



**Fundusze
Europejskie**
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWEGO

ELM.06.4. Tworzenie dokumentacji technicznej urządzeń i systemów mechatronicznych

w zakresie kwalifikacji

ELM.06. Eksploatacja i programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych

wyodrębnionej w zawodzie

technik mechatronik 311420

Branża: elektroniczno – mechatroniczna ELM

Warszawa 2021

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)

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	12
2.3. Plan kursu umiejętności zawodowych	13
3. Cele kształcenia kursu umiejętności zawodowych	13
4. Programy poszczególnych zajęć	14
4.1. Program nauczania dla przedmiotu Komputerowe wspomaganie projektowania	14
4.1.1. Cele ogólne przedmiotu	14
4.1.2. Cele szczegółowe przedmiotu	14
4.1.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia	14
4.1.4. Procedury osiągania celów kształcenia	17
4.1.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika	18
5. Ewaluacja programu kursu umiejętności zawodowych	18
6. Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych	18
6.1. Wykaz literatury	18
6.2. Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych	19
7. Sposób i forma zaliczenia kursu	19
8. Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć	20

1. Wprowadzenie

Kurs umiejętności zawodowych ELM.06.4. Tworzenie dokumentacji technicznej urządzeń i systemów mechatronicznych wyodrębniony jest kwalifikacji ELM.06. Eksploatacja i programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych 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:

- nazwę formy pozaszkolnej, tj. odpowiednio kwalifikacyjnego kursu zawodowego lub kursu umiejętności zawodowych;
- czas trwania, liczbę godzin kształcenia i sposób jego organizacji;
- 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;
- 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;
- plan nauczania określający nazwę zajęć oraz ich wymiar;
- treści nauczania w zakresie poszczególnych zajęć;
- opis efektów kształcenia;
- wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych;
- 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:

- dziennej - odbywa się przez 5 lub 6 dni w tygodniu;
- stacjonarnej - odbywa się przez 3 lub 4 dni w tygodniu;

- 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:	Komputerowe wspomaganie projektowania
A	B	C	D
rysuje schematy układów mechanicznych urządzeń i systemów mechatronicznych (ek)	20	stosuje zasady rysowania schematów kinematycznych i montażowych układów mechanicznych urządzeń i systemów mechatronicznych	X
		rozdziela symbole stosowane na schematach kinematycznych i montażowych układów mechanicznych urządzeń i systemów mechatronicznych	X
		interpretuje informacje zawarte na schematach kinematycznych i montażowych układów mechanicznych urządzeń i systemów mechatronicznych	X
		rysuje schematy kinematyczne i montażowe układów mechanicznych urządzeń i systemów mechatronicznych	X



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji Uczestnik kursu:	Komputerowe wspomaganie projektowania
A	B	C	D
rysuje schematy układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń i systemów mechatronicznych (ek)	20	rozdziela symbole stosowane na schematach ideowych, funkcjonalnych i montażowych układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń i systemów mechatronicznych	X
		interpretuje informacje zawarte na schematach ideowych, funkcjonalnych i montażowych układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń i systemów mechatronicznych	X
		rysuje schematy ideowe, funkcjonalne i montażowe układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń i systemów mechatronicznych	X
rysuje schematy układów pneumatycznych i hydraulicznych urządzeń i systemów mechatronicznych (ek)	20	rozdziela symbole stosowane na schematach pneumatycznych i hydraulicznych urządzeń i systemów mechatronicznych	X
		interpretuje informacje zawarte na schematach pneumatycznych i hydraulicznych urządzeń i systemów mechatronicznych	X
		rysuje schematy pneumatyczne i hydrauliczne urządzeń i systemów mechatronicznych	X
sporządza dokumentację techniczną urządzeń i systemów mechatronicznych z wykorzystaniem programów komputerowych wspomagających projektowanie i wytwarzanie CAD (ek)	30	rozdziela programy komputerowe wspomagające projektowanie i wytwarzanie CAD	X
		użytkuje programy komputerowe wspomagające projektowanie i wytwarzanie CAD	X
		tworzy dokumentację techniczną urządzeń i systemów mechatronicznych z wykorzystaniem programów komputerowych wspomagających projektowanie i wytwarzanie CAD	X
opracowuje dokumentację montażu, demontażu i eksploatacji urządzeń i systemów mechatronicznych (ew)	30	tworzy dokumentację montażu i demontażu urządzeń i systemów mechatronicznych	X
		sporządza instrukcje użytkowania urządzeń i systemów mechatronicznych	X
		sporządza instrukcje konserwacji urządzeń	X

Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji Uczestnik kursu:	Komputerowe wspomaganie projektowania
A	B	C	D
		i systemów mechatronicznych	
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 Uczestnik kursu:	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określoną w podstawie programowej	Okres realizacji w cyklu nauczania
A	B	C	D		E
ELM.06.4. Tworzenie dokumentacji technicznej urządzeń i systemów	rysuje schematy układów mechanicznych urządzeń i systemów mechatronicznych (ek)	stosuje zasady rysowania schematów kinematycznych i montażowych układów mechanicznych urządzeń i systemów mechatronicznych	Komputerowe wspomaganie projektowania	20	2 miesiące



Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	kryteria weryfikacji Uczestnik kursu:	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określoną w podstawie programowej	Okres realizacji w cyklu nauczania
mechatronicznych		rozdziela symbole stosowane na schematach kinematycznych i montażowych układów mechanicznych urządzeń i systemów mechatronicznych			
		interpretuje informacje zawarte na schematach kinematycznych i montażowych układów mechanicznych urządzeń i systemów mechatronicznych			
	rysuje schematy układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń i systemów mechatronicznych (ek)	rysuje schematy kinematyczne i montażowe układów mechanicznych urządzeń i systemów mechatronicznych			
		rozdziela symbole stosowane na schematach ideowych, funkcjonalnych i montażowych układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń i systemów mechatronicznych	Komputerowe wspomaganie projektowania	20	2 miesiące
		interpretuje informacje zawarte na schematach ideowych, funkcjonalnych i montażowych układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń i systemów mechatronicznych			
		rysuje schematy ideowe, funkcjonalne i montażowe układów			

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	kryteria weryfikacji Uczestnik kursu:	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
		elektrycznych i elektronicznych urządzeń i systemów mechatronicznych			
	rysuje schematy układów pneumatycznych i hydraulicznych urządzeń i systemów mechatronicznych (ek)	rozróżnia symbole stosowane na schematach pneumatycznych i hydraulicznych urządzeń i systemów mechatronicznych interpretuje informacje zawarte na schematach pneumatycznych i hydraulicznych urządzeń i systemów mechatronicznych rysuje schematy pneumatyczne i hydrauliczne urządzeń i systemów mechatronicznych	Komputerowe wspomaganie projektowania	20	2 miesiące
	sporządza dokumentację techniczną urządzeń i systemów mechatronicznych z wykorzystaniem programów komputerowych wspomagających projektowanie i wytwarzanie CAD (ek)	rozróżnia programy komputerowe wspomagające projektowanie i wytwarzanie CAD użytkuje programy komputerowe wspomagające projektowanie i wytwarzanie CAD tworzy dokumentację techniczną urządzeń i systemów mechatronicznych z wykorzystaniem programów komputerowych wspomagających projektowanie i wytwarzanie CAD	Komputerowe wspomaganie projektowania	30	2 miesiące
	opracowuje dokumentację	tworzy dokumentację montażu i demontażu urządzeń i systemów	Komputerowe	30	2 miesiące

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	kryteria weryfikacji Uczestnik kursu:	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
	montażu, demontażu i eksploatacji urządzeń i systemów mechatronicznych (ew)	<div>mechatronicznych</div> <div>sporządza instrukcje użytkowania urządzeń i systemów mechatronicznych</div> <div>sporządza instrukcje konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych</div>	wspomaganie projektowania		

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
A	B	C	D	E
Komputerowe wspomaganie projektowania		20	rysuje schematy układów mechanicznych urządzeń i systemów mechatronicznych (ek)	stosuje zasady rysowania schematów kinematycznych i montażowych układów mechanicznych urządzeń i systemów mechatronicznych
				rozdziela symbole stosowane na schematach kinematycznych i montażowych układów mechanicznych urządzeń i systemów mechatronicznych
				interpretuje informacje zawarte na schematach kinematycznych i montażowych układów mechanicznych urządzeń i systemów mechatronicznych
				rysuje schematy kinematyczne i montażowe układów mechanicznych urządzeń i systemów mechatronicznych
Komputerowe wspomaganie projektowania		20	rysuje schematy układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń i systemów mechatronicznych (ek)	rozdziela symbole stosowane na schematach ideowych, funkcjonalnych i montażowych układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń i systemów mechatronicznych
				interpretuje informacje zawarte na schematach ideowych, funkcjonalnych i montażowych układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń i systemów mechatronicznych
				rysuje schematy ideowe, funkcjonalne i montażowe układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń i systemów mechatronicznych
Komputerowe wspomaganie projektowania		20	rysuje schematy układów pneumatycznych i hydraulicznych urządzeń i systemów mechatronicznych (ek)	rozdziela symbole stosowane na schematach pneumatycznych i hydraulicznych urządzeń i systemów mechatronicznych
				interpretuje informacje zawarte na schematach pneumatycznych i hydraulicznych urządzeń i systemów mechatronicznych

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
A	B	C	D	E
				rysuje schematy pneumatyczne i hydrauliczne urządzeń i systemów mechatronicznych
Komputerowe wspomaganie projektowania		30	sporządza dokumentację techniczną urządzeń i systemów mechatronicznych z wykorzystaniem programów komputerowych wspomagających projektowanie i wytwarzanie CAD (ek)	rozdziela programy komputerowe wspomagające projektowanie i wytwarzanie CAD
				użytkuje programy komputerowe wspomagające projektowanie i wytwarzanie CAD
				tworzy dokumentację techniczną urządzeń i systemów mechatronicznych z wykorzystaniem programów komputerowych wspomagających projektowanie i wytwarzanie CAD
Komputerowe wspomaganie projektowania		30	opracowuje dokumentację montażu, demontażu i eksploatacji urządzeń i systemów mechatronicznych (ew)	tworzy dokumentację montażu i demontażu urządzeń i systemów mechatronicznych
				sporządza instrukcje użytkowania urządzeń i systemów mechatronicznych
				sporządza instrukcje konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych

2.3. Plan kursu umiejętności zawodowych

Tabela 4. Plan zajęć kwalifikacyjnego kursu zawodowego

Nazwa zajęć	Liczba zajęć	Uwagi o realizacji
Komputerowe wspomaganie projektowania	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:

- tworzenia dokumentacji technicznej urządzeń i systemów mechatronicznych

4. Programy poszczególnych zajęć

4.1. Program nauczania dla przedmiotu Komputerowe wspomaganie projektowania

4.1.1. Cele ogólne przedmiotu

Cele ogólne przedmiotu to:

- Nabywanie umiejętności rysowania schematów mechanicznych, elektrycznych, elektronicznych, pneumatycznych i hydraulicznych urządzeń i systemów mechatronicznych z wykorzystaniem oprogramowania CAD
- Tworzenie dokumentacji montażu i demontażu urządzeń i systemów mechatronicznych z wykorzystaniem oprogramowania CAD

4.1.2. Cele szczegółowe przedmiotu

Cele szczegółowe przedmiotu to:

- wymienić zasady rysowania schematów mechanicznych, elektrycznych, elektronicznych, pneumatycznych i hydraulicznych urządzeń i systemów mechatronicznych
- rozróżnić symbole stosowane na schematach mechanicznych, elektrycznych, elektronicznych, pneumatycznych i hydraulicznych urządzeń i systemów mechatronicznych
- rysować schematy mechaniczne, elektryczne, elektroniczne, pneumatyczne i hydrauliczne urządzeń i systemów mechatronicznych z wykorzystaniem oprogramowania CAD
- tworzyć dokumentację montażu urządzeń i systemów mechatronicznych z wykorzystaniem oprogramowania CAD
- tworzyć dokumentację demontażu urządzeń i systemów mechatronicznych z wykorzystaniem oprogramowania CAD

4.1.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Opracowanie schematów urządzeń i systemów mechatronicznych z wykorzystaniem oprogramowania CAD	Opracowanie schematów układów mechanicznych urządzeń i systemów mechatronicznych	20	<ul style="list-style-type: none"> - wymienić zasady rysowania schematów kinematycznych i montażowych układów mechanicznych urządzeń i systemów mechatronicznych - rozróżnić symbole stosowane na schematach kinematycznych i montażowych układów mechanicznych urządzeń i systemów mechatronicznych - rysować schematy kinematyczne i montażowe układów mechanicznych urządzeń i systemów mechatronicznych - interpretować informacje zawarte na schematach kinematycznych i montażowych układów mechanicznych urządzeń i systemów mechatronicznych

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
	Opracowanie schematów układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń i systemów mechatronicznych	20	<ul style="list-style-type: none"> - rozróżnić symbole stosowane na schematach ideowych, funkcjonalnych i montażowych układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń i systemów mechatronicznych - rysować schematy ideowe, funkcjonalne i montażowe układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń i systemów mechatronicznych - interpretować informacje zawarte na schematach ideowych, funkcjonalnych i montażowych układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń i systemów mechatronicznych
	Opracowanie schematów układów pneumatycznych i hydraulicznych urządzeń i systemów mechatronicznych	20	<ul style="list-style-type: none"> - rozróżnić symbole stosowane na schematach pneumatycznych urządzeń i systemów mechatronicznych - rozróżnić symbole stosowane na schematach hydraulicznych urządzeń i systemów mechatronicznych - rysować schematy hydrauliczne urządzeń i systemów mechatronicznych - rysować schematy pneumatyczne urządzeń i systemów mechatronicznych - interpretować informacje zawarte na schematach hydraulicznych urządzeń i systemów mechatronicznych - interpretować informacje zawarte na schematach pneumatycznych urządzeń i systemów mechatronicznych
Tworzenie dokumentacji technicznej, montażu, demontażu i eksploatacji urządzeń i systemów mechatronicznych z wykorzystaniem oprogramowania CAD	Tworzenie dokumentacji technicznej urządzeń i systemów mechatronicznych z wykorzystaniem oprogramowania CAD	30	<ul style="list-style-type: none"> - rozróżnić programy komputerowe wspomagające projektowanie i wytwarzanie CAD - użytkować programy komputerowe wspomagające projektowanie i wytwarzanie CAD - tworzyć dokumentację techniczną urządzeń i systemów mechatronicznych z wykorzystaniem programów komputerowych wspomagających projektowanie i wytwarzanie CAD - ocenić jakość stworzonej dokumentacji technicznej urządzeń i systemów mechatronicznych z wykorzystaniem oprogramowania CAD
	Tworzenie dokumentacji montażu, demontażu i eksploatacji urządzeń i systemów mechatronicznych z wykorzystaniem oprogramowania CAD	30	<ul style="list-style-type: none"> - wymieniać zasady tworzenia dokumentacji montażu, demontażu i eksploatacji urządzeń i systemów mechatronicznych z wykorzystaniem oprogramowania CAD - tworzyć dokumentację montażu, demontażu urządzeń i systemów mechatronicznych z wykorzystaniem oprogramowania CAD - opracować instrukcję użytkowania urządzeń i systemów mechatronicznych - opracować instrukcję konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych - ocenić jakość opracowanej dokumentacji montażu, demontażu i eksploatacji urządzeń i systemów mechatronicznych

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
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;

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
			<ul style="list-style-type: none"> - 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 dyskusję; - 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 osiągnięcia celów kształcenia

Dla przedmiotu Komputerowe wspomaganie projektowania który jest przedmiotem o charakterze praktycznym na pierwszy plan wybijają się metody praktyczne. Na uwagę zasługuje cały wachlarz metod praktycznych, które charakterystyczne są dla kształcenia zawodowego. Należą do nich:

- Pokaz z instruktażem
- Pokaz z objaśnieniem
- Ćwiczenia przedmiotowe
- Ćwiczenia produkcyjne

W trakcie wykonywania ćwiczeń nauczyciel powinien motywować uczestników kursu do pracy, dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczestników kursu, uwzględniać zainteresowania uczniów a także przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności. Zajęcia mogą także odbywać się w grupach. Dominującą metodą kształcenia powinny być ćwiczenia praktyczne które ułatwią uczestnikom kursu samodzielne zbieranie i analizowanie informacji, oraz metoda przypadku polegająca na analizowaniu przypadku opisującego problem. W przypadku przedmiotu liczba kształconych w grupie osób powinna wynosić

maksymalnie 6. Bardzo ważną kwestią w kształceniu zawodowym jest indywidualizacja pracy w kierunku potrzeb i możliwości uczestnika kursu w zakresie metod, środków oraz form kształcenia.

Szkoła powinna posiadać pracownię wyposażoną w: stanowisko komputerowe dla nauczyciela, z drukarką, skanerem lub urządzeniem wielofunkcyjnym oraz projektorem multimedialnym lub tablicą interaktywną, lub monitorem interaktywnym, – stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla jednego ucznia) podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, pakiet programów biurowych, program do komputerowego wspomaganie projektowania (Computer Aided Design)

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.

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
rysuje schematy układów mechanicznych urządzeń i systemów mechatronicznych (ek)	Ukończony kwalifikacyjny kursu zawodowy	Test typu próba pracy	W trakcie trwania kwalifikacyjnego kursu zawodowego
rysuje schematy układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń i systemów mechatronicznych (ek)	Ukończony kwalifikacyjny kursu zawodowy	Test typu próba pracy	W trakcie trwania kwalifikacyjnego kursu zawodowego
rysuje schematy układów pneumatycznych i hydraulicznych urządzeń i systemów mechatronicznych (ek)	Ukończony kwalifikacyjny kursu zawodowy	Test typu próba pracy	W trakcie trwania kwalifikacyjnego kursu zawodowego
sporządza dokumentację techniczną urządzeń i systemów mechatronicznych z wykorzystaniem programów komputerowych wspomagających projektowanie i wytwarzanie CAD (ek)	Ukończony kwalifikacyjny kursu zawodowy	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. Świder J., Baier A., Kost G., Zdanowicz R., Sterowanie i automatyzacja procesów technologicznych i układów mechatronicznych. Układy pneumatyczne i elektropneumatyczne ze sterowaniem logicznym PLC, wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2010.
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 rysunku technicznego i systemów CAD wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla nauczyciela, z drukarką, skanerem lub urządzeniem wielofunkcyjnym oraz projektorem multimedialnym lub tablicą interaktywną, lub monitorem interaktywnym,
- stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla jednego ucznia) połączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, pakiet programów biurowych, program do komputerowego wspomagania projektowania (Computer Aided Design),
- pomoce dydaktyczne do kształtowania wyobraźni przestrzennej,
- przykładowe elementy oraz podzespoły i zespoły mechaniczne, pneumatyczne, hydrauliczne,
- normy dotyczące zasad wykonywania rysunku technicznego,
- dokumentacje konstrukcyjne urządzeń i systemów mechatronicznych,
- modele maszyn i urządzeń,
- przyrządy do pomiarów wielkości nieelektrycznych,
- instrukcje obsługi urządzeń i systemów mechatronicznych.

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 kursu umiejętności zawodowych 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
5	Minimalna liczba godzin kształcenia zawodowego dla kwalifikacji wyodrębnionej w zawodzie lub jednostki efektów	Tak