



**Fundusze Europejskie**  
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita  
Polska**

**Unia Europejska**  
Europejski Fundusz Społeczny



## **PROGRAM NAUCZANIA KWALIFIKACYJNEGO KURSU ZAWODOWEGO**

**Konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych ELM.03.7.**

**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.03.7. Konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych

**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.03.7. Konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych

## Spis treści

1. Wprowadzenie .....	5
2. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych .....	6
2.1. Pogrupowanie efektów kształcenia .....	6
2.2. Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe .....	15
2.3. Plan kursu umiejętności zawodowych .....	17
3. Cele kształcenia kursu umiejętności zawodowych .....	18
4. Programy poszczególnych zajęć .....	18
4.1. Program nauczania dla przedmiotu Konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych .....	18
4.1.1. Cele ogólne przedmiotu .....	18
4.1.2. Cele szczegółowe przedmiotu .....	18
4.1.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	19
4.1.4. Procedury osiągania celów kształcenia .....	22
4.1.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika .....	22
5. Ewaluacja programu kursu umiejętności zawodowych .....	23
6. Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych .....	23
6.1. Wykaz literatury .....	23
6.2. Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych .....	24

7. Sposób i forma zaliczenia kursu .....	24
8. Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć .....	25

## 1. Wprowadzenie

Kurs umiejętności zawodowych ELM.03.7. Konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych 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.03.7. Konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych

- 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:	Pracownia konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych
A	B	C	D
1) określa sposoby konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych (ek)	10	1) dobiera sposoby konserwacji urządzeń elektrycznych, elektronicznych, pneumatycznych, hydraulicznych i mechanicznych	X



Efekty kształcenia  Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji  Uczestnik kursu:	Pracownia konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych
A	B	C	D
		2) stosuje sposoby konserwacji urządzeń elektrycznych, elektronicznych, pneumatycznych, hydraulicznych i mechanicznych	X
2) monitoruje pracę urządzeń i systemów mechatronicznych (ek)	20	1) określa sposoby monitorowania pracy urządzeń elektrycznych, elektronicznych, pneumatycznych, hydraulicznych i mechanicznych	X
		2) dobiera sposoby monitorowania pracy urządzeń elektrycznych, elektronicznych, pneumatycznych, hydraulicznych i mechanicznych	X
		3) odczytuje komunikaty z urządzeń monitorujących pracę systemów mechatronicznych	X
		4) diagnozuje stan urządzenia na podstawie komunikatów z urządzeń monitorujących pracę systemów mechatronicznych	X
		5) stosuje procedury wynikające z komunikatów z urządzeń monitorujących pracę systemów mechatronicznych	X
3) wykonuje przeglądy techniczne urządzeń	20	1) rozróżnia przeglądy techniczne 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:	Pracownia konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych
A	B	C	D
i systemów mechatronicznych (ek)		2) dobiera rodzaj przeglądu technicznego urządzeń i systemów mechatronicznych w zależności od typu obiektu	X
		3) przeprowadza przeglądy techniczne urządzeń i systemów mechatronicznych	X
4) wykonuje pomiary wielkości fizycznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych (ek)	20	1) rozróżnia przyrządy pomiarowe stosowane do pomiarów wielkości fizycznych urządzeń i systemów mechatronicznych	X
		2) dobiera przyrządy pomiarowe do pomiarów wielkości fizycznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych	X
		3) przygotowuje stanowisko pracy do przeprowadzania pomiarów w urządzeniach i systemach mechatronicznych (kp)	X
		4) przeprowadza pomiary wielkości fizycznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych	X
		5) sporządza protokoły z wykonanych pomiarów wielkości fizycznych w urządzeniach i systemach 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:	Pracownia konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych
A	B	C	D
5) przygotowuje materiały eksploatacyjne, elementy, podzespoły i zespoły urządzeń i systemów mechatronicznych do konserwacji (ew)	20	1) dobiera materiały eksploatacyjne na podstawie katalogów	X
		2) rozpoznaje materiały eksploatacyjne, elementy, podzespoły i zespoły urządzeń i systemów mechatronicznych do konserwacji	X
		3) dobiera materiały eksploatacyjne, elementy, podzespoły i zespoły urządzeń i systemów mechatronicznych do konserwacji	X
6) wykonuje prace konserwacyjne elementów, podzespołów i zespołów urządzeń i systemów mechatronicznych (ek)	30	1) przeprowadza oględziny elementów, podzespołów i zespołów urządzeń i systemów mechatronicznych	X
		2) przygotowuje stanowisko do przeprowadzania konserwacji elementów, podzespołów i zespołów urządzeń i systemów mechatronicznych	X
		3) przeprowadza prace konserwacyjne elementów, podzespołów i zespołów urządzeń i systemów mechatronicznych	X
		4) ocenia jakość wykonanych prac konserwacyjnych elementów, podzespołów i zespołów 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:	Pracownia konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych
A	B	C	D
		5) sporządza protokół z wykonanych prac konserwacyjnych	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

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych  
ELM.03.7. Konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych

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.03.7. Konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych	1) określa sposoby konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych (ek)	10	1) dobiera sposoby konserwacji urządzeń elektrycznych, elektronicznych, pneumatycznych, hydraulicznych i mechanicznych	Pracownia konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych	2 miesiące
			2) stosuje sposoby konserwacji urządzeń elektrycznych, elektronicznych, pneumatycznych, hydraulicznych i mechanicznych		
	2) monitoruje pracę urządzeń i systemów mechatronicznych (ek)	20	1) określa sposoby monitorowania pracy urządzeń elektrycznych, elektronicznych, pneumatycznych, hydraulicznych i mechanicznych	Pracownia konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych	2 miesiące
			2) dobiera sposoby monitorowania pracy urządzeń elektrycznych, elektronicznych, pneumatycznych, hydraulicznych i mechanicznych		
			3) odczytuje komunikaty z urządzeń monitorujących pracę systemów mechatronicznych		
			4) diagnozuje stan urządzenia		

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
			na podstawie komunikatów z urządzeń monitorujących pracę systemów mechatronicznych		
			5) stosuje procedury wynikające z komunikatów z urządzeń monitorujących pracę systemów mechatronicznych		
	3) wykonuje przeglądy techniczne urządzeń i systemów mechatronicznych (ek)	20	1) rozróżnia przeglądy techniczne urządzeń i systemów mechatronicznych	Pracownia konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych	2 miesiące
			2) dobiera rodzaj przeglądu technicznego urządzeń i systemów mechatronicznych w zależności od typu obiektu		
			3) przeprowadza przeglądy techniczne urządzeń i systemów mechatronicznych		
	4) wykonuje pomiary wielkości fizycznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych (ek)	20	1) rozróżnia przyrządy pomiarowe stosowane do pomiarów wielkości fizycznych urządzeń i systemów mechatronicznych	Pracownia konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych	2 miesiące
			2) dobiera przyrządy pomiarowe do pomiarów wielkości fizycznych		

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych  
ELM.03.7. Konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych

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
			w urządzeniach i systemach mechatronicznych		
			3) przygotowuje stanowisko pracy do przeprowadzania pomiarów w urządzeniach i systemach mechatronicznych		
			4) przeprowadza pomiary wielkości fizycznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych		
			5) sporządza protokoły z wykonanych pomiarów wielkości fizycznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych		
	5) przygotowuje materiały eksploatacyjne, elementy, podzespoły i zespoły urządzeń i systemów mechatronicznych do konserwacji (ew)	20	1) dobiera materiały eksploatacyjne na podstawie katalogów	Pracownia konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych	2 miesiące
			2) rozpoznaje materiały eksploatacyjne, elementy, podzespoły i zespoły urządzeń i systemów mechatronicznych do konserwacji		
			3) dobiera materiały		

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych  
ELM.03.7. Konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych

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
	6) wykonuje prace konserwacyjne elementów, podzespołów i zespołów urządzeń i systemów mechatronicznych (ek)	30	eksploatacyjne, elementy, podzespoły i zespoły urządzeń i systemów mechatronicznych do konserwacji	Pracownia konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych	2 miesiące
			1) przeprowadza oględziny elementów, podzespołów i zespołów urządzeń i systemów mechatronicznych		
			2) przygotowuje stanowisko do przeprowadzania konserwacji elementów, podzespołów i zespołów urządzeń i systemów mechatronicznych		
			3) przeprowadza prace konserwacyjne elementów, podzespołów i zespołów urządzeń i systemów mechatronicznych		
			4) ocenia jakość wykonanych prac konserwacyjnych elementów, podzespołów i zespołów urządzeń i systemów mechatronicznych		
			5) sporządza protokół		

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych  
ELM.03.7. Konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych

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
			z wykonanych prac konserwacyjnych		

## 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
Konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych		10	1) określa sposoby konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych (ek)	1) dobiera sposoby konserwacji urządzeń elektrycznych, elektronicznych, pneumatycznych, hydraulicznych i mechanicznych
				2) stosuje sposoby konserwacji urządzeń elektrycznych, elektronicznych, pneumatycznych, hydraulicznych i mechanicznych
Konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych		20	2) monitoruje pracę urządzeń i systemów mechatronicznych (ek)	1) określa sposoby monitorowania pracy urządzeń elektrycznych, elektronicznych, pneumatycznych, hydraulicznych i mechanicznych
				2) dobiera sposoby monitorowania pracy urządzeń elektrycznych, elektronicznych, pneumatycznych,

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
				hydraulicznych i mechanicznych
				3) odczytuje komunikaty z urządzeń monitorujących pracę systemów mechatronicznych
				4) diagnozuje stan urządzenia na podstawie komunikatów z urządzeń monitorujących pracę systemów mechatronicznych
				5) stosuje procedury wynikające z komunikatów z urządzeń monitorujących pracę systemów mechatronicznych
Konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych		20	3) wykonuje przeglądy techniczne urządzeń i systemów mechatronicznych (ek)	1) rozróżnia przeglądy techniczne urządzeń i systemów mechatronicznych
				2) dobiera rodzaj przeglądu technicznego urządzeń i systemów mechatronicznych w zależności od typu obiektu
				3) przeprowadza przeglądy techniczne urządzeń i systemów mechatronicznych
Konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych		20	4) wykonuje pomiary wielkości fizycznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych (ek)	1) rozróżnia przyrządy pomiarowe stosowane do pomiarów wielkości fizycznych urządzeń i systemów mechatronicznych
				2) dobiera przyrządy pomiarowe do pomiarów wielkości fizycznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych
				3) przygotowuje stanowisko pracy do przeprowadzania pomiarów w urządzeniach i systemach mechatronicznych
				4) przeprowadza pomiary wielkości fizycznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych
				5) sporządza protokoły z wykonanych pomiarów wielkości fizycznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych
Konserwacja urządzeń		20	5) przygotowuje materiały eksploatacyjne,	1) dobiera materiały eksploatacyjne na podstawie katalogów



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 systemów mechatronicznych			elementy, podzespoły i zespoły urządzeń i systemów mechatronicznych do konserwacji (ew)	2) rozpoznaje materiały eksploatacyjne, elementy, podzespoły i zespoły urządzeń i systemów mechatronicznych do konserwacji 3) dobiera materiały eksploatacyjne, elementy, podzespoły i zespoły urządzeń i systemów mechatronicznych do konserwacji
Konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych		30	6) wykonuje prace konserwacyjne elementów, podzespołów i zespołów urządzeń i systemów mechatronicznych (ek)	1) przeprowadza oględziny elementów, podzespołów i zespołów urządzeń i systemów mechatronicznych 2) przygotowuje stanowisko do przeprowadzania konserwacji elementów, podzespołów i zespołów urządzeń i systemów mechatronicznych 3) przeprowadza prace konserwacyjne elementów, podzespołów i zespołów urządzeń i systemów mechatronicznych 4) ocenia jakość wykonanych prac konserwacyjnych elementów, podzespołów i zespołów urządzeń i systemów mechatronicznych 5) sporządza protokół z wykonanych prac konserwacyjnych

### 2.3. Plan kursu umiejętności zawodowych

**Tabela 4.** Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych

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

### **3. Cele kształcenia kursu umiejętności zawodowych**

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

- konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych

### **4. Programy poszczególnych zajęć**

#### **4.1. Program nauczania dla przedmiotu Konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych**

##### **4.1.1. Cele ogólne przedmiotu**

Cele ogólne przedmiotu to:

1. Kształtowanie umiejętności konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych
2. Kształtowanie umiejętności diagnostyki urządzeń i systemów mechatronicznych
3. Kształtowanie umiejętności pracy w zespole

##### **4.1.2. Cele szczegółowe przedmiotu**

Cele szczegółowe przedmiotu to:

- 1) dobierać sposoby monitorowania pracy urządzeń i systemów mechatronicznych
- 2) dobierać metody diagnozowania stanu urządzeń i systemów mechatronicznych
- 3) rozróżniać komunikaty urządzeń monitorujących stan pracy systemów i systemów mechatronicznych
- 4) dobierać rodzaj przeglądu technicznego urządzeń i systemów mechatronicznych
- 5) dobierać przyrządy do pomiarów fizycznych urządzeń i systemów mechatronicznych
- 6) dobierać materiały eksploatacyjne
- 7) dobierać metody konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych
- 8) monitorować pracę urządzeń i systemów mechatronicznych
- 9) diagnozować stan urządzeń i systemów mechatronicznych
- 10) czytać komunikaty urządzeń i systemów mechatronicznych
- 11) przeprowadzać przegląd techniczny urządzeń i systemów mechatronicznych
- 12) przeprowadzać pomiary wielkości fizycznych urządzeń i systemów mechatronicznych
- 13) przeprowadzać konserwację urządzeń i systemów mechatronicznych
- 14) oceniać jakość przeprowadzonej konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych

#### 4.1.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych	Konserwacja urządzeń elektrycznych	40	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dobierać sposoby monitorowania pracy urządzeń elektrycznych</li> <li>• dobierać metody diagnozowania stanu urządzeń elektrycznych</li> <li>• rozróżniać komunikaty urządzeń elektrycznych monitorujących stan pracy systemów mechatronicznych</li> <li>• dobierać rodzaj przeglądu technicznego urządzeń elektrycznych</li> <li>• dobierać przyrządy do pomiarów fizycznych urządzeń elektrycznych</li> <li>• dobierać materiały eksploatacyjne</li> <li>• dobierać metody konserwacji urządzeń elektrycznych</li> <li>• monitorować pracę urządzeń elektrycznych</li> <li>• diagnozować stan urządzeń elektrycznych</li> <li>• czytać komunikaty urządzeń elektrycznych</li> <li>• przeprowadzać przegląd techniczny urządzeń elektrycznych</li> <li>• przeprowadzać pomiary wielkości fizycznych urządzeń elektrycznych</li> <li>• przeprowadzać konserwację urządzeń elektrycznych</li> <li>• oceniać jakość przeprowadzonej konserwacji urządzeń elektrycznych</li> </ul>
	Konserwacja urządzeń pneumatycznych	40	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dobierać sposoby monitorowania pracy urządzeń pneumatycznych</li> <li>• dobierać metody diagnozowania stanu urządzeń pneumatycznych</li> <li>• rozróżniać komunikaty urządzeń pneumatycznych monitorujących stan pracy systemów mechatronicznych</li> <li>• dobierać rodzaj przeglądu technicznego urządzeń pneumatycznych</li> <li>• dobierać przyrządy do pomiarów fizycznych urządzeń pneumatycznych</li> <li>• dobierać materiały eksploatacyjne</li> <li>• dobierać metody konserwacji urządzeń pneumatycznych</li> <li>• monitorować pracę urządzeń pneumatycznych</li> <li>• diagnozować stan urządzeń pneumatycznych</li> <li>• czytać komunikaty urządzeń pneumatycznych</li> <li>• przeprowadzać przegląd techniczny urządzeń pneumatycznych</li> <li>• przeprowadzać pomiary wielkości fizycznych urządzeń pneumatycznych</li> <li>• przeprowadzać konserwację urządzeń pneumatycznych</li> <li>• oceniać jakość przeprowadzonej konserwacji urządzeń pneumatycznych</li> </ul>

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych  
ELM.03.7. Konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
	Konserwacja urządzeń hydraulicznych	40	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dobierać sposoby monitorowania pracy urządzeń hydraulicznych</li> <li>• dobierać metody diagnozowania stanu urządzeń hydraulicznych</li> <li>• rozróżniać komunikaty urządzeń hydraulicznych monitorujących stan pracy systemów mechatronicznych</li> <li>• dobierać rodzaj przeglądu technicznego urządzeń hydraulicznych</li> <li>• dobierać przyrządy do pomiarów fizycznych urządzeń hydraulicznych</li> <li>• dobierać materiały eksploatacyjne</li> <li>• dobierać metody konserwacji urządzeń hydraulicznych</li> <li>• monitorować pracę urządzeń hydraulicznych</li> <li>• diagnozować stan urządzeń hydraulicznych</li> <li>• czytać komunikaty urządzeń hydraulicznych</li> <li>• przeprowadzać przegląd techniczny urządzeń hydraulicznych</li> <li>• przeprowadzać pomiary wielkości fizycznych urządzeń hydraulicznych</li> <li>• przeprowadzać konserwację urządzeń hydraulicznych</li> <li>• oceniać jakość przeprowadzonej konserwacji urządzeń pneumatycznych</li> </ul>
Kompetencje personalne i społeczne	przestrzega zasad kultury osobistej i etyki zawodowej		<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosować zasady kultury osobistej i ogólnie przyjęte normy zachowania w środowisku pracy;</li> <li>• respektować zasady dotyczące przestrzegania tajemnicy związanej z wykonywanym zawodem i miejscem pracy;</li> <li>• przyjąć odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe;</li> <li>• wyjaśnić, na czym polega zachowanie etyczne w zawodzie;</li> <li>• wskazać przykłady zachowań etycznych w zawodzie;</li> </ul>
	planuje wykonanie zadania		<ul style="list-style-type: none"> <li>• omówić czynności realizowane w ramach czasu pracy;</li> <li>• określić czas realizacji zadań;</li> <li>• realizować działania w wyznaczonym czasie;</li> <li>• monitorować realizację zaplanowanych działań;</li> <li>• dokonać modyfikacji zaplanowanych działań;</li> <li>• dokonać samooceny wykonanej pracy;</li> </ul>
	ponosi odpowiedzialność		<ul style="list-style-type: none"> <li>• przewidzieć skutki podejmowanych działań, w tym skutki prawne;</li> <li>• wykazać świadomość odpowiedzialności za wykonywaną pracę;</li> </ul>

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
	za podejmowane działania		<ul style="list-style-type: none"> <li>ocenić podejmowane działania;</li> <li>przewidzieć konsekwencje niewłaściwej eksploatacji maszyn i urządzeń w środowisku pracy;</li> </ul>
	wykazuje się kreatywnością i otwartością na zmiany		<ul style="list-style-type: none"> <li>podać przykłady wpływu zmiany na różne sytuacje życia społecznego i gospodarczego;</li> <li>wskazać przykłady wprowadzenia zmiany i ocenia skutki jej wprowadzenia;</li> <li>proponować sposoby rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych w nieprzewidywalnych warunkach;</li> </ul>
	stosuje techniki radzenia sobie ze stresem		<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznać źródła stresu podczas wykonywania zadań zawodowych;</li> <li>wybrać techniki radzenia sobie ze stresem odpowiednio do sytuacji;</li> <li>wskazać najczęstsze przyczyny sytuacji stresowych w pracy zawodowej;</li> <li>przedstawić różne formy zachowań asertywnych, jako sposobów radzenia sobie ze stresem;</li> <li>rozdzielić techniki rozwiązywania konfliktów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych;</li> <li>określić skutki stresu;</li> </ul>
	doskonalą umiejętności zawodowe		<ul style="list-style-type: none"> <li>określić zakres umiejętności i kompetencji niezbędnych do wykonywania zawodu;</li> <li>wyznaczyć własne cele rozwoju zawodowego;</li> <li>analizować własne kompetencje;</li> <li>planować drogę rozwoju zawodowego;</li> <li>wskazać możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych;</li> </ul>
	stosuje zasady komunikacji interpersonalnej		<ul style="list-style-type: none"> <li>identyfikować sygnały werbalne i niewerbalne;</li> <li>stosować aktywne metody słuchania;</li> <li>przewodzić dyskusje;</li> <li>udzielić informacji zwrotnej;</li> </ul>
	stosuje metody i techniki rozwiązywania		<ul style="list-style-type: none"> <li>opisać sposób przeciwdziałania problemom w zespole realizującym zadania;</li> <li>opisać techniki rozwiązywania problemów;</li> <li>wskazać, na wybranym przykładzie, metody i techniki rozwiązywania problemu;</li> </ul>
	współpracuje w zespole		<ul style="list-style-type: none"> <li>pracować w zespole, ponosząc odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania;</li> <li>przestrzegać podziału ról, zadań i odpowiedzialności w zespole.</li> </ul>

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
			<ul style="list-style-type: none"> <li>angażować się w realizację wspólnych działań zespołu;</li> <li>modyfikować sposób zachowania, uwzględniając stanowisko wypracowane wspólnie z innymi członkami zespołu.</li> </ul>
Razem		125	

#### 4.1.4. Procedury osiągania celów kształcenia

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

Środki dydaktyczne: Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne, karty samooceny, karty pracy. Czasopisma branżowe i katalogi branżowe, plansze, prezentacje multimedialne o tematyce dotyczącej realizowanych jednostek metodycznych.

Obudowa dydaktyczna:

- zestawy ćwiczeń,
- karty ćwiczeń,
- tablica multimedialna (lub projektor multimedialny),
- urządzenie wielofunkcyjne,
- wyciągi z norm dotyczące realizowanych jednostek metodycznych,
- wyposażenie umożliwiające praktyczną realizację realizowanych jednostek metodycznych.

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form organizacyjnych, indywidualnie i zespołowo. Grupy wykonujących poszczególne ćwiczenia powinny wynosić do 2 osób. w pracowni powinny być zorganizowane stanowiska robocze do realizacji poszczególnych zadań. Zadaniem zajęć praktycznych prowadzonych w pracowni powinno być przejście przez poszczególne grupy pełnego cyklu przygotowanych zadań praktycznych. Istotną kwestią jest zapewnienie indywidualizacji pracy w kierunku potrzeb i możliwości uczestnika kursu.

#### 4.1.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika

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

Sprawdzanie opanowania przez uczestników wymagań programowych będzie przeprowadzone na podstawie wykonanych ćwiczeń. w ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczną ćwiczeń, ich poprawność, formy przedstawienia. Sprawdzanie osiągnięć uczestników powinno odbywać się przez

cały okres realizacji programu zajęć na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Należy stosować obowiązujący system oceniania i skalę ocen. Podczas realizacji programu nauczania należy oceniać osiągnięcia uczestników w zakresie wyodrębnionych wymagań programowych. Ocena postępów uczestników powinna być dokonywana na podstawie często przeprowadzanych sprawdzianów umiejętności, odpowiedzi ustnych, wykonania ćwiczeń, obserwacji uczestnika kursu podczas zajęć. w ocenie końcowej osiągnięć edukacyjnych należy uwzględnić wyniki sprawdzianów oraz poziom wykonania ćwiczeń.

## 5. Ewaluacja programu kursu umiejętności zawodowych

Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu jako kluczowy dla kwalifikacji lub jednostki efektów)	Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia	Metody/techniki badania	Termin badania
określa sposoby konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych (ek)	Ukończony kurs umiejętności zawodowych	Zadanie typy próba pracy	W trakcie trwania kursu umiejętności zawodowych
monitoruje pracę urządzeń i systemów mechatronicznych (ek)	Ukończony kurs umiejętności zawodowych	Zadanie typy próba pracy	W trakcie trwania kursu umiejętności zawodowych
wykonuje przeglądy techniczne urządzeń i systemów mechatronicznych (ek)	Ukończony kurs umiejętności zawodowych	Zadanie typy próba pracy	W trakcie trwania kursu umiejętności zawodowych
wykonuje pomiary wielkości fizycznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych (ek)	Ukończony kurs umiejętności zawodowych	Zadanie typy próba pracy	W trakcie trwania kursu umiejętności zawodowych
wykonuje prace konserwacyjne elementów, podzespołów i zespołów urządzeń i systemów mechatronicznych (ek)	Ukończony kurs umiejętności zawodowych	Zadanie typy próba pracy	W trakcie trwania kursu umiejętności zawodowych

## 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.

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych  
ELM.03.7. Konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych



4. Praktyczna elektrotechnika, wyd. Rea, Warszawa 2012.
5. 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.
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 użytkowania urządzeń i systemów mechatronicznych wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, drukarką, skanerem lub urządzeniem wielofunkcyjnym oraz projektorem multimedialnym lub tablicą interaktywną, lub monitorem interaktywnym,
- stanowiska umożliwiające rozruch i konserwację urządzeń i systemów mechatronicznych (jedno stanowisko dla dwóch uczniów), □ narzędzia i przyrządy pomiarowe, dokumentację techniczną urządzeń i systemów mechatronicznych,
- stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) z oprogramowaniem do wizualizacji i symulacji działania 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