



**Fundusze
Europejskie**
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH

Montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych ELM.03.4.

w kwalifikacji

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

**Wyodrębnionego w zawodzie 311420 technik mechatronik
742118 mechatronik**
(nazwa i symbol cyfrowy zawodu)

Branża: elektroniczno – mechatroniczna ELM
(nazwa i symbol branży)

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych
ELM.03.4. Montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych

Autor: mgr inż. Tomasz Pakosz

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)

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.03.4. Montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych

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	19
2.3. Plan kursu umiejętności zawodowych	23
3. Cele kształcenia kursu umiejętności zawodowych	23
4. Programy poszczególnych zajęć	23
4.1. Program nauczania dla przedmiotu Podstawy pneumatyki i hydrauliki	23
4.1.1. Cele ogólne przedmiotu	23
4.1.2. Cele szczegółowe przedmiotu	24
4.1.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia	24
4.1.4. Procedury osiągania celów kształcenia	27
4.1.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika	28
4.2. Program nauczania dla przedmiotu Montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych	28
4.2.1. Cele ogólne przedmiotu	28
4.2.2. Cele szczegółowe przedmiotu	28

4.2.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia	29
4.2.4. Procedury osiągania celów kształcenia	33
4.2.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika	34
5. Ewaluacja programu kursu umiejętności zawodowych	34
6. Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych	35
6.1. Wykaz literatury	35
6.2. Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych	35
7. Sposób i forma zaliczenia kursu	35
8. Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć	36

1. Wprowadzenie

Kurs umiejętności zawodowych ELM.03.4. Montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych wyodrębniony jest w kwalifikacji ELM.03. Montaż, uruchamianie i konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych w zawodzie technik mechatronik 311410 oraz mechatronik 742118 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:

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

ELM.03.4. Montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych

- 1) dziennej - odbywa się przez 5 lub 6 dni w tygodniu;
- 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:	Podstawy pneumatyki i hydrauliki	Montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych
A	B	C	D	E
1) charakteryzuje budowę elementów, podzespołów i zespołów	20	1) rozróżnia elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne, np. sprężarki, filtry, zawory, siłowniki, silniki, zespół	X	

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

ELM.03.4. Montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji Uczestnik kursu:	Podstawy pneumatyki i hydrauliki	Montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych
A	B	C	D	E
pneumatycznych i hydraulicznych (ew)		przygotowania powietrza, osuszacz, smarownicę, pompy, chłodnice i nagrzewnicę		
		2) rozróżnia elementy, podzespoły i zespoły hydrauliczne, np. akumulatory, pompy, siłowniki, silniki, zawory, filtry i regulatory	X	
		3) rozpoznaje elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne na podstawie symboli	X	
		4) rozpoznaje elementy, podzespoły i zespoły hydrauliczne na podstawie symboli	X	
		5) dobiera elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne do montażu		X
		6) dobiera elementy, podzespoły i zespoły hydrauliczne do montażu		X
2) wyjaśnia działanie układów sterowania pneumatycznego i hydraulicznego (ew)	20	1) rozpoznaje elementy układu sterowania pneumatycznego i hydraulicznego, np. sterowania ręcznego, mechanicznego, elektrycznego, bezpośredniego i pośredniego	X	



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji Uczestnik kursu:	Podstawy pneumatyki i hydrauliki	Montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych
A	B	C	D	E
		2) opisuje zasadę działania układu sterowania pneumatycznego i hydraulicznego	X	
		3) rysuje schematy układów sterowania pneumatycznego	X	
		4) określa diagramy funkcyjne, np. diagramy drogowe i diagramy stanów	X	
		5) rysuje diagramy funkcyjne	X	
		6) rysuje układy sterowania hydraulicznego	X	
3) charakteryzuje parametry i funkcje elementów, podzespołów, zespołów pneumatycznych i hydraulicznych (ew)	10	1) opisuje parametry elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych, np. siłowników, zaworów, filtrów, pomp, sprężarek i silników	X	
		2) opisuje parametry elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych, np. siłowników, zaworów i filtrów	X	
		3) określa funkcje elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych, np. siłowników,	X	



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji Uczestnik kursu:	Podstawy pneumatyki i hydrauliki	Montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych
A	B	C	D	E
		zaworów, filtrów, pomp, sprężarek i silników		
		4) określa funkcje elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych, np. siłowników, zaworów i filtrów	X	
4) dobiera przyrządy do pomiarów wielkości w układach pneumatycznych i hydraulicznych (ek)	10	1) rozróżnia przyrządy do pomiarów wielkości w układach pneumatycznych, np. wskaźniki ciśnienia, manometry, termometry, wskaźniki poziomu cieczy, wskaźniki przepływu, przepływomierze, przetworniki ciśnienia, czujniki analogowe i cyfrowe na podstawie symboli, oznaczeń i wyglądu		X
		2) rozróżnia przyrządy do pomiarów wielkości w układach hydraulicznych, np. wskaźniki ciśnienia, manometry, termometry, wskaźniki poziomu cieczy, wskaźnik przepływu, przepływomierze, obrotomierze, czujniki analogowe i cyfrowe na podstawie symboli, oznaczeń i wyglądu		X



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji Uczestnik kursu:	Podstawy pneumatyki i hydrauliki	Montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych
A	B	C	D	E
		3) wykonuje pomiary wielkości w układach pneumatycznych i hydraulicznych		X
5) charakteryzuje narzędzia do montażu i demontażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych (ew)	10	1) rozróżnia narzędzia do montażu i demontażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych oraz hydraulicznych		X
		2) dobiera narzędzia do montażu i demontażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych		X
6) ocenia stan techniczny elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych przygotowanych do montażu (ew)	10	1) dobiera sposoby oceny stanu technicznego elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych oraz hydraulicznych przygotowanych do montażu		X
		2) dokonuje oceny stanu technicznego elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych oraz hydraulicznych przygotowanych do montażu		X



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji Uczestnik kursu:	Podstawy pneumatyki i hydrauliki	Montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych
A	B	C	D	E
		3) lokalizuje usterki elementów podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych		X
7) wykonuje montaż i demontaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych (ek)	20	1) określa sposób montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych, np. mocowanie na łapach, za pomocą kołnierzy, za pomocą jarzma		X
		2) określa sposób łączenia elementów za pomocą złącz wtykowych i połączeń gwintowych		X
		3) planuje czynności związane z montażem i demontażem elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych		X
8) kontroluje poprawność wykonania montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych (ew)	10	1) określa metody kontroli poprawności wykonania montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych		X
		2) ocenia poprawność wykonania montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych		X

Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji Uczestnik kursu:	Podstawy pneumatyki i hydrauliki	Montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych
A	B	C	D	E
		3) usuwa błędy występujące podczas montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych		X
9) sprawdza zgodność montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych z dokumentacją techniczną (ek)	10	1) rozróżnia dokumentację dotyczącą montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych		X
		2) posługuje się dokumentacją techniczną podczas montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych		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 dla danej jednostki efektów kształcenia (ek; ew; ep)	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określona w podstawie programowej	Kryteria weryfikacji Uczestnik kursu:	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW	Okres realizacji w cyklu nauczania
A	B	C	D	E	F
ELM.03.4. Montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych	1) charakteryzuje budowę elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych (ew)	20	1) rozróżnia elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne, np. sprężarki, filtry, zawory, siłowniki, silniki, zespół przygotowania powietrza, osuszacz, smarownicę, pompy, chłodnice i nagrzewnicę	Podstawy pneumatyki i hydrauliki	2 miesiące
			2) rozróżnia elementy, podzespoły i zespoły hydrauliczne, np. akumulatory, pompy, siłowniki, silniki, zawory, filtry i regulatory		
			3) rozpoznaje elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne na podstawie symboli		
			4) rozpoznaje elementy, podzespoły i zespoły hydrauliczne na podstawie symboli		
			5) dobiera elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne		

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

ELM.03.4. Montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem dla danej jednostki efektów kształcenia (ek; ew; ep)	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określona w podstawie programowej	Kryteria weryfikacji Uczestnik kursu:	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW	Okres realizacji w cyklu nauczania
A	B	C	D	E	F
	2) wyjaśnia działanie układów sterowania pneumatycznego i hydraulicznego (ew)	20	do montażu 6) dobiera elementy, podzespoły i zespoły hydrauliczne do montażu	Podstawy pneumatyki i hydrauliki	2 miesiące
			1) rozpoznaje elementy układu sterowania pneumatycznego i hydraulicznego, np. sterowania ręcznego, mechanicznego, elektrycznego, bezpośredniego i pośredniego		
			2) opisuje zasadę działania układu sterowania pneumatycznego i hydraulicznego		
			3) rysuje schematy układów sterowania pneumatycznego		
			4) określa diagramy funkcyjne, np. diagramy drogowe i diagramy stanów		
			5) rysuje diagramy funkcyjne		
	3) charakteryzuje parametry	10	6) rysuje układy sterowania hydraulicznego	Podstawy pneumatyki i hydrauliki	2 miesiące
			1) opisuje parametry elementów,		

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem dla danej jednostki efektów kształcenia (ek; ew; ep)	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określona w podstawie programowej	Kryteria weryfikacji Uczestnik kursu:	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW	Okres realizacji w cyklu nauczania
A	B	C	D	E	F
	i funkcje elementów, podzespołów, zespołów pneumatycznych i hydraulicznych (ew)		podzespołów i zespołów pneumatycznych, np. siłowników, zaworów, filtrów, pomp, sprężarek i silników 2) opisuje parametry elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych, np. siłowników, zaworów i filtrów 3) określa funkcje elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych, np. siłowników, zaworów, filtrów, pomp, sprężarek i silników 4) określa funkcje elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych, np. siłowników, zaworów i filtrów		
	4) dobiera przyrządy do pomiarów wielkości w układach pneumatycznych i hydraulicznych (ek)	10	1) rozróżnia przyrządy do pomiarów wielkości w układach pneumatycznych, np. wskaźniki ciśnienia, manometry, termometry, wskaźniki poziomu cieczy, wskaźniki przepływu,		
				Montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych	2 miesiące

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

ELM.03.4. Montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem dla danej jednostki efektów kształcenia (ek; ew; ep)	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określona w podstawie programowej	Kryteria weryfikacji Uczestnik kursu:	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW	Okres realizacji w cyklu nauczania
A	B	C	D	E	F
			przepływomierze, przetworniki ciśnienia, czujniki analogowe i cyfrowe na podstawie symboli, oznaczeń i wyglądu		
			2) rozróżnia przyrządy do pomiarów wielkości w układach hydraulicznych, np. wskaźniki ciśnienia, manometry, termometry, wskaźniki poziomu cieczy, wskaźnik przepływu, przepływomierze, obrotomierze, czujniki analogowe i cyfrowe na podstawie symboli, oznaczeń i wyglądu		
			3) wykonuje pomiary wielkości w układach pneumatycznych i hydraulicznych		
	5) charakteryzuje narzędzia do montażu i demontażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych (ew)	10	1) rozróżnia narzędzia do montażu i demontażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych oraz hydraulicznych 2) dobiera narzędzia do montażu	Montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych	2 miesiące

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

ELM.03.4. Montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem dla danej jednostki efektów kształcenia (ek; ew; ep)	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określona w podstawie programowej	Kryteria weryfikacji Uczestnik kursu:	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW	Okres realizacji w cyklu nauczania
A	B	C	D	E	F
			i demontażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych		
	6) ocenia stan techniczny elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych przygotowanych do montażu (ew)	10	1) dobiera sposoby oceny stanu technicznego elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych oraz hydraulicznych przygotowanych do montażu	Montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych	2 miesiące
			2) dokonuje oceny stanu technicznego elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych oraz hydraulicznych przygotowanych do montażu		
			3) lokalizuje usterki elementów podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych		
	7) wykonuje montaż i demontaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych (ek)	20	1) określa sposób montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych, np. mocowanie na łapach, za pomocą kołnierzy, za pomocą jarzma	Montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych	2 miesiące

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

ELM.03.4. Montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem dla danej jednostki efektów kształcenia (ek; ew; ep)	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określona w podstawie programowej	Kryteria weryfikacji Uczestnik kursu:	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW	Okres realizacji w cyklu nauczania
A	B	C	D	E	F
			2) określa sposób łączenia elementów za pomocą złącz wtykowych i połączeń gwintowych		
			3) planuje czynności związane z montażem i demontażem elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych		
	8) kontroluje poprawność wykonania montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych (ew)	10	1) określa metody kontroli poprawności wykonania montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych	Montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych	2 miesiące
			2) ocenia poprawność wykonania montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych		
			3) usuwa błędy występujące podczas montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych		
	9) sprawdza zgodność	10	1) rozróżnia dokumentację dotyczącą montażu elementów,	Montaż elementów, podzespołów	2 miesiące

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

ELM.03.4. Montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem dla danej jednostki efektów kształcenia (ek; ew; ep)	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określona w podstawie programowej	Kryteria weryfikacji Uczestnik kursu:	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW	Okres realizacji w cyklu nauczania
A	B	C	D	E	F
	montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych z dokumentacją techniczną (ek)		podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych 2) posługuje się dokumentacją techniczną podczas montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych	i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych	

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
Podstawy pneumatyki i hydrauliki	20		1) charakteryzuje budowę elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych (ew)	1) rozróżnia elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne, np. sprężarki, filtry, zawory, siłowniki, silniki, zespół przygotowania powietrza, osuszacz, smarownicę, pompy, chłodnice i nagrzewnicę
				2) rozróżnia elementy, podzespoły i zespoły hydrauliczne, np. akumulatory, pompy, siłowniki, silniki, zawory, filtry

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

ELM.03.4. Montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych

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
				i regulatory
				3) rozpoznaje elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne na podstawie symboli
				4) rozpoznaje elementy, podzespoły i zespoły hydrauliczne na podstawie symboli
				5) dobiera elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne do montażu
				6) dobiera elementy, podzespoły i zespoły hydrauliczne do montażu
Podstawy pneumatyki i hydrauliki	20		2) wyjaśnia działanie układów sterowania pneumatycznego i hydraulicznego (ew)	1) rozpoznaje elementy układu sterowania pneumatycznego i hydraulicznego, np. sterowania ręcznego, mechanicznego, elektrycznego, bezpośredniego i pośredniego
				2) opisuje zasadę działania układu sterowania pneumatycznego i hydraulicznego
				3) rysuje schematy układów sterowania pneumatycznego
				4) określa diagramy funkcyjne, np. diagramy drogowe i diagramy stanów
				5) rysuje diagramy funkcyjne
				6) rysuje układy sterowania hydraulicznego
Podstawy pneumatyki i hydrauliki	10		3) charakteryzuje parametry i funkcje elementów, podzespołów, zespołów pneumatycznych i hydraulicznych (ew)	1) opisuje parametry elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych, np. siłowników, zaworów, filtrów, pomp, sprężarek i silników
				2) opisuje parametry elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych, np. siłowników, zaworów i filtrów

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

ELM.03.4. Montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych

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
				3) określa funkcje elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych, np. siłowników, zaworów, filtrów, pomp, sprężarek i silników
				4) określa funkcje elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych, np. siłowników, zaworów i filtrów
Montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych		10	4) dobiera przyrządy do pomiarów wielkości w układach pneumatycznych i hydraulicznych (ek)	1) rozróżnia przyrządy do pomiarów wielkości w układach pneumatycznych, np. wskaźniki ciśnienia, manometry, termometry, wskaźniki poziomu cieczy, wskaźniki przepływu, przepływomierze, przetworniki ciśnienia, czujniki analogowe i cyfrowe na podstawie symboli, oznaczeń i wyglądu
				2) rozróżnia przyrządy do pomiarów wielkości w układach hydraulicznych, np. wskaźniki ciśnienia, manometry, termometry, wskaźniki poziomu cieczy, wskaźnik przepływu, przepływomierze, obrotomierze, czujniki analogowe i cyfrowe na podstawie symboli, oznaczeń i wyglądu
				3) wykonuje pomiary wielkości w układach pneumatycznych i hydraulicznych
Montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych		10	5) charakteryzuje narzędzia do montażu i demontażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych (ew)	1) rozróżnia narzędzia do montażu i demontażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych oraz hydraulicznych
				2) dobiera narzędzia do montażu i demontażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych
Montaż elementów,		10	6) ocenia stan techniczny elementów,	1) dobiera sposoby oceny stanu technicznego elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

ELM.03.4. Montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych

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
podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych			podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych przygotowanych do montażu (ew)	oraz hydraulicznych przygotowanych do montaż
				2) dokonuje oceny stanu technicznego elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych oraz hydraulicznych przygotowanych do montażu
				3) lokalizuje usterki elementów podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych
Montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych		20	7) wykonuje montaż i demontaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych (ek)	1) określa sposób montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych, np. mocowanie na łapach, za pomocą kołnierzy, za pomocą jarzma
				2) określa sposób łączenia elementów za pomocą złącz wtykowych i połączeń gwintowych
				3) planuje czynności związane z montażem i demontażem elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych
Montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych		10	8) kontroluje poprawność wykonania montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych (ew)	1) określa metody kontroli poprawności wykonania montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych
				2) ocenia poprawność wykonania montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych
				3) usuwa błędy występujące podczas montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych
Montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych		10	9) sprawdza zgodność montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych z dokumentacją techniczną (ek)	1) rozróżnia dokumentację dotyczącą montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych
				2) posługuje się dokumentacją techniczną podczas montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

ELM.03.4. Montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych

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
i hydraulicznych				

2.3. Plan kursu umiejętności zawodowych

Tabela 4. Plan zajęć kwalifikacyjnego kursu zawodowego

Nazwa zajęć	Liczba zajęć	Uwagi o realizacji
Podstawy pneumatyki i hydrauliki	50	Kształcenie teoretyczne
Montaż elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych i pneumatycznych	70	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:

- posługiwania się pojęciami z dziedziny pneumatyki i hydrauliki
- montowania elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych

4. Programy poszczególnych zajęć

4.1. Program nauczania dla przedmiotu Podstawy pneumatyki i hydrauliki

4.1.1. Cele ogólne przedmiotu

Cele ogólne przedmiotu to:

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

ELM.03.4. Montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych

1. Nabywanie umiejętności rozróżniania elementów i podzespołów pneumatycznych na podstawie wyglądu i oznaczeń
2. Nabywanie umiejętności rozróżniania elementów i podzespołów hydraulicznych na podstawie wyglądu i oznaczeń
3. Określanie funkcji i zastosowania elementów i podzespołów pneumatycznych i hydraulicznych

4.1.2. Cele szczegółowe przedmiotu

Cele szczegółowe przedmiotu to:

- 1) Rozpoznawać części urządzeń, układów automatyki
- 2) Rozpoznawać struktury układów sterowania
- 3) Rysować schemat blokowy układu sterowania
- 4) Wymieniać sygnały oraz urządzenia stosowane w układach sterowania
- 5) Wymieniać regulatory stosowane w układach automatyki
- 6) Wyjaśnić budowę i zasadę działania regulatorów
- 7) Opisywać parametry regulatorów
- 8) Dobierać regulatory do układów automatyki
- 9) Klasyfikować zawory, siłowniki i silniki
- 10) Wyjaśnić budowę i zasadę działania zaworów, siłowników i silników
- 11) Rysować symbole zaworów, siłowników i silników
- 12) Określać parametry pracy zaworów, siłowników i silników
- 13) Dobierać zawory, siłowniki i silniki do układów automatyki
- 14) Klasyfikować sensory
- 15) Wyjaśnić budowę i zasadę działania sensorów
- 16) Rysować symbole sensorów
- 17) Określać podstawowe parametry pracy sensorów
- 18) Dobierać sensory do układów automatyki
- 19) Klasyfikować manipulatory i roboty
- 20) Wyjaśnić budowę i zasadę działania manipulatorów i robotów
- 21) Określać podstawowe parametry manipulatorów i robotów

4.1.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Podstawy	Wytwarzanie, rozprowadzanie	5	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnić pojęcie ciśnienia względnego i bezwzględnego • podać jednostki ciśnienia

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

ELM.03.4. Montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
pneumatyki	i przygotowanie sprężonego powietrza		<ul style="list-style-type: none"> wymienić podstawowe prawa gazowe sklasyfikować rodzaje przepływu gazu wymienić parametry przepływu gazu wymienić elementy budowy układu pneumatycznego rozróżnić elementy budowy układu pneumatycznego na podstawie symboli i oznaczeń wymienić elementy układu wytwarzania sprężonego powietrza określić funkcje elementów układu wytwarzania sprężonego powietrza rozróżnić elementy układu wytwarzania sprężonego powietrza na podstawie symboli i oznaczeń wymienić elementy układu przygotowania powietrza roboczego obliczać parametry przepływu gazu wyjaśnić budowę i zasadę działania elementów układu wytwarzania sprężonego powietrza
	Siłowniki i silniki pneumatyczne	8	<ul style="list-style-type: none"> sklasyfikować siłowniki i silniki pneumatyczne rozróżnić siłowniki i silniki pneumatyczne na podstawie oznaczeń i symboli podać parametry siłowników i silników pneumatycznych wymienić elementy budowy siłowników i silników pneumatycznych wyjaśnić budowę i zasadę działania siłowników i silników pneumatycznych obliczać parametry siłowników i silników pneumatycznych dobierać siłowniki i silniki pneumatyczne do instalacji pneumatycznej
	Zawory pneumatyczne	8	<ul style="list-style-type: none"> sklasyfikować zawory pneumatyczne rozróżnić zawory pneumatyczne na podstawie oznaczeń i symboli podać parametry zaworów pneumatycznych wymienić elementy budowy zaworów pneumatycznych wyjaśnić budowę i zasadę działania zaworów pneumatycznych obliczać parametry zaworów pneumatycznych dobierać zawory pneumatyczne do instalacji pneumatycznej
	Projektowanie układów pneumatycznych układów sterowania	2	<ul style="list-style-type: none"> wymienić zasady rysowania schematów układów pneumatycznych rozróżnić elementy diagramu drogowego rozróżnić elementy diagramu stanów

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
			<ul style="list-style-type: none"> • stosować zasady rysowania schematów układów pneumatycznych • rysować diagram drogowy • rysować diagram stanów
Podstawy hydrauliki	Hydrauliczne ciecze zasilające	5	<ul style="list-style-type: none"> • podać parametry cieczy zasilającej • sklasyfikować pompy hydrauliczne • rozróżnić pompy hydrauliczne na podstawie oznaczeń i symboli • podać parametry pracy pomp hydraulicznych • wyjaśnić budowę i zasadę działania pomp hydraulicznych • sklasyfikować akumulatory hydrauliczne • rozróżnić akumulatory hydrauliczne na podstawie oznaczeń i symboli • podać parametry pracy akumulatorów hydraulicznych • wyjaśnić budowę i zasadę działania akumulatorów hydraulicznych • rozróżnić zbiorniki i filtry na podstawie oznaczeń i symboli • podać funkcje zbiorników i filtrów • podać funkcje pomp i akumulatorów hydraulicznych • dobierać akumulatory i pompy hydrauliczne do instalacji hydraulicznych • dobierać zbiorniki i filtry do instalacji hydraulicznej
	Siłowniki i silniki hydrauliczne	8	<ul style="list-style-type: none"> • sklasyfikować siłowniki i silniki hydrauliczne • rozróżnić siłowniki i silniki na podstawie oznaczeń i symboli • podać parametry siłowników i silników hydraulicznych • wymienić elementy budowy siłowników i silników hydraulicznych • wyjaśnić budowę i zasadę działania siłowników i silników hydraulicznych • obliczać parametry siłowników i silników hydraulicznych • dobierać siłowniki i silniki hydrauliczne do instalacji pneumatycznej
	Zawory hydrauliczne	8	<ul style="list-style-type: none"> • sklasyfikować zawory hydrauliczne • rozróżnić zawory hydrauliczne na podstawie oznaczeń i symboli • podać parametry zaworów hydraulicznych • wymienić elementy budowy zaworów hydraulicznych • wyjaśnić budowę i zasadę działania zaworów hydraulicznych • obliczać parametry zaworów hydraulicznych • dobierać zawory pneumatyczne do instalacji hydraulicznej

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
	Zasady projektowania układów hydraulicznych	2	<ul style="list-style-type: none"> wymienić zasady projektowania układów hydraulicznych rozróżnić elementy projektowania układów hydraulicznych projektować układy hydrauliczne
Układy zasilające	Zasilanie urządzeń pneumatycznych. Zasilanie urządzeń hydraulicznych.	4	<ul style="list-style-type: none"> rozróżniać układy zasilające wyjaśnić budowę i zasadę działania układów zasilających określać podstawowe parametry pracy układów zasilających dobierać układy zasilające do układów automatyki obliczać podstawowe parametry pracy układów zasilających
Razem			50

4.1.4. Procedury osiągania celów kształcenia

Warunkiem osiągania założonych celów kształcenia w zakresie przedmiotu – Podstawy pneumatyki i hydrauliki jest opracowanie odpowiednich procedur, a w tym:

- zaplanowanie lekcji (wskazanie celów szczegółowych jakie powinny zostać osiągnięte)
- wykorzystanie różnorodnych metod nauczania (w szczególności takich, które aktywizują uczestnika kursu do pracy)
- dobór środków dydaktycznych do treści i celów nauczania
- dobór formy pracy z uczestnikami kursu – określenie ilości osób w grupie, określenie indywidualizacji zajęć

Dla przedmiotu Podstawy pneumatyki i hydrauliki który należy do przedmiotów teoretycznych zaleca się stosowanie metod nauczania podających, eksponujących i problemowych takich jak:

- wykład informacyjny
- pokaz z objaśnieniem
- wykład problemowy
- dyskusja dydaktyczna
- burza mózgów
- ćwiczenia praktyczne

Zajęcia mogą także odbywać się w grupach. Dominującą metodą kształcenia powinny być także ćwiczenia praktyczne które ułatwią uczestnikom kursu samodzielne zbieranie i analizowanie informacji, oraz metoda przypadku polegająca na analizowaniu przypadku opisującego problem. w trakcie realizacji zajęć nauczyciel powinien:

- motywować uczestników kursu do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczestników kursu,
- uwzględniać zainteresowania uczestników kursu,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

ELM.03.4. Montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych

- zachęcać uczestników do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej,
- nauczyciel powinien stosować metody aktywizujące.

nauczyciel powinien stosować nowoczesne środki kształcenia np. tablice multimedialne.

W pracowni, w której prowadzone będą zajęcia powinny się znajdować: katalogi elementów i podzespołów pneumatycznych, układy demonstracyjne, , plansze poglądowe, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne związane z treściami kształcenia, czasopisma branżowe, katalogi, normy ISO i PN, modele i plansze typowych elementów hydraulicznych. Modele układów hydraulicznych. Zestawy elementów hydraulicznych umożliwiające łączenie i uruchamianie prostych układów hydraulicznych. Katalog elementów hydraulicznych. Instrukcje do wykonywania ćwiczeń. Plansze i foliogramy ilustrujące: strukturę układów hydraulicznych i elektrohydraulicznych, budowę i działanie siłowników oraz silników hydraulicznych, elektrohydraulicznych zaworów rozdzielających, podstawowych sensorów. Modele i eksponaty elementów elektrohydraulicznych, sensorów. Normy i katalogi elementów i podzespołów hydraulicznych i elektrohydraulicznych.

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form organizacyjnych: indywidualnie i zespołowo. w przypadku realizacji ćwiczeń praktycznych powinny być stosowane formy organizacyjne indywidualne. Bardzo ważną kwestią w kształceniu zawodowym jest indywidualizacja pracy w kierunku potrzeb i możliwości uczestnika kursu w zakresie metod, środków oraz form kształcenia. Ponadto uczestnicy kursu powinni samodzielnie budować swoją wiedzę i kształtować umiejętności poprzez uczenie się we współpracy oraz korzystanie z różnych źródeł informacji.

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.

4.2. Program nauczania dla przedmiotu Montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych

4.2.1. Cele ogólne przedmiotu

Cele ogólne przedmiotu to:

1. Nabywanie umiejętności montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych urządzeń i systemów mechatronicznych
2. Nabywanie umiejętności montażu elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych urządzeń i systemów mechatronicznych

4.2.2. Cele szczegółowe przedmiotu

Cele szczegółowe przedmiotu to:

- 1) dobierać elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne do montażu urządzeń i systemów mechatronicznych
- 2) dobierać narzędzia i przyrządy pomiarowe do montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych urządzeń i systemów mechatronicznych
- 3) stosować zasady dotyczące montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych urządzeń i systemów mechatronicznych

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

ELM.03.4. Montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych

- 4) montować elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne urządzeń i systemów mechatronicznych
- 5) dobierać elementy, podzespoły i zespoły hydrauliczne do montażu urządzeń i systemów mechatronicznych
- 6) dobierać narzędzia i przyrządy pomiarowe do montażu elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych urządzeń i systemów mechatronicznych
- 7) stosować zasady dotyczące montażu elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych urządzeń i systemów mechatronicznych
- 8) montować elementy, podzespoły i zespoły hydrauliczne urządzeń i systemów mechatronicznych

4.2.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Montaż i demontaż elementów pneumatycznych urządzeń i systemów mechatronicznych	Przygotowanie elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych urządzeń i systemów mechatronicznych	5	<ul style="list-style-type: none"> rozróżnić elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne wskazać pneumatyczne urządzenia automatyki określić funkcje elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych rozpoznać elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne na podstawie symboli, schematów podać zastosowanie elementów pneumatycznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych przygotować elementy pneumatyczne do montażu w urządzeniach i systemach mechatronicznych
	Montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych	15	<ul style="list-style-type: none"> wymienić narzędzia do montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych wymienić zasady posługiwania się narzędziami do montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych opisać zasadę działania narzędzi do montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych wymienić czynności związane z montażem elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych zastosować zasady dotyczące posługiwania się narzędziami do montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych dobierać narzędzia do montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych wykonać plan montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych wykonać montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych w układach automatyki przemysłowej

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
			<ul style="list-style-type: none"> posługiwać się dokumentacją techniczną podczas montażu elementów pneumatycznych układu automatyki sprawdzić zgodność wykonanych mechanicznych połączeń elementów i urządzeń z dokumentacją techniczną
	Demontaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych urządzeń i systemów mechatronicznych	15	<ul style="list-style-type: none"> dobierać narzędzia i przyrządy do demontażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych zaplanować kolejność demontażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych dobierać metodę demontażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych przeprowadzić demontaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych posługiwać się dokumentacją techniczną podczas przeprowadzonego demontażu ocenić jakość przeprowadzonego demontażu
Montaż i demontaż elementów hydraulicznych urządzeń i systemów mechatronicznych	1. Przygotowanie elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych urządzeń i systemów mechatronicznych	5	<ul style="list-style-type: none"> rozróżnić elementy, podzespoły i zespoły hydrauliczne wskazać hydrauliczne urządzenia automatyki określić funkcje elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych rozpoznać elementy, podzespoły i zespoły hydrauliczne na podstawie symboli, schematów przygotować elementy hydrauliczne do montażu w układach automatyki przemysłowej podać zastosowanie elementów hydraulicznych w układach automatyki wykonać obróbkę ręczną części urządzeń automatyki wykonać dokumentację powykonawczą
	2. Montaż elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych	15	<ul style="list-style-type: none"> wymienić narzędzia do montażu elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych wymienić zasady posługiwania się narzędziami do montażu elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych opisać zasadę działania narzędzi do montażu elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych wymienić czynności związane z montażem elementów, podzespołów

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

ELM.03.4. Montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
			i zespołów hydraulicznych <ul style="list-style-type: none"> • zastosować zasady dotyczące posługiwania się narzędziami do montażu elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych • dobrać narzędzia do montażu elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych • wykonać plan montażu elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych • wykonać montaż elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych • posługiwać się dokumentacją techniczną podczas montażu elementów hydraulicznych urządzeń i systemów mechatronicznych • sprawdzić zgodność wykonanych mechanicznych połączeń elementów i urządzeń z dokumentacją techniczną • wykonać dokumentację powykonawczą
	Demontaż elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych urządzeń i systemów mechatronicznych	15	<ul style="list-style-type: none"> • dobrać narzędzia i przyrządy do demontażu elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych • zaplanować kolejność demontażu elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych • dobrać metodę demontażu elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych • przeprowadzić demontaż elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych • posługiwać się dokumentacją techniczną podczas przeprowadzonego demontażu • ocenić jakość przeprowadzonego demontażu
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;

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

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

ELM.03.4. Montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
			<ul style="list-style-type: none"> 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; przewodzić 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		70	

4.2.4. Procedury osiągania celów kształcenia

Dla przedmiotu Pracownia montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych który jest przedmiotem o charakterze praktycznym na pierwszy plan wybijają się metody praktyczne oraz problemowej. 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. Dominująca metoda 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

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

ELM.03.4. Montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych

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: stanowiska umożliwiające szybki montaż elementów analizowanych układów, pneumatycznych oraz hydraulicznych. Stanowiska te powinny mieć doprowadzony czynnik roboczy z instalacji zbiorczej, lub powinno być zapewnione źródło sprężonego powietrza dla każdego stanowiska osobno (przenośne kompresory). Dodatkowo stanowiska powinny być wyposażone w zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową, wyposażone w wyłączniki awaryjne i wyłącznik awaryjny centralny. Dla realizacji ćwiczeń ze sterowaniem elektrycznym konieczne jest zapewnienie dostępu do źródła zasilania prądem stałym 24V. Ponadto pracownię należy wyposażyć w przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, oscyloskopy, przewody pneumatyczne różnych długości. Pracownia powinna być wyposażona w stanowiska (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) do montażu i demontażu: elementów, podzespołów i zespołów: mechanicznych, pneumatycznych i hydraulicznych, elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych; narzędzia i przyrządy pomiarowe; dokumentację techniczną montowanych elementów, podzespołów i zespołów. Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni pneumatyki i hydrauliki wyposażonej w rzutnik multimedialny, rzutnik pisma, wizualizer (opcjonalnie), komputer multimedialny z dostępem do Internetu i drukarką, stanowisko do demonstracji.

4.2.5. 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
dobiera przyrządy do pomiarów wielkości w układach pneumatycznych i hydraulicznych (ek)	Ukończony kurs umiejętności zawodowych	Zadanie typy próba pracy	W trakcie trwania kursu umiejętności zawodowych
wykonuje montaż i demontaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych (ek)	Ukończony kurs umiejętności zawodowych	Zadanie typy próba pracy	W trakcie trwania kursu umiejętności zawodowych
sprawdza zgodność montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych z dokumentacją techniczną (ek)	Ukończony kurs umiejętności zawodowych	Zadanie typy próba pracy	W trakcie trwania kursu umiejętności zawodowych

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

ELM.03.4. Montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych

6. Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych

6.1. Wykaz literatury

1. Olszewski M., Podstawy mechatroniki, wyd. Rea, Warszawa 2014.
2. Opracowanie zbiorowe – Poradnik mechatronika, wyd. Rea, Warszawa 2018.
3. Szejnach W., Napęd i sterowanie pneumatyczne. wyd. WNT, Warszawa 2007.
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. Tomasiak E., Napęd i sterowanie hydrauliczne i pneumatyczne, wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2001.
6. 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 montażu urządzeń i systemów mechatronicznych wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla nauczyciela połączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, drukarką, skanerem lub urządzeniem wielofunkcyjnym oraz projektorem multimedialnym lub tablicą interaktywną, lub monitorem interaktywnym, stanowiska (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) do montażu i demontażu: elementów, podzespołów i zespołów: mechanicznych, pneumatycznych i hydraulicznych (zawory, siłowniki, silniki, czujniki), elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych (czujniki, przyciski, styczniki, przełączniki, przełączniki czasowe, przełączniki bistabilne, wyłączniki silnikowe,
- silniki jednofazowe z kondensatorami, silniki prądu stałego, silniki krokowe, silniki trójfazowe z możliwością przełączania trójkąt/gwiazda, □ przetwornice częstotliwości, sterownik PLC,
- narzędzia i przyrządy pomiarowe,
- dokumentację techniczną montowanych elementów, podzespołów i zespołów.

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.

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

ELM.03.4. Montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych

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