



**Fundusze
Europejskie**
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH

ELM.06.5. Podstawy programowania urządzeń i systemów mechatronicznych

W kwalifikacji ELM.06. Eksploatacja i programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych

Wyodrębnionego w zawodzie 311420 technik mechatronik

(nazwa i symbol cyfrowy zawodu)

Branża: elektroniczno – mechatroniczna ELM

(nazwa i symbol branży)

Autor: mgr inż. Władysław Nabiałek

Recenzent: mgr inż. Jacek Paprocki – recenzent pracodawca
mgr inż. Artur Kowalski – recenzent nauczyciel

Ekspert: mgr inż. Bogdan Bańka

Program opracowany we współpracy podmiotów z otoczenia społeczno-gospodarczego wskazanego we wniosku o powierzenie grantu na opracowanie modelowego kwalifikacyjnego kursu zawodowego (KKZ)

PHU Inter Energo Tomasz Pakosz

Elektro – Instal Usługi Elektroinstalacyjne Michał Kowalik
MG System Michał Gocuł

Program Operacyjny Wiedza Edukacja Rozwój

Oś priorytetowa II

Efektywne polityki publiczne dla rynku pracy, gospodarki i edukacji

Działanie 2.14. Rozwój narzędzi dla uczenia się przez całe życie

Konkurs nr POWR.02.14.00-IP.02-00-003/19

Opracowanie modelowych programów kwalifikacyjnych kursów zawodowych (kkz)

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

ELM.06.5. Podstawy programowania urządzeń i systemów mechatronicznych

Spis treści

1. Wprowadzenie	5
2. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych	6
2.1. Pogrupowanie efektów kształcenia	6
2.2. Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe	13
2.3. Plan kursu umiejętności zawodowych	15
3. Cele kształcenia kursu umiejętności zawodowych	15
4. Programy poszczególnych zajęć	16
4.1. Program nauczania dla przedmiotu Programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych	16
4.1.1. Cele ogólne przedmiotu	16
4.1.2. Cele szczegółowe przedmiotu	16
4.1.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia	16
4.1.4. Procedury osiągania celów kształcenia	19
4.1.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika	19
5. Ewaluacja programu kursu umiejętności zawodowych	20
6. Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych	20
6.1. Wykaz literatury	20
6.2. Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych	21

7. Sposób i forma zaliczenia kursu	21
8. Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć.....	21

1. Wprowadzenie

Kurs umiejętności zawodowych ELM.06.5. Podstawy programowania urządzeń i systemów mechatronicznych wyodrębniony jest w kwalifikacji ELM.06. Eksploatacja i programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych w zawodzie technik mechatronik 311410 w branży elektroniczno-mechatronicznej ELM. Minimalna liczba godzin określona w podstawie programowej kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego wynosi 120.

Program kwalifikacyjnego kursu zawodowego jest o strukturze przedmiotowej/liniowej.

Kształcenie ustawiczne w formach pozaszkolnych, w tym kształcenie na kwalifikacyjnym kursie zawodowym lub kursie umiejętności zawodowych prowadzi się na podstawie programu nauczania, który zawiera:

- 1) nazwę formy pozaszkolnej, tj. odpowiednio kwalifikacyjnego kursu zawodowego lub kursu umiejętności zawodowych;
- 2) czas trwania, liczbę godzin kształcenia i sposób jego organizacji;
- 3) wymagania wstępne dla uczestników i słuchaczy, które w przypadku słuchaczy kwalifikacyjnych kursów zawodowych i uczestników kursów umiejętności zawodowych uwzględniają także szczególne uwarunkowania związane z kształceniem w danym zawodzie lub kwalifikacji wyodrębnionej w zawodzie, określone w klasyfikacji zawodów szkolnictwa branżowego;
- 4) cele kształcenia i sposoby ich osiągania, z uwzględnieniem możliwości indywidualizacji pracy słuchaczy kwalifikacyjnych kursów zawodowych lub uczestników kursów umiejętności zawodowych, w zależności od ich potrzeb i możliwości;
- 5) plan nauczania określający nazwę zajęć oraz ich wymiar;
- 6) treści nauczania w zakresie poszczególnych zajęć;
- 7) opis efektów kształcenia;
- 8) wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych;
- 9) sposób i formę zaliczenia.

Celem kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego jest przygotowanie uczących się do wykonywania pracy zawodowej i aktywnego funkcjonowania na zmieniającym się rynku pracy. Absolwent szkoły prowadzącej kształcenie zawodowe powinien legitymować się pełnymi kwalifikacjami zawodowymi, a także być przygotowany do uzyskania niezbędnych uprawnień zawodowych.

Zadania szkoły i innych podmiotów prowadzących kształcenie zawodowe oraz sposób ich realizacji są uwarunkowane zmianami zachodzącymi w otoczeniu gospodarczo-społecznym, na które wpływają w szczególności: nowe techniki i technologie, idea gospodarki opartej na wiedzy, globalizacja procesów gospodarczych i społecznych, rosnący udział handlu międzynarodowego, mobilność geograficzna i zawodowa, a także wzrost oczekiwań pracodawców w zakresie poziomu wiedzy i umiejętności pracowników.

Bliska współpraca szkół prowadzących kształcenie zawodowe z pracodawcami stanowi istotny element nowoczesnego kształcenia, odpowiadającego potrzebom współczesnej gospodarki. Szkoła prowadząca kształcenie zawodowe powinna realizować to kształcenie w oparciu o współpracę z pracodawcami, a praktyczna nauka zawodu powinna odbywać się w jak największym wymiarze w rzeczywistych warunkach pracy u pracodawców lub w indywidualnych gospodarstwach rolnych, a także w centrach kształcenia zawodowego, warsztatach szkolnych, pracowniach szkolnych i placówkach kształcenia ustawicznego.

Kształcenie na kursie umiejętności zawodowych może być prowadzone w formie:

- 1) dziennej - odbywa się przez 5 lub 6 dni w tygodniu;

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

ELM.06.5. Podstawy programowania urządzeń i systemów mechatronicznych

2) stacjonarnej - odbywa się przez 3 lub 4 dni w tygodniu;

3) zaocznej - odbywa się co 2 tygodnie przez 2 dni, a w uzasadnionych przypadkach - co tydzień przez 2 dni.

Minimalna liczba godzin kształcenia na kursie umiejętności zawodowych w przypadku kształcenia w zakresie jednej z części efektów kształcenia wyodrębnionych w ramach danej kwalifikacji – jest równa minimalnej liczbie godzin kształcenia przewidzianej dla danej części efektów kształcenia, określonej w podstawie programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego. Kurs umiejętności zawodowych kończy się zaliczeniem w formie ustalonej przez podmiot prowadzący kurs. Osoba, która uzyskała zaliczenie, otrzymuje zaświadczenie o ukończeniu kursu umiejętności zawodowych.

Do typowych zadań osoby w zawodzie technik mechatronik należy

- pozyskiwanie i tworzenie dokumentacji technicznej do urządzeń i systemów mechatronicznych
- pomiary, obliczanie i testowanie parametrów elektrycznych i nieelektrycznych
- prowadzenie montażu i demontażu urządzeń i systemów mechatronicznych
- projektowanie i opracowanie procesów technologicznych produkcji części urządzeń i układów mechatronicznych
- diagnozowanie i naprawa urządzeń i systemów mechatronicznych
- instalowanie i testowanie oprogramowań sterujących

2. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych

2.1. Pogrupowanie efektów kształcenia

Tabela 1. Przyporządkowanie efektów kształcenia wraz z kryteriami weryfikacji do poszczególnych przedmiotów

Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji Uczestnik kursu:	Programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych
A	B	C	D
1) interpretuje instrukcje w graficznych i tekstowych językach programowania stosowanych w układach sterowania (ek)	15	1) rozróżnia graficzne i tekstowe języki programowania stosowane w sterownikach PLC	X
		2) interpretuje instrukcje i funkcje w znormalizowanych graficznych językach programowania dla sterowników PLC	X



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji Uczestnik kursu:	Programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych
A	B	C	D
		3) interpretuje instrukcje i funkcje w znormalizowanych sekwencyjnych językach programowania dla sterowników PLC	X
		4) przestrzega zasad tworzenia programów w znormalizowanych graficznych językach programowania dla sterowników PLC	X
		5) tworzy program w graficznym języku programowania do programowania urządzeń programowalnych stosowanych w układach sterowania	X
		6) tworzy program w sekwencyjnym języku programowania do programowania urządzeń programowalnych stosowanych w układach sterowania, np. sekwencyjnym języku graficznym (SFC) i języku schematów drabinkowych (LD)	X
2) interpretuje i modyfikuje programy napisane w graficznych i sekwencyjnych językach programowania dla urządzeń programowalnych stosowanych w układach sterowania (ek)	15	1) interpretuje działanie programów zapisanych w znormalizowanych graficznych językach programowania dla sterowników PLC	X
		2) interpretuje programy w znormalizowanych sekwencyjnych językach programowania dla sterowników PLC, np. sekwencyjnym języku graficznym (SFC) i języku schematów drabinkowych (LD)	X
		3) modyfikuje program do sterowania urządzeniami mechatronicznymi przy użyciu	X



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji Uczestnik kursu:	Programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych
A	B	C	D
		sterownika PLC na podstawie opisu graficznego	
		4) modyfikuje program do sterowania urządzeniami mechatronicznymi przy użyciu sterownika PLC na podstawie opisu procesu technologicznego	X
		5) wprowadza zmiany w programach w językach programowania wysokiego poziomu	X
		6) modyfikuje graficzne i sekwencyjne programy do programowania urządzeń stosowanych w układach sterowania	X
		7) kontroluje poprawność wprowadzonych zmian w programach sterowników	X
3) posługuje się oprogramowaniem do programowania urządzeń mechatronicznych (ek)	30	1) opisuje oprogramowanie do programowania urządzeń mechatronicznych	X
		2) posługuje się oprogramowaniem do programowania sterowników PLC	X
4) testuje działanie programów dla urządzeń mechatronicznych (ek)	30	1) uruchamia programy do programowania sterowników PLC	X
		2) testuje działanie programów dla sterowników PLC	X
5) sprawdza parametry procesów w programach urządzeń i systemów	30	1) sprawdza parametry procesów w programach urządzeń i systemów mechatronicznych sterowanych sterownikami PLC	X



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji Uczestnik kursu:	Programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych
A	B	C	D
mechatronicznych (ew)		2) zmienia parametry procesów w programach urządzeń i systemów mechatronicznych sterowanych sterownikami PLC	X
Razem liczba godzin w jednostce efektów kształcenia	120		

UWAGA:

Realizacja przedmiotów kompetencje personalne i społeczne i organizacja pracy małych zespołów powinna odbywać się w ramach godzin przeznaczonych na kształcenie zawodowe. W rozporządzeniu w sprawie podstaw programowych kształcenia w zawodach z 2019 r. zapisane jest, że nauczyciele wszystkich obowiązkowych zajęć edukacyjnych z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać warunki do nabywania kompetencji personalnych i społecznych oraz umiejętności w zakresie organizacji pracy małych zespołów.

Tabela 2. Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia i nadawanie nazw tym zajęciom

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określona w podstawie programowej	Okres realizacji w cyklu nauczania
A	B	C	D	E	F
ELM.06.5. Podstawy programowania urządzeń i systemów mechatronicznych	1) interpretuje instrukcje w graficznych i tekstowych językach programowania stosowanych w układach sterowania (ek)	1) rozróżnia graficzne i tekstowe języki programowania stosowane w sterownikach PLC	Programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych	15	2 miesiące
		2) interpretuje instrukcje i funkcje w znormalizowanych graficznych językach programowania dla sterowników PLC			
		3) interpretuje instrukcje i funkcje w znormalizowanych sekwencyjnych językach programowania dla sterowników PLC			
		4) przestrzega zasad tworzenia programów w znormalizowanych graficznych językach programowania dla sterowników PLC			
		5) tworzy program w graficznym języku programowania do programowania urządzeń programowalnych stosowanych w układach sterowania			
		6) tworzy program w sekwencyjnym języku programowania do			

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

ELM.06.5. Podstawy programowania urządzeń i systemów mechatronicznych

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określona w podstawie programowej	Okres realizacji w cyklu nauczania
A	B	C	D	E	F
		programowania urządzeń programowalnych stosowanych w układach sterowania, np. sekwencyjnym języku graficznym (SFC) i języku schematów drabinkowych (LD)			
	2) interpretuje i modyfikuje programy napisane w graficznych i sekwencyjnych językach programowania dla urządzeń programowalnych stosowanych w układach sterowania (ek)	1) interpretuje działanie programów zapisanych w znormalizowanych graficznych językach programowania dla sterowników PLC	Programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych	15	2 miesiące
		2) interpretuje programy w znormalizowanych sekwencyjnych językach programowania dla sterowników PLC, np. sekwencyjnym języku graficznym (SFC) i języku schematów drabinkowych (LD)			
		3) modyfikuje program do sterowania urządzeniami mechatronicznymi przy użyciu sterownika PLC na podstawie opisu graficznego			
		4) modyfikuje program do sterowania urządzeniami mechatronicznymi przy użyciu			

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

ELM.06.5. Podstawy programowania urządzeń i systemów mechatronicznych

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określona w podstawie programowej	Okres realizacji w cyklu nauczania
A	B	C	D	E	F
		sterownika PLC na podstawie opisu procesu technologicznego			
		5) wprowadza zmiany w programach w językach programowania wysokiego poziomu			
		6) modyfikuje graficzne i sekwencyjne programy do programowania urządzeń stosowanych w układach sterowania			
		7) kontroluje poprawność wprowadzonych zmian w programach sterowników			
	3) posługuje się oprogramowaniem do programowania urządzeń mechatronicznych (ek)	1) opisuje oprogramowanie do programowania urządzeń mechatronicznych	Programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych	30	2 miesiące
		2) posługuje się oprogramowaniem do programowania sterowników PLC			
	4) testuje działanie programów dla urządzeń mechatronicznych (ek)	1) uruchamia programy do programowania sterowników PLC	Programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych	30	2 miesiące
		2) testuje działanie programów dla sterowników PLC			
	5) sprawdza parametry	1) sprawdza parametry procesów	Programowanie	30	2 miesiące

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

ELM.06.5. Podstawy programowania urządzeń i systemów mechatronicznych

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określona w podstawie programowej	Okres realizacji w cyklu nauczania
A	B	C	D	E	F
	procesów w programach urządzeń i systemów mechatronicznych (ew)	w programach urządzeń i systemów mechatronicznych sterowanych sterownikami PLC 2) zmienia parametry procesów w programach urządzeń i systemów mechatronicznych sterowanych sterownikami PLC	urządzeń i systemów mechatronicznych		

2.2. Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe

Tabela 3. Określenie liczby godzin poszczególnych zajęć z podziałem na zajęcia teoretyczne i praktyczne lub bez podziału (np. w przypadku kształcenia modułowego)

Przedmiot/ Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz kryteriami weryfikacji realizowane w ramach przedmiotów oraz kodami (ek, ew, ep.)	
	Przedmioty zawodowe teoretyczne	Zajęcia realizowane w formie zajęć praktycznych	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji Uczestnik kursu:
A	B	C	D	E
Programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych		15	1) interpretuje instrukcje w graficznych i tekstowych językach programowania stosowanych w układach sterowania (ek)	1) rozróżnia graficzne i tekstowe języki programowania stosowane w sterownikach PLC
				2) interpretuje instrukcje i funkcje w znormalizowanych graficznych językach programowania dla sterowników PLC
				3) interpretuje instrukcje i funkcje w znormalizowanych sekwencyjnych językach programowania dla sterowników PLC

				4) przestrzega zasad tworzenia programów w znormalizowanych graficznych językach programowania dla sterowników PLC
				5) tworzy program w graficznym języku programowania do programowania urządzeń programowalnych stosowanych w układach sterowania
				6) tworzy program w sekwencyjnym języku programowania do programowania urządzeń programowalnych stosowanych w układach sterowania, np. sekwencyjnym języku graficznym (SFC) i języku schematów drabinkowych (LD)
Programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych		15	2) interpretuje i modyfikuje programy napisane w graficznych i sekwencyjnych językach programowania dla urządzeń programowalnych stosowanych w układach sterowania (ek)	1) interpretuje działanie programów zapisanych w znormalizowanych graficznych językach programowania dla sterowników PLC
				2) interpretuje programy w znormalizowanych sekwencyjnych językach programowania dla sterowników PLC, np. sekwencyjnym języku graficznym (SFC) i języku schematów drabinkowych (LD)
				3) modyfikuje program do sterowania urządzeniami mechatronicznymi przy użyciu sterownika PLC na podstawie opisu graficznego
				4) modyfikuje program do sterowania urządzeniami mechatronicznymi przy użyciu sterownika PLC na podstawie opisu procesu technologicznego
				5) wprowadza zmiany w programach w językach programowania wysokiego poziomu
				6) modyfikuje graficzne i sekwencyjne programy do programowania urządzeń stosowanych w układach sterowania
				7) kontroluje poprawność wprowadzonych zmian w programach sterowników
Programowanie		30	3) posługuje się oprogramowaniem	1) opisuje oprogramowanie do programowania urządzeń mechatronicznych

urządzeń i systemów mechatronicznych			do programowania urządzeń mechatronicznych (ek)	2) posługuje się oprogramowaniem do programowania sterowników PLC
Programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych		30	4) testuje działanie programów dla urządzeń mechatronicznych (ek)	1) uruchamia programy do programowania sterowników PLC 2) testuje działanie programów dla sterowników PLC
Programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych		30	5) sprawdza parametry procesów w programach urządzeń i systemów mechatronicznych (ew)	1) sprawdza parametry procesów w programach urządzeń i systemów mechatronicznych sterowanych sterownikami PLC 2) zmienia parametry procesów w programach urządzeń i systemów mechatronicznych sterowanych sterownikami PLC

2.3. Plan kursu umiejętności zawodowych

Tabela 4. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych

Nazwa zajęć	Liczba zajęć	Uwagi o realizacji
Programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych	120	Kształcenie praktyczne
Łączna liczba godzin zajęć		120

3. Cele kształcenia kursu umiejętności zawodowych

Absolwent kursu umiejętności zawodowych powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

- Programowania urządzeń i systemów mechatronicznych

4. Programy poszczególnych zajęć

4.1. Program nauczania dla przedmiotu Programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych

4.1.1. Cele ogólne przedmiotu

Cele ogólne przedmiotu to:

1. Nabywanie umiejętności posługiwania się sterownikiem PLC

4.1.2. Cele szczegółowe przedmiotu

Cele szczegółowe przedmiotu to:

- 1) wyjaśnić podstawowe pojęcia związane z zastosowaniem układów sterowania
- 2) wymieniać podstawowe elementy składowe sterownika PLC: sprzęt, oprogramowaniem elementy wejściowe i wyjściowe
- 3) wyjaśnić budowę i zasadę działania sterownika PLC
- 4) określać funkcje elementów sterownika PLC
- 5) rozpoznawać symbole, bloki funkcyjne w programie sterowania
- 6) konfigurować połączenie sterownika PLC z programatorem
- 7) przesłać program sterujący z programatora do sterownika
- 8) analizować program sterowania napisany w języku LD, FBD

4.1.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Podstawy programowania sterowników PLC	Sterowniki programowalne logicznie. Pojęcie, budowa i zasada działania. Podstawy programowania	20	<ul style="list-style-type: none"> • zdefiniować pojęcie sterownika PLC • wyjaśnić budowę sterownika PLC • omówić zasadę działania sterownika PLC • podać klasyfikację sterowników PLC • określić funkcję elementów składowych sterownika PLC • rozróżnić sterowniki PLC na podstawie wyglądu • dobrać sterownik PLC do zastosowania w układach automatyki

	Programowanie sterowników PLC. Języki programowania. Zasady tworzenia programów. Lista instrukcji	20	<ul style="list-style-type: none"> wymienić języki programowania PLC podać budowę programu podać zasady programowania sterownika PLC rozróżnić języki programowania sterownika PLC zastosować zasady dotyczące programowania sterownika PLC
Programowanie sterowników PLC	Programowanie sterowników PLC w języku LD	40	<ul style="list-style-type: none"> wymienić zasady programowania sterownika PLC w języku LD podać symbole stosowane w języku programowania LD rozróżnić symbole stosowane w języku programowania LD napisać program do sterownika w języku LD podać zasady konfigurowania połączenia sterownika PLC z programatorem przesłać program sterujący z programatora do sterownika analizować program sterowania napisany w języku LD
	Programowanie sterowników PLC w języku FBD	40	<ul style="list-style-type: none"> wymienić zasady programowania sterownika PLC w języku FBD podać symbole stosowane w języku programowania FBD rozróżnić symbole stosowane w języku programowania FBD napisać program do sterownika w języku FBD podać zasady konfigurowania połączenia sterownika PLC z programatorem przesłać program sterujący z programatora do sterownika analizować program sterowania napisany w języku LD
Kompetencje personalne i społeczne	przestrzega zasad kultury osobistej i etyki zawodowej		<ul style="list-style-type: none"> stosować zasady kultury osobistej i ogólnie przyjęte normy zachowania w środowisku pracy; respektować zasady dotyczące przestrzegania tajemnicy związanej z wykonywanym zawodem i miejscem pracy; przyjąć odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe; wyjaśnić, na czym polega zachowanie etyczne w zawodzie; wskazać przykłady zachowań etycznych w zawodzie;
	planuje wykonanie zadania		<ul style="list-style-type: none"> omówić czynności realizowane w ramach czasu pracy; określić czas realizacji zadań; realizować działania w wyznaczonym czasie; monitorować realizację zaplanowanych działań; dokonać modyfikacji zaplanowanych działań; dokonać samooceny wykonanej pracy;

	ponosi odpowiedzialność za podejmowane działania		<ul style="list-style-type: none"> • przewidzieć skutki podejmowanych działań, w tym skutki prawne; • wykazać świadomość odpowiedzialności za wykonywaną pracę; • ocenić podejmowane działania; • przewidzieć konsekwencje niewłaściwej eksploatacji maszyn i urządzeń w środowisku pracy;
	wykazuje się kreatywnością i otwartością na zmiany		<ul style="list-style-type: none"> • podać przykłady wpływu zmiany na różne sytuacje życia społecznego i gospodarczego; • wskazać przykłady wprowadzenia zmiany i ocenia skutki jej wprowadzenia; • proponować sposoby rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych w nieprzewidywalnych warunkach;
	stosuje techniki radzenia sobie ze stresem		<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznać źródła stresu podczas wykonywania zadań zawodowych; • wybrać techniki radzenia sobie ze stresem odpowiednio do sytuacji; • wskazać najczęstsze przyczyny sytuacji stresowych w pracy zawodowej; • przedstawić różne formy zachowań asertywnych, jako sposobów radzenia sobie ze stresem; • rozróżnić techniki rozwiązywania konfliktów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych; • określić skutki stresu;
	doskonali umiejętności zawodowe		<ul style="list-style-type: none"> • określić zakres umiejętności i kompetencji niezbędnych do wykonywania zawodu; • wyznaczyć własne cele rozwoju zawodowego; • analizować własne kompetencje; • planować drogę rozwoju zawodowego; • wskazać możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych;
	stosuje zasady komunikacji interpersonalnej		<ul style="list-style-type: none"> • identyfikować sygnały werbalne i niewerbalne; • stosować aktywne metody słuchania; • prowadzić dyskusje; • udzielić informacji zwrotnej;
	stosuje metody i techniki rozwiązywania		<ul style="list-style-type: none"> • opisać sposób przeciwdziałania problemom w zespole realizującym zadania; • opisać techniki rozwiązywania problemów; • wskazać, na wybranym przykładzie, metody i techniki rozwiązywania problemu;

	współpracuje w zespole		<ul style="list-style-type: none"> • pracować w zespole, ponosząc odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania; • przestrzegać podziału ról, zadań i odpowiedzialności w zespole. • angażować się w realizację wspólnych działań zespołu; • modyfikować sposób zachowania, uwzględniając stanowisko wypracowane wspólnie z innymi członkami zespołu.
Razem			120

4.1.4. Procedury osiągania celów kształcenia

Zaplanowane do osiągnięcia efekty kształcenia przygotowują uczestnika kursu do wykonywania zadań zawodowych w sposób bezpieczny, nie powodując zagrożenia dla osób, mienia i środowiska. Należy stosować aktywizujące metody kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej, metody przypadków. Pracowania jest przedmiotem o charakterze praktycznym, zaleca się stosowanie metod nauczania eksponujących i problemowych, takich jak: pokaz z objaśnieniem, ćwiczenie praktyczne, instruktaż (wstępny, bieżący i końcowy), próba pracy.

W pracowni, w której prowadzone będą zajęcia powinno znajdować się stanowisko komputerowe dla nauczyciela połączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu z urządzeniem wielofunkcyjnym oraz z projektorem multimedialnym lub tablicą interaktywną lub monitorem interaktywnym; stanowiska z instalacjami zawierającymi sterowniki Programmable Logic Controller (PLC) (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) umożliwiające programowanie sterowników Programmable Logic Controller i diagnostykę instalacji wyposażonych w sterowniki Programmable Logic Controller (PLC); stanowiska komputerowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) z oprogramowaniem zgodnym z normą do programowania sterowników Programmable Logic Controller (PLC); zestawy z treningowymi instalacjami zawierającymi sterowniki Programmable Logic Controller (PLC).

Zajęcia mogą także odbywać się w grupach. Dominującą metodą kształcenia powinny być ćwiczenia praktyczne które ułatwią uczestnikom samodzielne zbieranie i analizowanie informacji, oraz metoda przypadku polegająca na analizowaniu przypadku opisującego problem. W przypadku przedmiotu Programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych liczba kształconych w grupie osób powinna wynosić maksymalnie 6. Bardzo ważną kwestią w kształceniu zawodowym jest indywidualizacja pracy w kierunku potrzeb i możliwości ucznia w zakresie metod, środków oraz form kształcenia.

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem form organizacyjnych: indywidualnie i zespołowo. Bardzo ważną kwestią w kształceniu zawodowym jest indywidualizacja pracy w kierunku potrzeb i możliwości ucznia w zakresie metod, środków oraz form kształcenia.

4.1.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika

Sprawdzanie opanowania przez słuchacza/uczestnika wymagań programowych będzie przeprowadzone na podstawie wykonanych ćwiczeń. W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczną ćwiczeń, ich poprawność, formy przedstawienia. Sprawdzanie osiągnięć powinno odbywać się przez cały okres realizacji programu zajęć na podstawie kryteriów przedstawionych na początku kursu.

Sprawdzanie opanowania przez uczestników wymagań programowych będzie przeprowadzone na podstawie wykonanych ćwiczeń. W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczną ćwiczeń, ich poprawność, formy przedstawienia. Sprawdzanie osiągnięć uczestników 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 uczestników w zakresie wyodrębnionych wymagań programowych. Ocena postępów uczestników powinna być dokonywana na podstawie często przeprowadzanych sprawdzianów umiejętności, odpowiedzi ustnych, wykonania ćwiczeń, obserwacji uczestnika kursu podczas zajęć. W ocenie końcowej osiągnięć edukacyjnych należy uwzględnić wyniki sprawdzianów oraz poziom wykonania ćwiczeń.

5. Ewaluacja programu kursu umiejętności zawodowych

Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu jako kluczowy dla kwalifikacji lub jednostki efektów)	Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia	Metody/techniki badania	Termin badania
interpretuje instrukcje w graficznych i tekstowych językach programowania stosowanych w układach sterowania (ek)	Ukończony kurs umiejętności zawodowych	Test typu próba pracy	W trakcie trwania kwalifikacyjnego kursu zawodowego
interpretuje i modyfikuje programy napisane w graficznych i sekwencyjnych językach programowania dla urządzeń programowalnych stosowanych w układach sterowania (ek)	Ukończony kurs umiejętności zawodowych	Test typu próba pracy	W trakcie trwania kwalifikacyjnego kursu zawodowego
posługuje się oprogramowaniem do programowania urządzeń mechatronicznych (ek)	Ukończony kurs umiejętności zawodowych	Test typu próba pracy	W trakcie trwania kwalifikacyjnego kursu zawodowego
testuje działanie programów dla urządzeń mechatronicznych (ek)	Ukończony kurs umiejętności zawodowych	Test typu próba pracy	W trakcie trwania kwalifikacyjnego kursu zawodowego

6. Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych

6.1. Wykaz literatury

1. Materiały szkoleniowe. Festo Didactic.
2. Olszewski M., Podstawy mechatroniki, wyd. Rea, Warszawa 2014.
3. Opracowanie zbiorowe – Poradnik mechatronika, wyd. Rea, Warszawa 2018.
4. Szejnach W., Napęd i sterowanie pneumatyczne. wyd. WNT, Warszawa 2007.
5. Urządzenia i systemy mechatroniczne. Część I i II. Praca zbiorowa. Warszawa 2016.

6.2. Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych

Szkoła prowadząca kształcenie w zawodzie zapewnia pomieszczenia dydaktyczne z wyposażeniem odpowiadającym technologii i technice stosowanej w zawodzie, aby zapewnić osiągnięcie wszystkich efektów kształcenia określonych w podstawie programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego oraz umożliwić przygotowanie absolwenta do wykonywania zadań zawodowych.

Pracownia programowania urządzeń i systemów mechatronicznych wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, z drukarką, skanerem lub urządzeniem wielofunkcyjnym oraz projektorem multimedialnym lub tablicą interaktywną, lub monitorem interaktywnym,
- stanowiska ze sterownikami PLC (jedno stanowisko dla jednego ucznia) umożliwiające programowanie, testowanie i diagnostykę urządzeń mechatronicznych,
- elementy wejściowe (przyciski sterownicze, czujniki analogowe i cyfrowe, zadajniki stanów logicznych), elementy wyjściowe (styczniki, przekaźniki, lampki sygnalizacyjne, sygnalizatory dźwiękowe),
- stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla jednego ucznia) z oprogramowaniem zgodnym z normą do programowania sterowników PLC
- zestawy z treningowymi instalacjami zawierającymi sterowniki PLC

7. Sposób i forma zaliczenia kursu

Sposób i forma zaliczenia kursu umiejętności zawodowych jest ustalana przez organizatora kursu. Może to być zaliczenie z każdego przedmiotu będącego w planie nauczania kwalifikacyjnego kursu zawodowego w formie testu pisemnego lub testu typu „próba pracy”. Może to być także zaliczenie w formie egzaminu przeprowadzonego przez organizatora kursu.

8. Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć

Tabela 1. Tabela weryfikacji programu nauczania KUZ pod kątem zgodności z przepisami prawa oświatowego

Lp.	Program kwalifikacyjnego kursu zawodowego uwzględnia	Zawartość opracowanego programu zajęć (T/N)
1	Cele kształcenia (zadania zawodowe)	Tak
2	Efekty kształcenia	Tak
3	Kryteria weryfikacji	Tak
4	Warunki realizacji kształcenia w kwalifikacji (lub niezbędne do realizacji danej jednostki efektów)	Tak



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



5	Minimalna liczba godzin kształcenia zawodowego dla kwalifikacji wyodrębnionej w zawodzie lub jednostki efektów	Tak
---	--	-----