poradnik Mechatronika, Praca zbiorowa, Wydawnictwo REA Warszawa 2015 r.
2. SCADA PRO-2000 Podręcznik użytkownika – MikroB S.A. 2007 r.
3. Vijeo Designer HMI – Schneider Electric 2007 r.
4. TelWin SCADA – Instrukcja użytkownika – TEL-STER 2009 r.

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 „Wizualizacja systemów sterowania przemysłowego w urządzeniach i systemach mechatronicznych”

Przedmiot: Pracownia programowania systemów wizualizacyjnych

Temat zajęć: Komunikacja pomiędzy oprogramowaniem 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 wizualizacji
- 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
- prezentacja multimedialna dotycząca komunikacji pomiędzy oprogramowaniem 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 oprogramowaniem do wizualizacji a systemem automatyki przemysłowej. Przykłady wykorzystania oprogramowania do konfiguracji i diagnostyki komunikacji systemu SCADA 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 systemu SCADA z systemem automatyki przemysłowej;
 - Określenie parametrów sieci komunikacyjnej;
 - Wykonanie montażu układu i fizycznych połączeń sieci;
 - Sprawdzenie poprawności wykonanych połączeń;
 - Przeprowadzenie diagnostyki wykonanych połączeń;
 - zapis wyników diagnostyki oraz parametrów pracy sieci komunikacyjnej.
5. 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.

SCENARIUSZ ZAJĘĆ NR 2

Dodatkowa umiejętność zawodowa „Wizualizacja systemów sterowania przemysłowego w urządzeniach i systemach mechatronicznych”

Przedmiot: Pracownia programowania systemów wizualizacyjnych

Temat zajęć: Przygotowanie szkieletu projektu do wizualizacji procesów roboczych.

Warunki realizacji:

Maksymalna liczba uczniów na opiekuna zgodnie z przepisami oświatowymi.

Kolejnym warunkiem sterowania procesem jest, aby system SCADA był podłączony online ze sterownikiem PLC i symulatorem systemu mechatronicznego.

Metody nauczania:

Nauka na przygotowanych stanowiskach wspomagana prezentacją multimedialną.

Ćwiczenia

Objaśnienie, ćwiczenia praktyczne.

Cele ogólne:

- Kształtowanie umiejętności pracy ze specjalistycznym oprogramowaniem przeznaczonym do wizualizacji procesów przemysłowych.
- Wykorzystanie wiedzy dotyczącej programowania sterowników PLC systemów wizualizacji procesów przemysłowych.

Środki dydaktyczne:

- komputer ze specjalistycznym oprogramowaniem do tworzenia systemu komputerowego SCADA
- model systemu automatyki przemysłowej ze sterownikiem PLC i odpowiednim interfejsem komunikacyjnym do systemu SCADA
- prezentacja multimedialna dotycząca tworzenia projektu na panel HMI

Przebieg zajęć

1. Część organizacyjna: Sprawdzenie listy obecności.
2. Zasady BHP na stanowisku pracy.

3. Część wprowadzająca: Podanie tematu zajęć, krótka prezentacja multimedialna prezentująca proces tworzenia systemu komputerowego SCADA. Przykłady projektów wykorzystywane do sterowania układem automatyki przemysłowej.
4. Część właściwa. Uruchomienie narzędzia projektującego, przeprowadzenie konfiguracji ekranów sterujący w systemie, przygotowanie baz danych Do gromadzenia danych z systemu mechatronicznego oraz uruchomienie projektu w systemie komputerowym SCADA.

Kolejność czynności:

- Zapoznanie ze sprzętem dostępnym na stanowisku dydaktycznym;
 - Zapoznanie z oprogramowaniem dostępnym na stanowisku dydaktycznym
 - Omówienie kolejności wykonywanych działań w środowisku do konfiguracji systemu SCADA w celu połączenia z systemem automatyki przemysłowej;
 - Określenie parametrów do umieszczenie na ekranach wizualizujących pracę układu przemysłowego;
 - Wykonanie graficzne ekranów sterujących;
 - Połączenie kontrolki zamieszczonych w projekcie ze zmiennymi dostępnymi w sterowniku PLC.
 - Sprawdzenie poprawności wykonanych połączeń pomiędzy kontrolkami a zmiennymi (tagami) w sterowniku PLC;
 - Przeprowadzenie testowego uruchomienia projektu SCADA;
 - zapis wyników działania projektu oraz wyświetlanych danych na ekranach systemu SCADA.
 - Archiwizacja projektu i danych z baz danych systemu
5. Część podsumowująca:
Ocenianie uczniów poprzez sprawdzenie rezultatów pracy:
 - Wykonanie fizycznych połączeń sterownika PLC z systemem SCADA
 - Przeprowadzenie konfiguracji systemu wizualizacji
 - Przeprowadzenie uruchomienia projektu w systemie komputerowym SCADA

- Wykonanie kopii zapasowej projektu oraz danych zawartych w bazach danych
- Wykonanie raportu z wykonanych działań