



**Fundusze Europejskie**  
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita  
Polska**

**Unia Europejska**  
Europejski Fundusz Społeczny



## **PROGRAM NAUCZANIA**

### **KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH**

#### **MEC.03.2. Podstawy obróbki ręcznej i mechanicznej oraz montażu**

w zakresie kwalifikacji

#### **MEC.03. Montaż i obsługa maszyn i urządzeń**

wyodrębnionej w zawodach

**technik mechanik 311504**

**technik spawalnictwa 311516**

Branża mechaniczna (MEC)

Publikacja powstała w ramach projektu pn. "Opracowanie modelowych programów kwalifikacyjnych kursów zawodowych i kursów umiejętności zawodowych dla branż obszaru III" realizowanego przez Centrum Kształcenia Ustawicznego im. Tadeusza Kościuszki w Radomiu w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój na lata 2014-2020.

Projekt finansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

**Autor:**

dr inż. Piotr Nowak

mgr inż. Agnieszka Różycka

mgr inż. Paweł Maruszak

mgr Agnieszka Mizera

mgr Jolanta Świdzikowska

**Recenzent:**

mgr inż. Jan Palacz- recenzja dydaktyczna

mgr Artur Kowalski- recenzja merytoryczna

**Ekspert:**

mgr inż. Jarosław Buczyński

Program opracowany we współpracy z podmiotami otoczenia społeczno-gospodarczego wskazanego we wniosku o powierzenie grantu na opracowanie modelowego kwalifikacyjnego kursu zawodowego:

Techmakam sp. z o.o.

PPHU Max- Now Mariusz Nowocień

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  
MEC.03.2. Podstawy obróbki ręcznej i mechanicznej oraz montażu

Spis treści	
PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH MEC.03.2. Podstawy obróbki ręcznej i mechanicznej oraz montażu .....	6
1. Wprowadzenie .....	6
1.1. Charakterystyka programu .....	7
1.2. Założenia programowe .....	7
1.3. Wykaz przedmiotów w kształceniu teoretycznym i praktycznym .....	8
2. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych.....	8
2.1. Pogrupowane efekty kształcenia .....	8
2.2. Liczba godzin na kształcenie zawodowe .....	19
2.3. Plan kursu umiejętności zawodowych .....	23
3. Cele kształcenia kursu umiejętności zawodowych .....	24
4. Programy poszczególnych zajęć .....	24
4.1. Program nauczania dla przedmiotu Podstawy konstrukcji maszyn.....	24
4.1.1. Cele ogólne przedmiotu .....	24
4.1.2. Cele szczegółowe przedmiotu .....	25
4.1.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	25
4.1.4. Procedury osiągania celów kształcenia .....	27
4.1.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych .....	28
4.2. Program nauczania dla przedmiotu Podstawy techniki .....	29
4.2.1. Cele ogólne przedmiotu .....	29
4.2.2. Cele szczegółowe przedmiotu .....	29
4.2.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	30
4.2.4. Procedury osiągania celów kształcenia .....	32
4.2.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych .....	33

4.3. Program nauczania dla przedmiotu Technologia maszyn i urządzeń .....	34
4.3.1. Cele ogólne przedmiotu .....	34
4.3.2. Cele szczegółowe przedmiotu .....	34
4.3.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	35
4.3.4. Procedury osiągania celów kształcenia .....	38
4.3.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych .....	39
4.4. Program nauczania dla przedmiotu Wytwarzanie maszyn i urządzeń .....	40
4.4.1. Cele ogólne przedmiotu .....	40
4.4.2. Cele szczegółowe przedmiotu .....	40
4.4.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	41
4.4.4. Procedury osiągania celów kształcenia .....	42
4.4.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych .....	43
4.5. Program nauczania dla przedmiotu Eksploatacja maszyn i urządzeń .....	44
4.5.1. Cele ogólne przedmiotu .....	44
4.5.2. Cele szczegółowe przedmiotu .....	45
4.5.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	45
4.5.4. Procedury osiągania celów kształcenia .....	47
4.5.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych .....	48
5. Ewaluacja programu kursu umiejętności zawodowych .....	48
6. Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych .....	49
6.1. Wykaz literatury .....	49
6.2. Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych .....	51
7. Sposób i forma zaliczenia kursu .....	52

8. Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu nauczania .....	52
---	----

## **PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH MEC.03.2. Podstawy obróbki ręcznej i mechanicznej oraz montażu**

### **1. Wprowadzenie**

Kurs umiejętności zawodowych MEC.03.2. Podstawy obróbki ręcznej i mechanicznej oraz montażu to kurs, którego program nauczania uwzględnia podstawę programową kształcenia w zawodach branży mechanicznej w zakresie jednej z części efektów kształcenia wyodrębnionych w ramach kwalifikacji.

Zawody z branży mechanicznej to zawody o długiej historii i szerokim zapotrzebowaniu na rynku pracy. Blacharze, ślusarze, operatorzy obrabiarek skrawających, monterzy maszyn i urządzeń, technicy mechanicy, technicy spawalnictwa znajdują zatrudnienie głównie w zakładach produkcyjnych i usługowych branży mechanicznej. Podejmują pracę najczęściej w zakładach mechanicznych produkcyjnych i usługowych o różnorodnym profilu produkcji czy też świadczonych usług diagnostyczno-naprawczych. Osoby z wykształceniem mechanicznym bardzo często są również zatrudniane w zakładach i firmach branży elektrycznej, elektronicznej, spożywczej, lotniczej, górniczo-hutniczej, stoczniowej, budowlanej i transportowej. W ujęciu ogólnym zawód technika mechanika obejmuje swym zasięgiem takie zagadnienia, jak: projektowanie, konstruowanie, budowa, eksploatacja i naprawa maszyn, urządzeń i mechanizmów. Zakres prac, jakie mogą wykonywać technicy mechanicy, jest szeroki. Mogą być zatrudnieni na różnych stanowiskach, najczęściej na stanowiskach związanych z użytkowaniem maszyn i urządzeń produkcyjnych, montażem maszyn, kontrolą jakości, organizacją i nadzorowaniem produkcji, konserwacją i naprawami maszyn.

Kurs umiejętności zawodowych MEC.03.2. Podstawy obróbki ręcznej i mechanicznej oraz montażu zawiera efekty kształcenia wyodrębnione w każdym z zawodów branży mechanicznej.

Kurs umiejętności zawodowych w zakresie jednostki efektów kształcenia MEC.03.2. Podstawy obróbki ręcznej i maszynowej oraz montażu może być realizowany w formie:

- **dziennej** – odbywa się przez 5 lub 6 dni w tygodniu,
- **stacjonarnej** – odbywa się przez 3 lub 4 dni w tygodniu,
- **zaocznej** – odbywa się co 2 tygodnie przez 2 dni, a w uzasadnionych przypadkach – co tydzień przez 2 dni.

Organizator określa długość cyklu kształcenia i formę kształcenia w zależności od potrzeb uczestników kursu.

Zajęcia mogą być realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, np. lekcje online, wykorzystanie platform edukacyjnych, komunikacja poprzez pocztę elektroniczną, wykorzystanie materiałów edukacyjnych na portalach edukacyjnych i stronach internetowych, programy telewizyjne i audycje radiowe, zamieszczanie informacji i materiałów edukacyjnych na stronie internetowej szkoły.

Zajęcia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość może odbywać się z użyciem monitorów ekranowych, ale także bez ich użycia – w formie ustalonej przez dyrektora szkoły w porozumieniu z nauczycielami danej szkoły i po poinformowaniu uczestników kursu o sposobie realizacji zajęć.

Turnusy oraz zajęcia praktyczne i laboratoryjne realizowane w ramach kształcenia ustawicznego w formach pozaszkolnych nie mogą być prowadzone z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

## 1.1. Charakterystyka programu

Program nauczania dla kursu umiejętności zawodowych dla jednostki efektów kształcenia MEC.03.2. Podstawy obróbki ręcznej i mechanicznej oraz montażu przeznaczony jest dla osób posiadających wykształcenie podstawowe lub gimnazjalne. Ma on strukturę przedmiotową i spiralny układ treści. Układ spiralny treści nauczania wyróżnia się tym, że materiał nauczania został ułożony z zachowaniem zasady: od najprostszych treści po bardziej złożone i trudne. W tym układzie powrót do treści realizowanych na początku nauki jest zalecany w kolejnych etapach kształcenia w celu ich utrwalenia i poszerzenia. Ponadto taki układ treści w programie nauczania zapewnia zachowanie podczas realizacji procesu dydaktycznego zasad nauczania obowiązujących w kształceniu zawodowym. Struktura programu nauczania zapewnia korelację międzyprzedmiotową i wewnątrzprzedmiotową oraz korelację pomiędzy kształceniem teoretycznym i praktycznym. Konstrukcja spiralna programu nauczania umożliwia utrwalenie poznanych wcześniej treści i ukształtowanych umiejętności.

## 1.2. Założenia programowe

Aktualnie kształcenie w zawodach branży mechanicznej jest niezbędne i oczekiwane przez rynek pracy. Mechanik- monter maszyn i urządzeń, operatorzy maszyn i urządzeń, operatorzy obrabiarek skrawających, ślusarze, technicy mechanicy, technicy spawalnictwa to zawody, które znalazły się w Obwieszczeniu Ministra Edukacji Narodowej z dnia 24 stycznia 2020 r. w sprawie prognozy zapotrzebowania na pracowników z zawodach szkolnictwa branżowego na krajowym i wojewódzkim rynku pracy jako zawody deficytowe.

Celem kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego jest przygotowanie uczących się do wykonywania pracy zawodowej i aktywnego funkcjonowania na zmieniającym się rynku pracy. Absolwent kursu powinien legitymować się określonymi kwalifikacjami zawodowymi, a także być przygotowany do uzyskania niezbędnych uprawnień zawodowych. Szkoła prowadząca kształcenie zawodowe może również zaoferować uczestnikowi kursu przygotowanie do nabycia dodatkowych uprawnień zawodowych w zakresie wybranych zawodów, dodatkowych umiejętności zawodowych lub kwalifikacji rynkowych funkcjonujących w Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji. 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, a także w centrach kształcenia zawodowego, warsztatach szkolnych, pracowniach szkolnych i placówkach kształcenia ustawicznego. Zajęcia na kwalifikacyjnych kursach zawodowych mogą odbywać się z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. Zajęcia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość może odbywać się z użyciem monitorów ekranowych, ale także bez



ich użycia – w formie ustalonej przez dyrektora szkoły w porozumieniu z nauczycielami danej szkoły i po poinformowaniu uczestników kursu umiejętności zawodowych o sposobie realizacji zajęć.

### 1.3. Wykaz przedmiotów w kształceniu teoretycznym i praktycznym

#### Przedmioty teoretyczne zawodowe:

1. Podstawy konstrukcji maszyn
2. Podstawy techniki
3. Budowa maszyn i urządzeń

#### Przedmioty realizowane w formie zajęć praktycznych:

1. Wytwarzanie maszyn i urządzeń
2. Eksploatacja maszyn i urządzeń

## 2. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych

### 2.1. Pogrupowane efekty kształcenia

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

Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia (w ramach różnych zajęć)	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów  Uczestnik kursu:	Nazwa zajęć: Podstawy konstrukcji maszyn	Nazwa zajęć: Technologia maszyn i urządzeń	Nazwa zajęć: Wytwarzanie maszyn i urządzeń	Nazwa zajęć: Eksploatacja maszyn i urządzeń	Nazwa zajęć: Podstawy techniki
A	B	C	D	E	F	G	H



Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia (w ramach różnych zajęć)	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów  Uczestnik kursu:	Nazwa zajęć: Podstawy konstrukcji maszyn	Nazwa zajęć: Technologia maszyn i urządzeń	Nazwa zajęć: Wytwarzanie maszyn i urządzeń	Nazwa zajęć: Eksploatacja maszyn i urządzeń	Nazwa zajęć: Podstawy techniki
A	B	C	D	E	F	G	H
1) stosuje zasady wykonywania szkiców oraz rysunków technicznych (ek)	6	1) sporządza szkice i rysunki techniczne zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami	x				
		2) wykonuje rzutowanie, przekroje i wymiarowanie zgodnie z normami dotyczącymi rysunku technicznego	x				
		3) określa kształt, wymiary, parametry powierzchni oraz rodzaj obróbki na podstawie szkiców i rysunków technicznych	x				
		4) sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych	x				
		5) wykonuje wydruk sporządzonego rysunku technicznego	x				
2) posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń (ek)	12	1) rozróżnia rodzaje dokumentacji technicznej maszyn i urządzeń,		x			
		2) identyfikuje parametry maszyn i urządzeń na podstawie dokumentacji technicznej oraz tabliczek znamionowych		x			
		3) rozróżnia części i mechanizmy maszyn i urządzeń w oparciu		x			



Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia (w ramach różnych zajęć)	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów  Uczestnik kursu:	Nazwa zajęć: Podstawy konstrukcji maszyn	Nazwa zajęć: Technologia maszyn i urządzeń	Nazwa zajęć: Wytwarzanie maszyn i urządzeń	Nazwa zajęć: Eksploatacja maszyn i urządzeń	Nazwa zajęć: Podstawy techniki
A	B	C	D	E	F	G	H
		o dokumentację techniczną					
		4) określa zastosowanie poszczególnych grup części maszyn i urządzeń		x			
		5) wyjaśnia zasadę działania maszyn i urządzeń, posługując się dokumentacją techniczną		x			
		6) opisuje budowę i działanie mechanizmów, takich jak dźwigniowe, krzywkowe, otrzymywania ruchu przerywanego		x			
		7) rozróżnia pasowanie i zasady tolerancji części maszyn		x			
3) stosuje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi	10	1) rozpoznaje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające na podstawie oznaczeń oraz rozróżnia ich właściwości			x		
		2) dobiera materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi określonymi w dokumentacji			x		



Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia (w ramach różnych zajęć)	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów  Uczestnik kursu:	Nazwa zajęć: Podstawy konstrukcji maszyn	Nazwa zajęć: Technologia maszyn i urządzeń	Nazwa zajęć: Wytwarzanie maszyn i urządzeń	Nazwa zajęć: Eksploatacja maszyn i urządzeń	Nazwa zajęć: Podstawy techniki
A	B	C	D	E	F	G	H
(ep)		3) rozróżnia i rozpoznaje rodzaje i źródła korozji			x		
		4) dobiera metody zabezpieczenia przed korozją			x		
		5) wykonuje zabezpieczenie antykorozyjne części maszyn i urządzeń			x		
4) wykonuje połączenia mechaniczne (ew)	12	1) charakteryzuje połączenia mechaniczne				x	
		2) dobiera narzędzia, urządzenia i materiały do wykonania połączeń				x	
		3) łączy części różnymi technikami				x	
5) stosuje techniki oraz metody wytwarzania części maszyn i urządzeń (ew)	10	1) rozróżnia techniki oraz metody spajania materiałów, odlewania, obróbki plastycznej, cieplnej oraz cieplno-chemicznej		x			
		2) rozróżnia rodzaje obróbki ręcznej i maszynowej		x			
		3) wykonuje operacje obróbki ręcznej i proste operacje maszynowej obróbki wiórowej materiałów		x			
		4) rozróżnia przyrządy do wykonywania pomiarów warsztatowych		x			



Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia (w ramach różnych zajęć)	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów  Uczestnik kursu:	Nazwa zajęć: Podstawy konstrukcji maszyn	Nazwa zajęć: Technologia maszyn i urządzeń	Nazwa zajęć: Wytwarzanie maszyn i urządzeń	Nazwa zajęć: Eksploatacja maszyn i urządzeń	Nazwa zajęć: Podstawy techniki
A	B	C	D	E	F	G	H
		5) dobiera przyrządy i narzędzia do wykonywania pomiarów warsztatowych		x			
		6) przeprowadza pomiary warsztatowe		x			
6) stosuje prawa i przestrzega zasad mechaniki technicznej (ew)	4	1) rozróżnia pojęcia statyki: siła, układ sił, wypadkowa układu sił, jednostki siły, płaski układ sił	x				
		2) określa i wyznacza warunki zachowania równowagi dla płaskiego układu sił	x				
		3) wyjaśnia pojęcia dotyczące wytrzymałości materiałów: siły wewnętrzne, naprężenia, odkształcenia, warunki wytrzymałościowe naprężenia dopuszczalne, moment siły	x				
7) charakteryzuje układy elektrotechniki, elektroniki i automatyki przemysłowej (ek)	7	1) rozróżnia wielkości elektryczne i ich jednostki					x
		2) rozróżnia źródła i rodzaje prądu elektrycznego					x
		3) rozróżnia elementy obwodów elektrycznych oraz układów elektronicznych					x
		4) stosuje prawo Ohma, prawa Kirchhoffa do obliczania obwodów					x



Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia (w ramach różnych zajęć)	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów  Uczestnik kursu:	Nazwa zajęć: Podstawy konstrukcji maszyn	Nazwa zajęć: Technologia maszyn i urządzeń	Nazwa zajęć: Wytwarzanie maszyn i urządzeń	Nazwa zajęć: Eksploatacja maszyn i urządzeń	Nazwa zajęć: Podstawy techniki
A	B	C	D	E	F	G	H
8) charakteryzuje układy mechatroniczne konwencjonalne (ep)		prądu stałego					
		5) rozróżnia elementy układów automatyki przemysłowej					x
	13	1) rozróżnia elementy struktury układu mechatronicznego konwencjonalnego					x
		2) określa współzależności pomiędzy elementami struktury układu mechatronicznego konwencjonalnego					x
		3) rozróżnia układy wykonawcze urządzeń mechatronicznych					x
		4) rozróżnia sensory stosowane w układach mechatronicznych konwencjonalnych					x
		5) rozróżnia elementy układów sterowania stosowane w układach mechatronicznych konwencjonalnych					x
		6) określa działanie układów sterowania stosowanych w układach mechatronicznych konwencjonalnych					x
		7) rozróżnia układy zasilania stosowane w układach mechatronicznych					x



Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia (w ramach różnych zajęć)	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów  Uczestnik kursu:	Nazwa zajęć: Podstawy konstrukcji maszyn	Nazwa zajęć: Technologia maszyn i urządzeń	Nazwa zajęć: Wytwarzanie maszyn i urządzeń	Nazwa zajęć: Eksploatacja maszyn i urządzeń	Nazwa zajęć: Podstawy techniki
A	B	C	D	E	F	G	H
		konwencjonalnych					
		8) rozróżnia układy manipulacyjne i systemy zrobotyzowane					x
		9) wskazuje zastosowanie układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych					x
		10) określa zasady bezpiecznego użytkowania układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych					x
9) stosuje programy komputerowe do wykonywania rysunków technicznych i doboru części maszyn i urządzeń (ew)	8	1) sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych		x			
		2) wyszukuje informacje o częściach maszyn, maszynach i urządzeniach z wykorzystaniem programów komputerowych		x			
10) rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas	8	1) wymienia cele normalizacji krajowej				x	
		2) podaje definicje i cechy normy				x	
		3) rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej				x	

Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia (w ramach różnych zajęć)	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów  Uczestnik kursu:	Nazwa zajęć: Podstawy konstrukcji maszyn	Nazwa zajęć: Technologia maszyn i urządzeń	Nazwa zajęć: Wytwarzanie maszyn i urządzeń	Nazwa zajęć: Eksploatacja maszyn i urządzeń	Nazwa zajęć: Podstawy techniki
A	B	C	D	E	F	G	H
realizacji zadań zawodowych (ep)		i krajowej					
		4) korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności				x	
Łączna liczba godzin na daną jednostkę efektów kształcenia	90						

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

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji Uczestnik kursu:	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia Nazwa zajęć
A	B	C	D	E
obróbki ręcznej i maszynowej oraz montażu	1) stosuje zasady wykonywania szkiców oraz rysunków technicznych	10	1) sporządza szkice i rysunki techniczne zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami	Podstawy konstrukcji maszyn
			2) wykonuje rzutowanie, przekroje i wymiarowanie zgodnie z normami dotyczącymi rysunku technicznego	
			3) określa kształt, wymiary, parametry powierzchni oraz rodzaj obróbki na podstawie szkiców i rysunków technicznych	



Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji Uczestnik kursu:	Grupowanie efektów kształcenia w zajęciach Nazwa zajęć
A	B	C	D	E
	(ek)		4) sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych	
			5) wykonuje wydruk sporządzonego rysunku technicznego	
	2) stosuje prawa i przestrzega zasad mechaniki technicznej (ew)		1) rozróżnia pojęcia statyki: siła, układ sił, wypadkowa układu sił, jednostki siły, płaski układ sił	
			2) określa i wyznacza warunki zachowania równowagi dla płaskiego układu sił	
			3) wyjaśnia pojęcia dotyczące wytrzymałości materiałów: siły wewnętrzne, naprężenia, odkształcenia, warunki wytrzymałościowe, naprężenia dopuszczalne, moment siły	
MEC.03.2. Podstawy obróbki ręcznej i maszynowej oraz montażu	1) charakteryzuje układy elektrotechniki, elektroniki i automatyki przemysłowej (ek)	20	1) rozróżnia wielkości elektryczne i ich jednostki	Podstawy techniki
			2) rozróżnia źródła i rodzaje prądu elektrycznego	
			3) rozróżnia elementy obwodów elektrycznych oraz układów elektronicznych	
			4) stosuje prawo Ohma, prawa Kirchhoffa do obliczania obwodów prądu stałego	
			5) rozróżnia elementy układów automatyki przemysłowej	
	2) charakteryzuje układy mechatroniczne konwencjonalne (ep)		1) rozróżnia elementy struktury układu mechatronicznego konwencjonalnego	
			2) określa współzależności pomiędzy elementami struktury układu mechatronicznego konwencjonalnego	
			3) rozróżnia układy wykonawcze urządzeń mechatronicznych	
			4) rozróżnia sensory stosowane w układach mechatronicznych konwencjonalnych	
			5) rozróżnia elementy układów sterowania stosowane w układach mechatronicznych konwencjonalnych	
			6) określa działanie układów sterowania stosowanych w układach	



Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji Uczestnik kursu:	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia Nazwa zajęć
A	B	C	D	E
MEC.03.2. Podstawy obróbki ręcznej i maszynowej oraz montażu			mechatronicznych konwencjonalnych	
			7) rozróżnia układy zasilania stosowane w układach mechatronicznych konwencjonalnych	
			8) rozróżnia układy manipulacyjne i systemy zrobotyzowane	
			9) wskazuje zastosowanie układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych	
			10) określa zasady bezpiecznego użytkowania układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych	
	1) posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń (ek)  2) stosuje techniki oraz metody wytwarzania części maszyn i urządzeń	30	1) rozróżnia rodzaje dokumentacji technicznej maszyn i urządzeń	Technologia maszyn i urządzeń
			2) identyfikuje parametry maszyn i urządzeń na podstawie dokumentacji technicznej oraz tabliczek znamionowych	
			3) rozróżnia części i mechanizmy maszyn i urządzeń w oparciu o dokumentację techniczną	
			4) określa zastosowanie poszczególnych grup części maszyn i urządzeń	
			5) wyjaśnia zasadę działania maszyn i urządzeń, posługując się dokumentacją techniczną	
			6) opisuje budowę i działanie mechanizmów, takich jak dźwigniowe, krzywkowe, otrzymywania ruchu przerywanego	
			7) rozróżnia pasowanie i zasady tolerancji części maszyn	
			1) rozróżnia techniki oraz metody spajania materiałów, odlewania, obróbki plastycznej, cieplnej oraz cieplno-chemicznej	
			2) rozróżnia rodzaje obróbki ręcznej i maszynowej	
			3) wykonuje operacje obróbki ręcznej i proste operacje maszynowej obróbki wiórowej materiałów	

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji Uczestnik kursu:	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia Nazwa zajęć
A	B	C	D	E
	(ew)		4) rozróżnia przyrządy do wykonywania pomiarów warsztatowych	
	3) stosuje programy komputerowe do wykonywania rysunków technicznych i doboru części maszyn i urządzeń (ew)		5) dobiera przyrządy i narzędzia do wykonywania pomiarów warsztatowych	
			6) przeprowadza pomiary warsztatowe	
			1) sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych	
			2) wyszukuje informacje o częściach maszyn, maszynach i urządzeniach z wykorzystaniem programów komputerowych	
MEC.03.2. Podstawy obróbki ręcznej i maszynowej oraz montażu	1) stosuje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi (ep)	10	1) rozpoznaje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające na podstawie oznaczeń oraz rozróżnia ich właściwości	Wytwarzanie maszyn i urządzeń
			2) dobiera materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi określonymi w dokumentacji	
			3) rozróżnia i rozpoznaje rodzaje i źródła korozji	
			4) dobiera metody zabezpieczenia przed korozją	
			5) wykonuje zabezpieczenie antykorozyjne części maszyn i urządzeń	

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji Uczestnik kursu:	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia Nazwa zajęć
A	B	C	D	E
MEC.03.2. Podstawy obróbki ręcznej i maszynowej oraz montażu	1) wykonuje połączenia mechaniczne (ew)	20	1) charakteryzuje połączenia mechaniczne	Eksploatacja maszyn i urządzeń
	2) rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych (ep)		2) dobiera narzędzia, urządzenia i materiały do wykonania połączeń	
			3) łączy części różnymi technikami	
			1) wymienia cele normalizacji krajowej	
			2) podaje definicje i cechy normy	
			3) rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej	
			4) korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności	
			5) posługuje się instrukcją obsługi maszyn i urządzeń	
			6) dobiera narzędzia, przyrządy i urządzenia do wykonania regulacji maszyn i urządzeń	
			7) wykonuje regulację maszyn i urządzeń	
			8) wykonuje próbne uruchomienie maszyn i urządzeń	
9) kontroluje przebieg prac związanych z próbnym uruchomieniem i regulacją maszyn i urządzeń				
	Razem: 90			

## 2.2. Liczba godzin na kształcenie zawodowe

**Tabela 3.** Określenie liczby godzin poszczególnych zajęć z podziałem na zajęcia teoretyczne i praktyczne

Nazwa zajęć	Liczba godzin	Efekty kształcenia wraz z kodami - ek, ew, ep oraz kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć
-------------	---------------	--

	Zajęcia teoretyczne	Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji Uczestnik kursu:
Podstawy konstrukcji maszyn	10		1) stosuje zasady wykonywania szkiców oraz rysunków technicznych (ek)	1) sporządza szkice i rysunki techniczne zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami
				2) wykonuje rzutowanie, przekroje i wymiarowanie zgodnie z normami dotyczącymi rysunku technicznego
				3) określa kształt, wymiary, parametry powierzchni oraz rodzaj obróbki na podstawie szkiców i rysunków technicznych
				4) sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych
				5) wykonuje wydruk sporządzonego rysunku technicznego
			2) stosuje prawa i przestrzega zasad mechaniki technicznej (ew)	1) rozróżnia pojęcia statyki: siła, układ sił, wypadkowa układu sił, jednostki siły, płaski układ sił
Podstawy techniki	20		1) charakteryzuje układy elektrotechniki, elektroniki i automatyki przemysłowej (ek)	2) określa i wyznacza warunki zachowania równowagi dla płaskiego układu sił
				3) wyjaśnia pojęcia dotyczące wytrzymałości materiałów: siły wewnętrzne, naprężenia, odkształcenia, warunki wytrzymałościowe, naprężenia dopuszczalne, moment siły
				1) rozróżnia wielkości elektryczne i ich jednostki
				2) rozróżnia źródła i rodzaje prądu elektrycznego
				3) rozróżnia elementy obwodów elektrycznych oraz układów elektronicznych
			2) charakteryzuje układy mechatroniczne konwencjonalne (ep)	4) stosuje prawo Ohma, prawa Kirchhoffa do obliczania obwodów prądu stałego
				5) rozróżnia elementy układów automatyki przemysłowej
				1) rozróżnia elementy struktury układu mechatronicznego konwencjonalnego
				2) określa współzależności pomiędzy elementami struktury układu mechatronicznego konwencjonalnego
				3) rozróżnia układy wykonawcze urządzeń mechatronicznych

Nazwa zajęć	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz z kodami - ek, ew, ep oraz kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć	
	Zajęcia teoretyczne	Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
				Uczestnik kursu:
				4) rozróżnia sensory stosowane w układach mechatronicznych konwencjonalnych
				5) rozróżnia elementy układów sterowania stosowane w układach mechatronicznych konwencjonalnych
				6) określa działanie układów sterowania stosowanych w układach mechatronicznych konwencjonalnych
				7) rozróżnia układy zasilania stosowane w układach mechatronicznych konwencjonalnych
				8) rozróżnia układy manipulacyjne i systemy zrobotyzowane
				9) wskazuje zastosowanie układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych
				10) określa zasady bezpiecznego użytkowania układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych
Technologia maszyn i urządzeń	30		1) posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń (ek)	1) rozróżnia rodzaje dokumentacji technicznej maszyn i urządzeń
				2) identyfikuje parametry maszyn i urządzeń na podstawie dokumentacji technicznej oraz tabliczek znamionowych
				3) rozróżnia części i mechanizmy maszyn i urządzeń w oparciu o dokumentację techniczną
				4) określa zastosowanie poszczególnych grup części maszyn i urządzeń
				5) wyjaśnia zasadę działania maszyn i urządzeń, posługując się dokumentacją techniczną
				6) opisuje budowę i działanie mechanizmów, takich jak dźwigniowe, krzywkowe, otrzymywania ruchu przerywanego
				7) rozróżnia pasowanie i zasady tolerancji części maszyn
			2) stosuje techniki oraz metody wytwarzania części maszyn	1) rozróżnia techniki oraz metody spajania materiałów, odlewania, obróbki plastycznej, cieplnej oraz cieplno-chemicznej

Nazwa zajęć	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz z kodami - ek, ew, ep oraz kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć	
	Zajęcia teoretyczne	Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
				Uczestnik kursu:
			i urządzeń (ew)	2) rozróżnia rodzaje obróbki ręcznej i maszynowej
				3) wykonuje operacje obróbki ręcznej i proste operacje maszynowej obróbki wiórowej materiałów
				4) rozróżnia przyrządy do wykonywania pomiarów warsztatowych
				5) dobiera przyrządy i narzędzia do wykonywania pomiarów warsztatowych
				6) przeprowadza pomiary warsztatowe
			3) stosuje programy komputerowe do wykonywania rysunków technicznych i doboru części maszyn i urządzeń (ew)	1) sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych
Wytwarzanie maszyn i urządzeń		10	1) stosuje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi (ep)	2) wyszukuje informacje o częściach maszyn, maszynach i urządzeniach z wykorzystaniem programów komputerowych
				1) rozpoznaje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające na podstawie oznaczeń oraz rozróżnia ich właściwości
				2) dobiera materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi określonymi w dokumentacji
				3) rozróżnia i rozpoznaje rodzaje i źródła korozji
				4) dobiera metody zabezpieczenia przed korozją
Eksploatacja maszyn i urządzeń		20	1) wykonuje połączenia mechaniczne (ew)	5) wykonuje zabezpieczenie antykorozyjne części maszyn i urządzeń
				1) charakteryzuje połączenia mechaniczne
				2) dobiera narzędzia, urządzenia i materiały do wykonania połączeń
			2) rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności	3) łączy części różnymi technikami
				1) wymienia cele normalizacji krajowej
				2) podaje definicje i cechy normy

Nazwa zajęć	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz z kodami - ek, ew, ep oraz kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć	
	Zajęcia teoretyczne	Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
			podczas realizacji zadań zawodowych (ep)	Uczestnik kursu: 3) rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej 4) korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności

### 2.3. Plan kursu umiejętności zawodowych

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

Nazwa zajęć	Liczba godzin	Uwagi o realizacji
Przedmioty teoretyczne zawodowe		
Podstawy konstrukcji maszyn	10	przedmiot w kształceniu zawodowym teoretycznym
Podstawy techniki	20	przedmiot w kształceniu zawodowym teoretycznym
Budowa maszyn i urządzeń	30	przedmiot w kształceniu zawodowym teoretycznym
Razem	60	
Przedmioty realizowane w formie zajęć praktycznych		
Wytwarzanie maszyn i urządzeń	10	przedmiot w kształceniu zawodowym praktycznym
Eksploatacja maszyn i urządzeń	20	przedmiot w kształceniu zawodowym praktycznym
Razem	30	
Łączna liczba godzin zajęć	90	



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

Absolwent kursu umiejętności zawodowych MEC.03.2. Podstawy obróbki ręcznej i mechanicznej oraz montażu powinien osiągnąć następujące efekty kształcenia w zakresie wiedzy i umiejętności:

- stosować zasady wykonywania szkiców oraz rysunków technicznych;
- posługiwać się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń;
- stosować materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi,
- wykonywać połączenia mechaniczne,
- stosować techniki oraz metody wytwarzania części maszyn i urządzeń,
- stosować i przestrzegać zasad mechaniki technicznej,
- opisywać układy elektrotechniki, elektroniki i automatyki,
- opisywać układy mechatroniczne,
- stosować programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych,
- kontrolować jakość wykonanych prac,
- rozpoznawać właściwe normy i procedury oceny godności podczas realizacji zadań zawodowych.

## **4. Programy poszczególnych zajęć**

### **4.1. Program nauczania dla przedmiotu Podstawy konstrukcji maszyn**

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

Cele ogólne przedmiotu to:

- Poznanie zasad wykonywania szkiców oraz rysunków technicznych.
- Poznanie podstawowych praw i zasad mechaniki technicznej.
- Poznanie rozwiązań konstrukcyjnych maszyn i urządzeń.

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych  
MEC.03.2. Podstawy obróbki ręcznej i mechanicznej oraz montażu

- Nabywanie kompetencji personalnych i społecznych.

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

Cele szczegółowe przedmiotu to:

- stosować zasady wykonywania szkiców oraz rysunków technicznych,
- stosować prawa i przestrzega zasad mechaniki technicznej,
- rozpoznawać rozwiązania konstrukcyjne maszyn i urządzeń,
- przestrzegać zasad kultury osobistej i etyki zawodowej,
- planować wykonanie zadania,
- ponosić odpowiedzialność za podejmowane działania,
- wykazywać się kreatywnością i otwartością na zmiany,
- stosować techniki radzenia sobie ze stresem,
- doskonalić umiejętności zawodowe,
- stosować zasady komunikacji interpersonalnej,
- stosować metody i techniki rozwiązywania problemów,
- współpracować w zespole.

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

**Tabela 5.** Przyporządkowanie efektów kształcenia wraz z kryteriami weryfikacji dla przedmiotu Podstawy konstrukcji maszyn

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych (wynikają z efektów kształcenia określonych w podstawie programowej – czynności nauczyciela)	Liczba godz.	Wymagania programowe (uwzględniają kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej)  ko- efekty kształcenia możliwe do zrealizowania z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość  Uczestnik kursu:
I. Rysunek techniczny	1) Podstawy rysunku technicznego	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– sporządza szkice i rysunki techniczne zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami (ko)</li> <li>– wykonuje i analizuje szkice i rysunki techniczne zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami (ko)</li> </ul>
	2) Zasady rzutowania prostokątnego	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wykonuje rzutowanie, przekroje i wymiarowanie zgodnie z normami dotyczącymi rysunku technicznego (ko)</li> </ul>
	3) Wykorzystanie podstawowych operacji CAD służących do projektowania detalu	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– stosuje metody rzutowania, zgodnie z normami dotyczącymi rysunku technicznego (ko)</li> </ul>
	4) Czytanie rysunków technicznych	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– określa kształt, wymiary, parametry powierzchni oraz rodzaj obróbki na podstawie szkiców i rysunków technicznych (ko)</li> </ul>
	5) Wykonywanie rysunków technicznych z wykorzystaniem technik komputerowych		<ul style="list-style-type: none"> <li>– sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych (ko)</li> </ul>
	6) Drukowanie z użyciem programów CAD	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wykonuje wydruk sporządzonego rysunku technicznego (ko)</li> <li>– wykonuje wydruki zaawansowane sporządzonego rysunku technicznego (ko)</li> </ul>
II. Mechanika techniczna	7) Podstawowe pojęcia statyki	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia pojęcia statyki: siła, układ sił, wypadkowa układu sił, jednostki siły, płaski układ sił (ko)</li> <li>– wyjaśnia pojęcia statyki: siła, układ sił, wypadkowa układu sił, jednostki siły, płaski układ sił (ko)</li> </ul>
	8) Definicja warunków równowagi sił	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– określa i wyznacza warunki zachowania równowagi dla płaskiego układu sił (ko)</li> </ul>
	9) Rozwiązywanie zadań z płaskiego układu sił zbieżnych	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– stosuje warunki zachowania równowagi dla płaskiego układu sił (ko)</li> </ul>

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych (wynikają z efektów kształcenia określonych w podstawie programowej – czynności nauczyciela)	Liczba godz.	Wymagania programowe (uwzględniają kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej)  ko- efekty kształcenia możliwe do zrealizowania z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość  Uczestnik kursu:
	10) Podstawowe pojęcia z zakresu wytrzymałości materiałów	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zna pojęcia dotyczące wytrzymałości materiałów: siły wewnętrzne, naprężenia, odkształcenia, warunki wytrzymałościowe, naprężenia dopuszczalne, moment siły (ko)</li> <li>– wyjaśnia pojęcia dotyczące wytrzymałości materiałów: siły wewnętrzne, naprężenia, odkształcenia, warunki wytrzymałościowe, naprężenia dopuszczalne, moment siły (ko)</li> </ul>
		Razem: 10	

#### 4.1.4. Procedury osiągnięcia celów kształcenia

Należy stosować aktywizujące metody nauczania-uczenia się, ze szczególnym uwzględnieniem metody przewodniego tekstu, pokazu z instruktażem, metody projektów, ćwiczeń, analizy przypadków, „burzy mózgów” oraz metody i techniki kształcenia na odległość.

Do opracowywania algorytmów działań, podsumowania ćwiczeń i prezentacji wyników można zastosować metodę dyskusji. Metody te zawierają opisy czynności niezbędne do wykonania zadania, a uczestnicy kursu umiejętności zawodowych mogą pracować samodzielnie i w grupach.

Zajęcia powinny być prowadzone w systemie klasowo-lekcyjnym. Pomieszczenie, w którym odbywają się zajęcia, powinno być wyposażone w projektor multimedialny połączony ze stanowiskiem komputerowym nauczyciela. Treści programowe powinny być realizowane w różnych formach organizacyjnych. Zajęcia teoretyczne należy uzupełniać ćwiczeniami wykonywanymi w grupach lub indywidualnie. Praca w grupie pozwoli na kształtowanie umiejętności komunikowania się, dyskusji, podejmowania decyzji oraz prezentacji wyników.

Zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych, których stosowanie podczas lekcji rozwija zainteresowanie przedmiotem, a także służy przyswajaniu nowych informacji przez uczestników kursu umiejętności zawodowych.

Formy indywidualizacji pracy z uczestnikiem kursu umiejętności zawodowych powinny uwzględniać dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb i możliwości uczestnika kursu umiejętności zawodowych. Nauczyciel powinien: udzielać wskazówek, jak się uczyć, i pomagać w trakcie uczenia się, stosować materiały edukacyjne odwołujące się do wielu zmysłów oraz praktyki gospodarczej, zachęcać uczestników kursu umiejętności zawodowych do pracy i wysiłku i pozytywnie motywować, w ocenie uwzględniać również zaangażowanie uczestników kursu umiejętności zawodowych podczas wykonywania zadania.

Nauczyciel realizujący program powinien indywidualizować pracę z uczestnikami kursu, motywować uczestników kursu do aktywnego udziału w zajęciach, dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości i potrzeb uczestników kursu umiejętności zawodowych, planować zadania do wykonywania przez uczestników kursu z uwzględnieniem ich zainteresowań, środowiska pracy, przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności, zachęcać uczestników kursu do korzystania z różnych źródeł informacji.

Pracownia powinna być wyposażona w stanowiska do pracy indywidualnej i grupowej uczestników kursu umiejętności zawodowych, stanowisko nauczycielskie wyposażone w komputer z dostępem do Internetu oraz projektor multimedialny. Dla prawidłowej realizacji programu nauczania konieczne jest również posiadanie wyposażonej w środki dydaktyczne pracowni oraz podręcznej biblioteki zaopatrzonej w literaturę przedmiotową, zestawy norm, dokumentację techniczną, katalogi i czasopisma techniczne.

#### **4.1.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych**

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczestników kursu umiejętności zawodowych należy przeprowadzać systematycznie przez cały okres realizacji programu nauczania przedmiotu, na podstawie wymagań przedstawionych w programie nauczania i przedstawionych uczestnikom kursu umiejętności zawodowych na początku zajęć. Osiągnięcia uczestników kursu umiejętności zawodowych należy oceniać w zakresie zaplanowanych celów kształcenia na podstawie:

- ukierunkowanej obserwacji pracy uczestnika kursu umiejętności zawodowych,
- wykonywanych ćwiczeń,
- wykonywanego projektu,
- prezentacji projektu,
- aplikacji edukacyjnych i komunikacyjnych umożliwiających sprawdzanie wiedzy i umiejętności uczestników kursu.

W ocenie dokonywanej w formie ustnej należy uwzględniać następujące kryteria: wiedzę merytoryczną, jakość wypowiedzi, poprawność wnioskowania. Umiejętności praktyczne należy sprawdzać na podstawie obserwacji czynności wykonywanych przez uczestnika kursu umiejętności zawodowych w trakcie realizacji ćwiczeń, uwzględniając takie kryteria jak: zawartość merytoryczną ćwiczeń, ich poprawność, formy przedstawienia.

Zajęcia należy prowadzić z naciskiem na:

- wykorzystywanie różnych źródeł informacji,
- pracę w zespole,
- poprawność merytoryczną wykonywanych ćwiczeń i projektów.

Po zakończeniu realizacji programu przedmiotu proponuje się zastosować test pisemny z zadaniami otwartymi i zamkniętymi. W ocenie końcowej należy uwzględnić poziom wykonania ćwiczeń, wyniki testu oraz ocenę za wykonanie i prezentację projektu.

## **4.2. Program nauczania dla przedmiotu Podstawy techniki**

### **4.2.1. Cele ogólne przedmiotu**

Cele ogólne przedmiotu to:

- Poznanie układy elektrotechniki, elektroniki i automatyki przemysłowej.
- Poznanie układy konwencjonalne mechatroniczne.
- Nabywanie kompetencji personalnych i społecznych.

### **4.2.2. Cele szczegółowe przedmiotu**

Cele szczegółowe przedmiotu to:

- rozróżniać wielkości elektryczne i ich jednostki,
- rozróżniać źródła i rodzaje prądu elektrycznego,
- rozróżniać elementy obwodów elektrycznych oraz układów elektronicznych,
- stosować prawo Ohma, prawa Kirchhoffa do obliczania obwodów prądu stałego,
- rozróżniać elementy układów automatyki przemysłowej,
- rozróżniać elementy struktury układu mechatronicznego konwencjonalnego,
- rozróżniać układy zasilania stosowane w układach mechatronicznych konwencjonalnych,
- rozróżniać układy manipulacyjne i systemy zrobotyzowane,
- określać zasady bezpiecznego użytkowania układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych,
- przestrzegać zasad kultury osobistej i etyki zawodowej,
- planować wykonanie zadania,

- ponosić odpowiedzialność za podejmowane działania,
- wykazywać się kreatywnością i otwartością na zmiany,
- stosować techniki radzenia sobie ze stresem,
- doskonalić umiejętności zawodowe,
- stosować zasady komunikacji interpersonalnej,
- stosować metody i techniki rozwiązywania problemów,
- współpracować w zespole.

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

**Tabela 6.** Przyporządkowanie efektów kształcenia wraz z kryteriami weryfikacji dla przedmiotu Podstawy techniki

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych (wynikają z efektów kształcenia określonych w podstawie programowej – czynności nauczyciela)	Liczba godz.	Wymagania programowe (uwzględniają kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej)  ko- efekty kształcenia możliwe do zrealizowania z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość  Uczestnik kursu:
I. Podstawy elektrotechniki, elektroniki i automatyki przemysłowej	1) Jednostki stosowane w elektryce	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia wielkości elektryczne i ich jednostki (ko)</li> <li>– stosuje wielkości elektryczne i zna ich jednostki(ko)</li> </ul>
	2) Źródła prądu elektrycznego	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia źródła i rodzaje prądu elektrycznego (ko)</li> <li>– opisuje rodzaje prądu elektrycznego (ko)</li> </ul>
	3) Elementy obwodów elektrycznych i elektronicznych	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia elementy obwodów elektrycznych oraz układów elektronicznych (ko)</li> <li>– wyjaśnia zastosowanie elementów obwodów elektrycznych oraz układów elektronicznych (ko)</li> </ul>
	4) Prawo Ohma	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– stosuje prawo Ohma, prawa Kirchhoffa do obliczania obwodów prądu stałego (ko)</li> <li>– interpretuje zastosowanie prawa Ohma, prawa Kirchhoffa do obliczania obwodów prądu stałego (ko)</li> </ul>
	5) Prawa Kirchhoffa	1	
	6) Rozwiązywanie zadań z prawa	1	

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych  
MEC.03.2. Podstawy obróbki ręcznej i mechanicznej oraz montażu

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych (wynikają z efektów kształcenia określonych w podstawie programowej – czynności nauczyciela)	Liczba godz.	Wymagania programowe (uwzględniają kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej)  ko- efekty kształcenia możliwe do zrealizowania z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość  Uczestnik kursu:
II. Podstawy mechatroniki	Ohma i prawa Kirchhoffa		
	7) Elementy układów automatyki przemysłowej	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wskazuje podstawowe elementy układów automatyki przemysłowej (ko)</li> <li>- rozróżnia elementy układów automatyki przemysłowej (ko)</li> </ul>
	8) Elementy układu mechatronicznego	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnia elementy struktury układu mechatronicznego konwencjonalnego (ko)</li> <li>- montuje elementy układu mechatronicznego konwencjonalnego</li> </ul>
	9) Współzależności pomiędzy elementami układu mechatronicznego	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnia współzależności pomiędzy elementami struktury układu mechatronicznego konwencjonalnego (ko)</li> <li>- określa współzależności pomiędzy elementami struktury układu mechatronicznego konwencjonalnego (ko)</li> </ul>
	10) Układy wykonawcze urządzeń mechatronicznych	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnia układy wykonawcze urządzeń mechatronicznych (ko)</li> <li>- analizuje układy wykonawcze urządzeń mechatronicznych (ko)</li> </ul>
	11) Sensory stosowane w układach mechatronicznych	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnia sensory stosowane w układach mechatronicznych konwencjonalnych</li> <li>- stosuje sensory wykorzystywane w układach mechatronicznych</li> </ul>
	12) Elementy układów sterowania stosowane w układach mechatronicznych	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnia elementy układów sterowania stosowane w układach mechatronicznych konwencjonalnych (ko)</li> <li>- analizuje elementy układów sterowania stosowane w układach mechatronicznych</li> </ul>
	13) Działanie układów sterowania stosowanych w układach mechatronicznych	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wymienia zakres stosowania układów mechatronicznych konwencjonalnych (ko)</li> <li>- określa działanie układów sterowania stosowanych w układach mechatronicznych konwencjonalnych (ko)</li> </ul>
	14) Układy zasilania stosowane w układach mechatronicznych	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnia układy zasilania stosowane w układach mechatronicznych konwencjonalnych (ko)</li> <li>- analizuje zasadę działania układów zasilania układów mechatronicznych (ko)</li> </ul>



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych (wynikają z efektów kształcenia określonych w podstawie programowej – czynności nauczyciela)	Liczba godz.	Wymagania programowe (uwzględniają kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej)  ko- efekty kształcenia możliwe do zrealizowania z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość  Uczestnik kursu:
	15) Układy manipulacyjne	1	– wymienia podstawowe układy manipulacyjne i systemy zrobotyzowane (ko)
	16) Systemy zrobotyzowane	1	– rozróżnia układy manipulacyjne i systemy zrobotyzowane (ko)
	17) Zastosowanie układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych	1	– rozróżnia układy manipulacyjne i systemy zrobotyzowane (ko) – wskazuje zastosowanie układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych (ko)
	18) Zasady bezpiecznego użytkowania układów manipulacyjnych	1	– określa zasady bezpiecznego użytkowania układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych (ko)
	19) Zasady bezpiecznego użytkowania systemów zrobotyzowanych	1	– prezentuje zasady bezpiecznego użytkowania układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych (ko)
		Razem: 20	

#### 4.2.4. Procedury osiągania celów kształcenia

Należy stosować aktywizujące metody nauczania-uczenia się, ze szczególnym uwzględnieniem metody projektów, metody przewodniego tekstu, pokaz z instruktażem, ćwiczeń, analizy przypadków, „burzy mózgów”, wykonywania obliczeń, opracowywania algorytmów, metody oraz czytania rysunków i schematów, metody i techniki kształcenia na odległość.

Do opracowywania algorytmów działań, podsumowania ćwiczeń i prezentacji wyników można zastosować metodę dyskusji. Metody te zawierają opisy czynności niezbędne do wykonania zadania, a uczestnicy kursu umiejętności zawodowych mogą pracować samodzielnie i w grupach.

Zajęcia powinny być prowadzone w systemie klasowo-lekcyjnym. W czasie zajęć uczestnicy kursu umiejętności zawodowych powinni mieć dostęp do komputerów połączonych z Internetem (jeden komputer dla jednego uczestnika kursu umiejętności zawodowych). Pomieszczenie, w którym odbywają się zajęcia, powinno być wyposażone w projektor multimedialny połączony ze stanowiskiem komputerowym nauczyciela. Treści programowe powinny być realizowane w różnych formach organizacyjnych. Zajęcia teoretyczne należy uzupełniać ćwiczeniami wykonywanymi w grupach lub indywidualnie. Praca w grupie pozwoli na kształtowanie umiejętności komunikowania się, dyskusji, podejmowania decyzji oraz prezentacji wyników.

Zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych, których stosowanie podczas lekcji rozwija zainteresowanie przedmiotem, a także służy przyswajaniu nowych informacji przez uczestników kursu umiejętności zawodowych.

Zajęcia należy realizować w pracowni projektowania w grupie 12–15 osób, gdzie uczestnicy kursu umiejętności zawodowych wykonują ćwiczenia w zespołach 3–5-osobowych lub indywidualnie na wydzielonych stanowiskach pracy.

Formy indywidualizacji pracy z uczestnikiem kursu umiejętności zawodowych powinny uwzględniać dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb i możliwości uczestnika kursu umiejętności zawodowych. Nauczyciel powinien: udzielać wskazówek, jak się uczyć, i pomagać w trakcie uczenia się, stosować materiały edukacyjne odwołujące się do wielu zmysłów oraz praktyki gospodarczej, zachęcać uczestników kursu umiejętności zawodowych do pracy i wysiłku i pozytywnie motywować, w ocenie uwzględniać również zaangażowanie uczestników kursu umiejętności zawodowych podczas wykonywania zadania.

Nauczyciel realizujący program powinien indywidualizować pracę z uczestnikami kursu, motywować uczestników kursu do aktywnego udziału w zajęciach, dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości i potrzeb uczestników kursu umiejętności zawodowych, planować zadania do wykonywania przez uczestników kursu z uwzględnieniem ich zainteresowań, środowiska pracy, przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności, zachęcać uczestników kursu do korzystania z różnych źródeł informacji.

Pracownia powinna być wyposażona w stanowiska do pracy indywidualnej i grupowej uczestników kursu umiejętności zawodowych, stanowiska komputerowe z dostępem do Internetu (jedno stanowisko na jednego uczestnika kursu umiejętności zawodowych), stanowisko nauczycielskie wyposażone w komputer z dostępem do Internetu oraz drukarkę. Dla prawidłowej realizacji programu nauczania konieczne jest również posiadanie wyposażonej w środki dydaktyczne pracowni oraz podręcznej biblioteki zaopatrzonej w literaturę przedmiotową, zestawy norm, dokumentację techniczną, katalogi i czasopisma techniczne.

#### **4.2.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych**

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczestników kursu umiejętności zawodowych należy przeprowadzać systematycznie przez cały okres realizacji programu nauczania przedmiotu, na podstawie wymagań przedstawionych w programie nauczania i przedstawionych uczestnikom kursu umiejętności zawodowych na początku zajęć. Osiągnięcia uczestników kursu umiejętności zawodowych należy oceniać w zakresie zaplanowanych celów kształcenia na podstawie:

- ukierunkowanej obserwacji pracy uczestnika kursu umiejętności zawodowych,
- wykonywanych ćwiczeń,
- wykonywanego projektu,
- prezentacji projektu,
- aplikacji edukacyjnych i komunikacyjnych umożliwiających sprawdzanie wiedzy i umiejętności uczestników kursu.

W ocenie dokonywanej w formie ustnej należy uwzględniać następujące kryteria: wiedzę merytoryczną, jakość wypowiedzi, poprawność wnioskowania. Umiejętności praktyczne należy sprawdzać na podstawie obserwacji czynności wykonywanych przez uczestnika kursu umiejętności zawodowych w trakcie realizacji ćwiczeń, uwzględniając następujące kryteria: zawartość merytoryczną ćwiczeń, ich poprawność, formy przedstawienia.

Zajęcia należy prowadzić z naciskiem na:

- wykorzystywanie różnych źródeł informacji,
- pracę w zespole,
- poprawność merytoryczną wykonywanych ćwiczeń i projektów.

Po zakończeniu realizacji programu przedmiotu proponuje się zastosować test pisemny z zadaniami otwartymi i zamkniętymi. W ocenie końcowej należy uwzględnić poziom wykonania ćwiczeń, wyniki testu oraz ocenę za wykonanie i prezentację projektu.

### **4.3. Program nauczania dla przedmiotu Technologia maszyn i urządzeń**

#### **4.3.1. Cele ogólne przedmiotu**

Cele ogólne przedmiotu to:

- Rozpoznawanie procesów eksploatacyjnych maszyn i urządzeń.
- Określanie uszkodzeń maszyn i urządzeń.
- Poznanie sposobów konserwacji i obsługi maszyn i urządzeń.
- Nabywanie kompetencji personalnych i społecznych.

#### **4.3.2. Cele szczegółowe przedmiotu**

Cele szczegółowe przedmiotu to:

- oceniać stan techniczny maszyn i urządzeń,
- rozpoznawać procesy eksploatacyjne na podstawie uszkodzeń mechanicznych maszyn i urządzeń,
- dobierać metody kontroli jakości wykonanych prac,

- przestrzegać zasad kultury osobistej i etyki zawodowej,
- planować wykonanie zadania,
- ponosić odpowiedzialność za podejmowane działania,
- wykazywać się kreatywnością i otwartością na zmiany,
- stosować techniki radzenia sobie ze stresem,
- doskonalić umiejętności zawodowe,
- stosować zasady komunikacji interpersonalnej,
- stosować metody i techniki rozwiązywania problemów,
- współpracować w zespole.

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

**Tabela 7.** Przyporządkowanie efektów kształcenia wraz z kryteriami weryfikacji dla przedmiotu Technologia maszyn i urządzeń

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych (wynikają z efektów kształcenia określonych w podstawie programowej – czynności nauczyciela)	Liczba godz.	Wymagania programowe uwzględniają kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej)  ko- efekty kształcenia możliwe do zrealizowania z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość  Uczestnik kursu:
I. Dokumentacja techniczno- ruchowa maszyn	1) Rodzaje dokumentacji technicznej maszyn i urządzeń	1	– rozróżnia rodzaje dokumentacji technicznej maszyn i urządzeń (ko) – analizuje rodzaje dokumentacji technicznej maszyn i urządzeń (ko)
	2) Parametry maszyn i urządzeń	1	– identyfikuje parametry maszyn i urządzeń na podstawie dokumentacji technicznej oraz tabliczek znamionowych (ko)
	3) Konfiguracja parametrów na podstawie dokumentacji technicznej	1	– analizuje i rozróżnia parametry maszyn i urządzeń na podstawie dokumentacji technicznej oraz tabliczek znamionowych (ko)

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych (wynikają z efektów kształcenia określonych w podstawie programowej – czynności nauczyciela)	Liczba godz.	Wymagania programowe uwzględniają kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej)  ko- efekty kształcenia możliwe do zrealizowania z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość  Uczestnik kursu:
	4) Rodzaje tabliczek znamionowych	1	
	5) Klasyfikacja zespołów i podzespołów maszyn na podstawie dokumentacji technicznej	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia części i mechanizmy maszyn i urządzeń w oparciu o dokumentację techniczną (ko)</li> <li>– wyjaśnia zasadę działania mechanizmów maszyn i urządzeń w oparciu o dokumentację techniczną (ko)</li> </ul>
	6) Charakterystyka zespołów i podzespołów maszyn na podstawie dokumentacji technicznej	1	
	7) Zastosowanie zespołów maszyn na podstawie dokumentacji technicznej	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia zadania poszczególnych grup części maszyn i urządzeń (ko)</li> <li>– określa zastosowanie poszczególnych grup części maszyn i urządzeń (ko)</li> </ul>
	8) Zastosowanie podzespołów maszyn na podstawie dokumentacji technicznej	1	
	9) Zasada działania maszyn i urządzeń w oparciu o dokumentację techniczną	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia zadania maszyn i urządzeń, posługując się dokumentacją techniczną (ko)</li> <li>– wyjaśnia zasadę działania maszyn i urządzeń, posługując się dokumentacją techniczną (ko)</li> </ul>
	10) Budowa i działanie mechanizmów dźwigniowych, krzywkowych, otrzymywania ruchu przerywanego	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– określa budowę i działanie mechanizmów, takich jak dźwigniowe, krzywkowe, otrzymywania ruchu przerywanego (ko)</li> <li>– opisuje budowę i działanie mechanizmów, takich jak dźwigniowe, krzywkowe, otrzymywania ruchu przerywanego (ko)</li> </ul>
	11) Pasowanie w budowie maszyn	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia pasowanie i zasady tolerancji części maszyn (ko)</li> </ul>

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych (wynikają z efektów kształcenia określonych w podstawie programowej – czynności nauczyciela)	Liczba godz.	Wymagania programowe uwzględniają kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej)  ko- efekty kształcenia możliwe do zrealizowania z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość  Uczestnik kursu:
	12) Tolerancje w budowie maszyn	1	– stosuje pasowanie i zasady tolerancji części maszyn (ko)
II. Podstawy technik wytwarzania maszyn i urządzeń	13) Metody spajania materiałów	1	– rozróżnia techniki oraz metody spajania materiałów, odlewania, obróbki plastycznej, cieplnej oraz cieplno-chemicznej (ko) – analizuje techniki oraz metody spajania materiałów, odlewania, obróbki plastycznej, cieplnej oraz cieplno-chemicznej (ko)
	14) Metody odlewania materiałów	1	
	15) Metody obróbki plastycznej materiałów	1	
	16) Metody cieplnej i cieplno-chemicznej	1	
	17) Rodzaje obróbki ręcznej	1	– rozróżnia rodzaje obróbki ręcznej i maszynowej (ko) – wyjaśnia metody obróbki ręcznej i maszynowej (ko)
	18) Rodzaje obróbki maszynowej	1	
	19) Wykonywanie operacji obróbki ręcznej i maszynowej	1	– rozróżnia operacje obróbki ręcznej i proste operacje maszynowej obróbki wiórowej materiałów (ko) – wykonuje operacje obróbki ręcznej i proste operacje maszynowej obróbki wiórowej materiałów
	20) Rodzaje przyrządów do wykonywania pomiarów warsztatowych	1	– rozróżnia przyrządy do wykonywania pomiarów warsztatowych (ko) – stosuje przyrządy do wykonywania pomiarów warsztatowych
	21) Dobór narzędzi i przyrządów do wykonywania pomiarów warsztatowych	1	– wymienia przyrządy i narzędzia do wykonywania pomiarów warsztatowych (ko) – dobiera przyrządy i narzędzia do wykonywania pomiarów warsztatowych (ko)
	22) Pomiary warsztatowe	1	– przeprowadza pomiary warsztatowe – prezentuje pomiary warsztatowe (ko)

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych (wynikają z efektów kształcenia określonych w podstawie programowej – czynności nauczyciela)	Liczba godz.	Wymagania programowe uwzględniają kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej)  ko- efekty kształcenia możliwe do zrealizowania z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość  Uczestnik kursu:
III. Rysunek techniczny części maszyn	23) Wykonanie rysunków technicznych z wykorzystaniem technik komputerowych	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>– sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych (ko)</li> <li>– wykonuje i analizuje rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych (ko)</li> </ul>
	24) Korzystanie z katalogów o częściach maszyn, maszynach i urządzeniach z wykorzystaniem programów komputerowych	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>– dobiera części maszyn z wykorzystaniem programów komputerowych (ko)</li> <li>– wyszukuje informacje o częściach maszyn, maszynach i urządzeniach z wykorzystaniem programów komputerowych (ko)</li> </ul>
		Razem: 30	

#### 4.3.4. Procedury osiągnięcia celów kształcenia

Należy stosować aktywizujące metody nauczania-uczenia się, ze szczególnym uwzględnieniem metody projektów, metody przewodniego tekstu, pokaz z instruktażem, ćwiczeń, analizy przypadków, „burzy mózgów”, wykonywania obliczeń, opracowywania algorytmów, metody oraz czytania rysunków i schematów, metody i techniki kształcenia na odległość.

Do opracowywania algorytmów działań, podsumowania ćwiczeń i prezentacji wyników można zastosować metodę dyskusji. Metody te zawierają opisy czynności niezbędne do wykonania zadania, a uczestnicy kursu umiejętności zawodowych mogą pracować samodzielnie i w grupach.

Zajęcia powinny być prowadzone w systemie klasowo-lekcyjnym. W czasie zajęć uczestnicy kursu umiejętności zawodowych powinni mieć dostęp do komputerów połączonych z Internetem (jeden komputer dla jednego uczestnika kursu umiejętności zawodowych). Pomieszczenie, w którym odbywają się zajęcia, powinno być wyposażone w projektor multimedialny połączony ze stanowiskiem komputerowym nauczyciela. Treści programowe powinny być realizowane w różnych formach organizacyjnych. Zajęcia teoretyczne należy uzupełniać ćwiczeniami wykonywanymi w grupach lub indywidualnie. Praca w grupie pozwoli na kształtowanie umiejętności komunikowania się, dyskusji, podejmowania decyzji oraz prezentacji wyników.

Zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych, których stosowanie podczas lekcji rozwija zainteresowanie przedmiotem, a także służy przyswajaniu nowych informacji przez uczestników kursu umiejętności zawodowych.



Zajęcia należy realizować w pracowni projektowania w grupie 12–15 osób, gdzie uczestnicy kursu umiejętności zawodowych wykonują ćwiczenia w zespołach 3–5-osobowych lub indywidualnie na wydzielonych stanowiskach pracy.

Formy indywidualizacji pracy z uczestnikiem kursu umiejętności zawodowych powinny uwzględniać dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb i możliwości uczestnika kursu umiejętności zawodowych. Nauczyciel powinien: udzielać wskazówek, jak się uczyć, i pomagać w trakcie uczenia się, stosować materiały edukacyjne odwołujące się do wielu zmysłów oraz praktyki gospodarczej, zachęcać uczestników kursu umiejętności zawodowych do pracy i wysiłku i pozytywnie motywować, w ocenie uwzględniać również zaangażowanie uczestników kursu umiejętności zawodowych podczas wykonywania zadania.

Nauczyciel realizujący program powinien indywidualizować pracę z uczestnikami kursu, motywować uczestników kursu do aktywnego udziału w zajęciach, dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości i potrzeb uczestników kursu umiejętności zawodowych, planować zadania do wykonywania przez uczestników kursu z uwzględnieniem ich zainteresowań, środowiska pracy, przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności, zachęcać uczestników kursu do korzystania z różnych źródeł informacji.

Pracownia powinna być wyposażona w stanowiska do pracy indywidualnej i grupowej uczestników kursu umiejętności zawodowych, stanowiska komputerowe z dostępem do Internetu (jedno stanowisko na jednego uczestnika kursu umiejętności zawodowych), stanowisko nauczycielskie wyposażone w komputer z dostępem do Internetu, drukarkę. Dla prawidłowej realizacji programu nauczania konieczne jest również posiadanie wyposażonej w środki dydaktyczne pracowni oraz podręcznej biblioteki zaopatrzonej w literaturę przedmiotową, zestawy norm, dokumentację techniczną, katalogi i czasopisma techniczne.

#### **4.3.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych**

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczestników kursu umiejętności zawodowych należy przeprowadzać systematycznie przez cały okres realizacji programu nauczania przedmiotu, na podstawie wymagań przedstawionych w programie nauczania i przedstawionych uczestnikom kursu umiejętności zawodowych na początku zajęć. Osiągnięcia uczestników kursu umiejętności zawodowych należy oceniać w zakresie zaplanowanych celów kształcenia na podstawie:

- ukierunkowanej obserwacji pracy uczestnika kursu umiejętności zawodowych,
- wykonywanych ćwiczeń,
- wykonywanego projektu,
- prezentacji projektu,
- aplikacji edukacyjnych i komunikacyjnych umożliwiających sprawdzanie wiedzy i umiejętności uczestników kursu.



W ocenie dokonywanej w formie ustnej należy uwzględniać następujące kryteria: wiedzę merytoryczną, jakość wypowiedzi, poprawność wnioskowania. Umiejętności praktyczne należy sprawdzać na podstawie obserwacji czynności wykonywanych przez uczestnika kursu umiejętności zawodowych w trakcie realizacji ćwiczeń, uwzględniając następujące kryteria: zawartość merytoryczną ćwiczeń, ich poprawność, formy przedstawienia.

Zajęcia należy prowadzić z naciskiem na:

- wykorzystywanie różnych źródeł informacji,
- pracę w zespole,
- poprawność merytoryczną wykonywanych ćwiczeń i projektów.

Po zakończeniu realizacji programu przedmiotu proponuje się zastosować test pisemny z zadaniami otwartymi i zamkniętymi. W ocenie końcowej należy uwzględnić poziom wykonania ćwiczeń, wyniki testu oraz ocenę za wykonanie i prezentację projektu.

#### **4.4. Program nauczania dla przedmiotu Wytwarzanie maszyn i urządzeń**

##### **4.4.1. Cele ogólne przedmiotu**

Cele ogólne przedmiotu to:

- Doskonalenie warsztatu pracy.
- Wykorzystanie narzędzi i przyrządów potrzebnych do montażu.
- Doskonalenie sposobów rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych.
- Nabywanie kompetencji personalnych i społecznych.

##### **4.4.2. Cele szczegółowe przedmiotu**

Cele szczegółowe przedmiotu to:

- wykonywać prace montażowe,
- stosować metody weryfikacji kontroli prac montażowych,
- analizować zmiany na różne sytuacje życia społecznego i gospodarczego,

- przestrzegać zasad kultury osobistej i etyki zawodowej,
- planować wykonanie zadania,
- ponosić odpowiedzialność za podejmowane działania,
- wykazywać się kreatywnością i otwartością na zmiany,
- stosować techniki radzenia sobie ze stresem,
- doskonalić umiejętności zawodowe,
- stosować zasady komunikacji interpersonalnej,
- stosować metody i techniki rozwiązywania problemów,
- współpracować w zespole.

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

**Tabela 8.** Przyporządkowanie efektów kształcenia wraz z kryteriami weryfikacji dla przedmiotu Wytwarzanie maszyn i urządzeń

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych (wynikają z efektów kształcenia określonych w podstawie programowej – czynności nauczyciela)	Liczba godz.	Wymagania programowe (uwzględniają kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej)  ko- efekty kształcenia możliwe do zrealizowania z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość  Uczestnik kursu:
I.Technologia maszyn	1) Charakterystyka materiałów konstrukcyjnych	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznaje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające na podstawie oznaczeń oraz rozróżnia ich właściwości (ko)</li> <li>- stosuje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające na podstawie oznaczeń oraz rozróżnia ich właściwości (ko)</li> </ul>
	2) Charakterystyka materiałów eksploatacyjnych	1	
	3) Charakterystyka materiałów uszczelniających	1	
	4) Oznaczenia materiałów konstrukcyjnych, eksploatacyjnych	1	

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych (wynikają z efektów kształcenia określonych w podstawie programowej – czynności nauczyciela)	Liczba godz.	Wymagania programowe (uwzględniają kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej)  ko- efekty kształcenia możliwe do zrealizowania z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość  Uczestnik kursu:
	i uszczelniających		
	5) Wymagania eksploatacyjne i technologiczne określone w dokumentacji	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi określonymi w dokumentacji (ko)</li> <li>– dobiera materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi określonymi w dokumentacji (ko)</li> </ul>
	6) Dobór materiałów konstrukcyjnych zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi określonymi w dokumentacji	1	
	7) Rodzaje i źródła korozji	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia i rozpoznaje rodzaje i źródła korozji (ko)</li> <li>– stosuje i charakteryzuje rodzaje i źródła korozji (ko)</li> </ul>
	8) Metody zabezpieczenia materiałów przed korozją	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– dobiera metody zabezpieczenia przed korozją (ko)</li> <li>– analizuje metody zabezpieczenia przed korozją (ko)</li> </ul>
	9) Dobór metody zabezpieczenia materiałów przed korozją	1	
	10) Zabezpieczenie antykorozyjne części maszyn	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia zabezpieczenia antykorozyjne części maszyn i urządzeń (ko)</li> <li>– wykonuje zabezpieczenie antykorozyjne części maszyn i urządzeń</li> </ul>
		Razem: 10	

#### 4.4.4. Procedury osiągnięcia celów kształcenia

Należy stosować aktywizujące metody nauczania-uczenia się, ze szczególnym uwzględnieniem metody projektów, metody przewodniego tekstu, pokaz z instruktażem, ćwiczeń, analizy przypadków, „burzy mózgów”, wykonywania obliczeń, opracowywania algorytmów, metody oraz czytania rysunków i schematów, metody i techniki kształcenia na odległość.

Do opracowywania algorytmów działań, podsumowania ćwiczeń i prezentacji wyników można zastosować metodę dyskusji. Metody te zawierają opisy czynności niezbędne do wykonania zadania, a uczestnicy kursu umiejętności zawodowych mogą pracować samodzielnie i w grupach.

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych  
MEC.03.2. Podstawy obróbki ręcznej i mechanicznej oraz montażu

Zajęcia powinny być prowadzone w systemie klasowo-lekcyjnym. W czasie zajęć uczestnicy kursu umiejętności zawodowych powinni mieć dostęp do komputerów połączonych z Internetem (jeden komputer dla jednego uczestnika kursu umiejętności zawodowych). Pomieszczenie, w którym odbywają się zajęcia, powinno być wyposażone w projektor multimedialny połączony ze stanowiskiem komputerowym nauczyciela. Treści programowe powinny być realizowane w różnych formach organizacyjnych. Zajęcia teoretyczne należy uzupełniać ćwiczeniami wykonywanymi w grupach lub indywidualnie. Praca w grupie pozwoli na kształtowanie umiejętności komunikowania się, dyskusji, podejmowania decyzji oraz prezentacji wyników.

Zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych, których stosowanie podczas lekcji rozwija zainteresowanie przedmiotem, a także służy przyswajaniu nowych informacji przez uczestników kursu umiejętności zawodowych.

Zajęcia należy realizować w pracowni projektowania w grupie 12–15 osób, gdzie uczestnicy kursu umiejętności zawodowych wykonują ćwiczenia w zespołach 3–5-osobowych lub indywidualnie na wydzielonych stanowiskach pracy.

Formy indywidualizacji pracy z uczestnikiem kursu umiejętności zawodowych powinny uwzględniać dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb i możliwości uczestnika kursu umiejętności zawodowych. Nauczyciel powinien: udzielać wskazówek, jak się uczyć, i pomagać w trakcie uczenia się, stosować materiały edukacyjne odwołujące się do wielu zmysłów oraz praktyki gospodarczej, zachęcać uczestników kursu umiejętności zawodowych do pracy i wysiłku i pozytywnie motywować, w ocenie uwzględniać również zaangażowanie uczestników kursu umiejętności zawodowych podczas wykonywania zadania.

Nauczyciel realizujący program powinien indywidualizować pracę z uczestnikami kursu, motywować uczestników kursu do aktywnego udziału w zajęciach, dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości i potrzeb uczestników kursu umiejętności zawodowych, planować zadania do wykonywania przez uczestników kursu z uwzględnieniem ich zainteresowań, środowiska pracy, przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności, zachęcać uczestników kursu do korzystania z różnych źródeł informacji.

Pracownia powinna być wyposażona w stanowiska do pracy indywidualnej i grupowej uczestników kursu umiejętności zawodowych, stanowiska komputerowe z dostępem do Internetu (jedno stanowisko na jednego uczestnika kursu umiejętności zawodowych), stanowisko nauczycielskie wyposażone w komputer z dostępem do Internetu, drukarkę. Dla prawidłowej realizacji programu nauczania konieczne jest również posiadanie wyposażonej w środki dydaktyczne pracowni oraz podręcznej biblioteki zaopatrzonej w literaturę przedmiotową, zestawy norm, dokumentację techniczną, katalogi i czasopisma techniczne.

#### **4.4.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych**

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczestników kursu umiejętności zawodowych należy przeprowadzać systematycznie przez cały okres realizacji programu nauczania przedmiotu, na podstawie wymagań przedstawionych w programie nauczania i przedstawionych uczestnikom kursu umiejętności zawodowych na początku zajęć. Osiągnięcia uczestników kursu umiejętności zawodowych należy oceniać w zakresie zaplanowanych celów kształcenia na podstawie:

- ukierunkowanej obserwacji pracy uczestnika kursu umiejętności zawodowych,

- wykonywanych ćwiczeń,
- wykonywanego projektu,
- prezentacji projektu,
- aplikacji edukacyjnych i komunikacyjnych umożliwiających sprawdzanie wiedzy i umiejętności uczestników kursu.

W ocenie dokonywanej w formie ustnej należy uwzględniać następujące kryteria: wiedzę merytoryczną, jakość wypowiedzi, poprawność wnioskowania. Umiejętności praktyczne należy sprawdzać na podstawie obserwacji czynności wykonywanych przez uczestnika kursu umiejętności zawodowych w trakcie realizacji ćwiczeń, uwzględniając następujące kryteria: zawartość merytoryczną ćwiczeń, ich poprawność, formy przedstawienia.

Zajęcia należy prowadzić z naciskiem na:

- wykorzystywanie różnych źródeł informacji,
- pracę w zespole,
- poprawność merytoryczną wykonywanych ćwiczeń i projektów.

Po zakończeniu realizacji programu przedmiotu proponuje się zastosować test pisemny z zadaniami otwartymi i zamkniętymi. W ocenie końcowej należy uwzględnić poziom wykonania ćwiczeń, wyniki testu oraz ocenę za wykonanie i prezentację projektu.

## **4.5. Program nauczania dla przedmiotu Eksploatacja maszyn i urządzeń**

### **4.5.1. Cele ogólne przedmiotu**

Cele ogólne przedmiotu to:

- Doskonalenie wykonywania połączeń.
- Dobieranie normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych.
- Naprawia i instaluje elementy i zespoły maszyn i urządzeń.
- Nabywanie kompetencji personalnych i społecznych.

#### **4.5.2. Cele szczegółowe przedmiotu**

Cele szczegółowe przedmiotu to:

- regulować i uruchamiać maszyny i urządzenia,
- opisywać połączenia mechaniczne,
- wymieniać cele normalizacji krajowej,
- dobierać sposoby naprawy elementów i zespołów maszyn i urządzeń,
- dobierać sposób regulacji maszyn i urządzeń,
- przestrzegać zasad kultury osobistej i etyki zawodowej,
- planować wykonanie zadania,
- ponosić odpowiedzialność za podejmowane działania,
- wykazywać się kreatywnością i otwartością na zmiany,
- stosować techniki radzenia sobie ze stresem,
- doskonalić umiejętności zawodowe,
- stosować zasady komunikacji interpersonalnej,
- stosować metody i techniki rozwiązywania problemów,
- współpracować w zespole.

#### **4.5.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia**

**Tabela 9.** Przyporządkowanie efektów kształcenia wraz z kryteriami weryfikacji dla przedmiotu Eksploatacja maszyn i urządzeń

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych (wynikają z efektów kształcenia określonych w podstawie programowej – czynności nauczyciela)	Liczba godz.	Wymagania programowe (uwzględniają kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej)  ko- efekty kształcenia możliwe do zrealizowania z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość  Uczestnik kursu:
I. Połączenia rozłączne i nierozłączne	1) Połączenia mechaniczne w budowie maszyn	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- charakteryzuje połączenia mechaniczne (ko)</li> <li>- klasyfikuje i analizuje połączenia mechaniczne (ko)</li> </ul>
	2) Dobór narzędzi do wykonania połączeń	1	
	3) Dobór urządzeń do wykonania połączeń	1	
	4) Dobór materiałów do wykonania połączeń	1	
	5) Metody łączenia części różnymi technikami	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnia metody łączenia części różnymi technikami(ko)</li> <li>- łączy części różnymi technikami</li> </ul>
II. Normalizacja w budowie maszyn	6) Cele normalizacji krajowej	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wymienia cele normalizacji krajowej (ko)</li> <li>- wyjaśnia cele normalizacji krajowej (ko)</li> </ul>
	7) Definicje normy	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- podaje definicje i cechy normy (ko)</li> <li>- charakteryzuje normy stosowane w technice (ko)</li> </ul>
	8) Cechy normy	1	
	9) Oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej (ko)</li> <li>- stosuje oznaczenia normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej (ko)</li> </ul>
	10) Źródła informacji dotyczące norm i procedur oceny zgodności	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnia źródła informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności (ko)</li> <li>- korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności (ko)</li> </ul>
		Razem: 20	

#### 4.5.4. Procedury osiągania celów kształcenia

Należy stosować aktywizujące metody nauczania-uczenia się, ze szczególnym uwzględnieniem metody projektów, metody przewodniego tekstu, pokaz z instruktążem, ćwiczeń, analizy przypadków, „burzy mózgów”, wykonywania obliczeń, opracowywania algorytmów, metody oraz czytania rysunków i schematów, metody i techniki kształcenia na odległość.

Do opracowywania algorytmów działań, podsumowania ćwiczeń i prezentacji wyników można zastosować metodę dyskusji. Metody te zawierają opisy czynności niezbędne do wykonania zadania, a uczestnicy kursu umiejętności zawodowych mogą pracować samodzielnie i w grupach.

Zajęcia powinny być prowadzone w systemie klasowo-lekcyjnym. W czasie zajęć uczestnicy kursu umiejętności zawodowych powinni mieć dostęp do komputerów połączonych z Internetem (jeden komputer dla jednego uczestnika kursu umiejętności zawodowych). Pomieszczenie, w którym odbywają się zajęcia, powinno być wyposażone w projektor multimedialny połączony ze stanowiskiem komputerowym nauczyciela. Treści programowe powinny być realizowane w różnych formach organizacyjnych. Zajęcia teoretyczne należy uzupełniać ćwiczeniami wykonywanymi w grupach lub indywidualnie. Praca w grupie pozwoli na kształtowanie umiejętności komunikowania się, dyskusji, podejmowania decyzji oraz prezentacji wyników.

Zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych, których stosowanie podczas lekcji rozwija zainteresowanie przedmiotem, a także służy przyswajaniu nowych informacji przez uczestników kursu umiejętności zawodowych.

Zajęcia należy realizować w pracowni projektowania w grupie 12–15 osób, gdzie uczestnicy kursu umiejętności zawodowych wykonują ćwiczenia w zespołach 3–5-osobowych lub indywidualnie na wydzielonych stanowiskach pracy.

Formy indywidualizacji pracy z uczestnikiem kursu umiejętności zawodowych powinny uwzględniać dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb i możliwości uczestnika kursu umiejętności zawodowych. Nauczyciel powinien: udzielać wskazówek, jak się uczyć, i pomagać w trakcie uczenia się, stosować materiały edukacyjne odwołujące się do wielu zmysłów oraz praktyki gospodarczej, zachęcać uczestników kursu umiejętności zawodowych do pracy i wysiłku i pozytywnie motywować, w ocenie uwzględniać również zaangażowanie uczestników kursu umiejętności zawodowych podczas wykonywania zadania.

Nauczyciel realizujący program powinien indywidualizować pracę z uczestnikami kursu, motywować uczestników kursu do aktywnego udziału w zajęciach, dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości i potrzeb uczestników kursu umiejętności zawodowych, planować zadania do wykonywania przez uczestników kursu z uwzględnieniem ich zainteresowań, środowiska pracy, przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności, zachęcać uczestników kursu do korzystania z różnych źródeł informacji.

Pracownia powinna być wyposażona w stanowiska do pracy indywidualnej i grupowej uczestników kursu umiejętności zawodowych, stanowiska komputerowe z dostępem do Internetu (jedno stanowisko na jednego uczestnika kursu umiejętności zawodowych), stanowisko nauczycielskie wyposażone w komputer z dostępem do Internetu, drukarkę. Dla prawidłowej realizacji programu nauczania konieczne jest również posiadanie wyposażonej w środki dydaktyczne pracowni oraz podręcznej biblioteki zaopatrzonej w literaturę przedmiotową, zestawy norm, dokumentację techniczną, katalogi i czasopisma techniczne.



#### 4.5.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczestników kursu umiejętności zawodowych należy przeprowadzać systematycznie przez cały okres realizacji programu nauczania przedmiotu, na podstawie wymagań przedstawionych w programie nauczania i przedstawionych uczestnikom kursu umiejętności zawodowych na początku zajęć. Osiągnięcia uczestników kursu umiejętności zawodowych należy oceniać w zakresie zaplanowanych celów kształcenia na podstawie:

- ukierunkowanej obserwacji pracy uczestnika kursu umiejętności zawodowych,
- wykonywanych ćwiczeń,
- wykonywanego projektu,
- prezentacji projektu,
- aplikacji edukacyjnych i komunikacyjnych umożliwiających sprawdzanie wiedzy i umiejętności uczestników kursu.

W ocenie dokonywanej w formie ustnej należy uwzględniać następujące kryteria: wiedzę merytoryczną, jakość wypowiedzi, poprawność wnioskowania. Umiejętności praktyczne należy sprawdzać na podstawie obserwacji czynności wykonywanych przez uczestnika kursu umiejętności zawodowych w trakcie realizacji ćwiczeń, uwzględniając następujące kryteria: zawartość merytoryczną ćwiczeń, ich poprawność, formy przedstawienia.

Zajęcia należy prowadzić z naciskiem na:

- wykorzystywanie różnych źródeł informacji,
- pracę w zespole,
- poprawność merytoryczną wykonywanych ćwiczeń i projektów.

Po zakończeniu realizacji programu przedmiotu proponuje się zastosować test pisemny z zadaniami otwartymi i zamkniętymi. W ocenie końcowej należy uwzględnić poziom wykonania ćwiczeń, wyniki testu oraz ocenę za wykonanie i prezentację projektu.

### 5. Ewaluacja programu kursu umiejętności zawodowych

Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu jako kluczowy dla kwalifikacji lub jednostki efektów) Uczestnik kursu:	Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia	Metody/techniki badania	Termin badania
---	---	-------------------------	----------------

Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu jako kluczowy dla kwalifikacji lub jednostki efektów) Uczestnik kursu:	Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia	Metody/techniki badania	Termin badania
MEC.03.2.1) stosuje zasady wykonywania szkiców oraz rysunków technicznych	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykonuje rysunki techniczne</li> <li>określa kształt, wymiary, parametry powierzchni oraz rodzaj obróbki na podstawie rysunków technicznych części maszyn</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>sprawdzenie dokumentacji technicznej części maszyn i urządzeń</li> </ul>	Badanie należy przeprowadzić po każdym zakończeniu działu zawartego w podstawie programowej.
MEC.03.2.3) stosuje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi	<ul style="list-style-type: none"> <li>dobór materiałów konstrukcyjnych, eksploatacyjnych oraz uszczelniających</li> <li>dobiera zabezpieczenia antykorozyjnego części maszyn i urządzeń</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>sprawdzenie dokumentacji technicznej części maszyn i urządzeń</li> </ul>	Badanie należy przeprowadzić po każdym zakończeniu działu zawartego w podstawie programowej.
MEC.03.2.5) stosuje techniki oraz metody wytwarzania części maszyn i urządzeń	<ul style="list-style-type: none"> <li>dobór operacji obróbki ręcznej i prostych operacji maszynowej obróbki wiórowej materiałów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>sprawdzenie dokumentacji technicznej części maszyn i urządzeń</li> <li>ukierunkowana obserwacja pracy uczestnika kursu umiejętności zawodowych</li> </ul>	Badanie należy przeprowadzić po każdym zakończeniu działu zawartego w podstawie programowej.

## 6. Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych

### 6.1. Wykaz literatury

#### Proponowane podręczniki:

1. Łuszczak M., BHP w branży mechanicznej. Podręcznik do kształcenia zawodowego, WSiP, Warszawa 2016.
2. Szczęch K., Bułak W., Bezpieczeństwo i higiena pracy. Podręcznik do kształcenia zawodowego, WSiP, Warszawa 2018.

3. Figurski J., Popis S., Rysunek techniczny zawodowy w branży mechanicznej i samochodowej. Podręcznik do kształcenia zawodowego, WSiP, 2016.
4. Lewandowski T., Rysunek techniczny dla mechaników. Podręcznik, WSiP, Warszawa 2018.
5. Grzelak K., Telega J., Torzewski J., Podstawy konstrukcji maszyn. Podręcznik do nauki, zawód technik mechanik, WSiP, Warszawa 2017.
6. Podstawy konstrukcji maszyn. Część 2. Techniki wytwarzania i maszynoznawstwo wydawnictwa komunikacji i łączności, praca zbiorowa, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2012.
7. Chomczyk W., Podstawy konstrukcji maszyn, PWN, Warszawa 2012.
8. Jabłoński W., Płoszajski G., Elektrotechnika z automatyką, WSiP, Warszawa 1999.
9. Mechatronika. Podręcznik dla uczniów średnich i zawodowych szkół technicznych, praca zbiorowa, Wydawnictwo REA, Warszawa 2002.
10. Figurski J., Popis S., Wykonywanie elementów maszyn, urządzeń i narzędzi metodą obróbki ręcznej. Kwalifikacja M.20.1. Podręcznik do nauki, zawód technik mechanik, WSiP, Warszawa 2015.
11. Figurski J., Popis S., Wykonywanie elementów maszyn, urządzeń i narzędzi metodą obróbki maszynowej. Kwalifikacja M.20.2. Podręcznik do nauki, zawód technik mechanik, WSiP, Warszawa 2015.
12. Figurski J., Popis S., Wykonywanie połączeń materiałów. Kwalifikacja M.20.3. Podręcznik do nauki, zawód technik mechanik, WSiP, Warszawa 2015.
13. Figurski J., Popis S., Naprawa i konserwacja elementów maszyn, urządzeń i narzędzi. Kwalifikacja M.20.4. Podręcznik do nauki, zawód technik mechanik, WSiP, Warszawa 2015.
14. Legutko S., Obsługa maszyn i urządzeń. Kwalifikacja M.17.2. Podręcznik do nauki, zawód technik mechanik, WSiP, Warszawa 2013.
15. Zawora J., Montaż maszyn i urządzeń. Kwalifikacja M.17.1. Podręcznik do nauki, zawód technik mechanik, WSiP, Warszawa 2014.

#### **Literatura:**

1. Poradnik mechanika, pod red. Potrykus J., Wydawnictwo REA, Warszawa 2014.
2. Mały poradnik mechanika Tom I i II, praca zbiorowa, WNT, Warszawa 2008.

#### **Czasopisma branżowe:**

1. „Mechanik”, Miesięcznik Naukowo-Techniczny”, SIM.
2. „Młody technik”.

## 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.

### **Wyposażenie szkoły niezbędne do realizacji kształcenia w zakresie kursu umiejętności zawodowych MEC.03.2. Podstawy obróbki ręcznej i mechanicznej oraz montażu**

Pracownia rysunku technicznego wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, urządzeniem wielofunkcyjnym, projektorem multimedialnym oraz wizualizerem,
- stanowiska komputerowe dla uczestników kursu umiejętności zawodowych (jedno stanowisko dla jednego uczestnika kursu), wszystkie komputery podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, wyposażone w pakiet programów biurowych, program do wykonywania rysunku technicznego,
- środki dydaktyczne do kształtowania wyobraźni przestrzennej, normy dotyczące zasad wykonywania rysunku technicznego maszynowego.

Pracownia technologii mechanicznej wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, urządzeniem wielofunkcyjnym, projektorem multimedialnym oraz wizualizerem,
- stanowiska komputerowe dla uczestników kursu umiejętności zawodowych (jedno stanowisko dla jednego uczestnika kursu), wszystkie komputery podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu wyposażone w pakiet programów biurowych
- części maszyn, modele połączeń, modele maszyn i urządzeń transportu wewnętrznego,
- narzędzia do obróbki ręcznej i maszynowej, narzędzia monterskie, narzędzia i przyrządy pomiarowe,
- dokumentacja techniczna, próbki materiałów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych,
- elementy maszyn i urządzeń, modele napędów, układów smarowania, modele maszyn i urządzeń transportu wewnętrznego, modele sprężarek, wentylatorów, pomp, części maszyn z różnymi postaciami zużycia, katalogi maszyn, urządzeń, materiałów eksploatacyjnych, oraz elementów znormalizowanych stosowanych w budowie maszyn,
- prezentacje multimedialne dotyczące poszczególnych technik wytwarzania.

Warsztaty szkolne wyposażone w:

- stanowiska do obróbki ręcznej i mechanicznej (jedno stanowisko dla jednego uczestnika kursu umiejętności zawodowych) wyposażone w stoły ślusarskie, przyrządy traserskie, przyrządy pomiarowe stosowane podczas wykonywania operacji obróbki ręcznej i maszynowej, narzędzia do obróbki ręcznej i maszynowej skrawaniem, niezbędne środki ochrony indywidualnej,

## 7. Sposób i forma zaliczenia kursu

Kurs umiejętności zawodowych kończy się zaliczeniem w formie ustalonej przez podmiot prowadzący kurs. Osoba, która uzyskała zaliczenie, otrzymuje zaświadczenie o ukończeniu kursu umiejętności zawodowych.

## 8. Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu nauczania

**Tabela 10.** Tabela weryfikacji programu nauczania kursu umiejętności zawodowych pod kątem zgodności z przepisami prawa oświatowego

Lp.	Program kursu umiejętności zawodowych uwzględnia	Zawartość opracowanego programu zajęć (T/N)
1	Cele kształcenia (zadania zawodowe)	T
2	Efekty kształcenia	T
3	Kryteria weryfikacji	T
4	Warunki realizacji kształcenia w kwalifikacji (lub niezbędne do realizacji danej jednostki efektów)	T
5	Minimalna liczba godzin kształcenia zawodowego dla kwalifikacji wyodrębnionej w zawodzie lub jednostki efektów	T

**Tabela 11.** Tabela weryfikacji programu kursu umiejętności zawodowych pod kątem kompletności efektów kształcenia

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie Uczestnik kursu:		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
Oznaczenie i nazwa jednostki efektów		
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	
MEC.03.2. Podstawy obróbki ręcznej i mechanicznej oraz montażu		
1) stosuje zasady wykonywania szkiców oraz rysunków technicznych (ek)	1) sporządza szkice i rysunki techniczne zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami	Podstawy rysunku technicznego
	2) wykonuje rzutowanie, przekroje i wymiarowanie zgodnie z normami dotyczącymi rysunku technicznego	Zasady rzutowania prostokątnego Wykorzystanie podstawowych operacji CAD służących do projektowania detalu

	3) określa kształt, wymiary, parametry powierzchni oraz rodzaj obróbki na podstawie szkiców i rysunków technicznych części maszyn	Czytanie rysunków technicznych
	4) sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych	Wykonywanie rysunków technicznych z wykorzystaniem technik komputerowych
	5) wykonuje wydruk sporządzonego rysunku technicznego	Drukowanie z użyciem programów CAD
2) posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń (ew)	1) rozróżnia rodzaje dokumentacji technicznej maszyn i urządzeń	Rodzaje dokumentacji technicznej maszyn i urządzeń
	2) identyfikuje parametry maszyn i urządzeń na podstawie dokumentacji technicznej oraz tabliczek znamionowych	Parametry maszyn i urządzeń Konfiguracja parametrów na podstawie dokumentacji technicznej Rodzaje tabliczek znamionowych
	3) rozróżnia części i mechanizmy maszyn i urządzeń w oparciu o dokumentację techniczną	Klasyfikacja zespołów i podzespołów maszyn na podstawie dokumentacji technicznej Charakterystyka zespołów i podzespołów maszyn na podstawie dokumentacji technicznej
	4) określa zastosowanie poszczególnych grup części maszyn i urządzeń	Zastosowanie zespołów maszyn na podstawie dokumentacji technicznej Zastosowanie podzespołów maszyn na podstawie dokumentacji technicznej
	5) wyjaśnia zasadę działania maszyn i urządzeń, posługując się dokumentacją techniczną	Zasada działania maszyn i urządzeń w oparciu o dokumentację techniczną
	6) opisuje budowę i działanie mechanizmów, takich jak dźwigniowe, krzywkowe, otrzymywania ruchu przerywanego	Budowa i działanie mechanizmów dźwigniowych Budowa i działanie mechanizmów krzywkowych Budowa i działanie mechanizmów otrzymywania ruchu przerywanego
	7) rozróżnia pasowanie i zasady tolerancji części maszyn	Pasowanie w budowie maszyn Tolerancje w budowie maszyn
3) stosuje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające zgodnie	1) rozpoznaje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające na podstawie oznaczeń oraz rozróżnia ich właściwości	Charakterystyka materiałów konstrukcyjnych Charakterystyka materiałów eksploatacyjnych i uszczelniających



z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi (ek)		Oznaczenia materiałów konstrukcyjnych, eksploatacyjnych i uszczelniających
	2) dobiera materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi określonymi w dokumentacji	Wymagania eksploatacyjne i technologiczne określone w dokumentacji Dobór materiałów konstrukcyjnych, eksploatacyjnych i uszczelniających zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi określonymi w dokumentacji
	3) rozróżnia i rozpoznaje rodzaje i źródła korozji	Rodzaje i źródła korozji
	4) dobiera metody zabezpieczenia przed korozją	Metody zabezpieczenia materiałów przed korozją Dobór metody zabezpieczenia materiałów przed korozją
	5) wykonuje zabezpieczenie antykorozyjne części maszyn i urządzeń	Zabezpieczenie antykorozyjne części maszyn
4) wykonuje połączenia mechaniczne (ew)	1) charakteryzuje połączenia mechaniczne	Połączenia mechaniczne w budowie maszyn
	2) dobiera narzędzia, urządzenia i materiały do wykonania połączeń	Dobór narzędzi, urządzeń i materiałów do wykonania połączeń
	3) łączy części różnymi technikami	Metody łączenia części różnymi technikami
5) stosuje techniki oraz metody wytwarzania części maszyn i urządzeń (ek)	1) rozróżnia techniki oraz metody spajania materiałów, odlewania, obróbki plastycznej, cieplnej oraz cieplno-chemicznej	Metody spajania materiałów Metody odlewania materiałów Metody obróbki plastycznej materiałów Metody obróbki cieplnej Metody obróbki cieplno-chemicznej
	2) rozróżnia rodzaje obróbki ręcznej i maszynowej	Rodzaje obróbki ręcznej Rodzaje obróbki maszynowej
	3) wykonuje operacje obróbki ręcznej i proste operacje maszynowej obróbki wiórowej materiałów	Wykonywanie operacji obróbki ręcznej i maszynowej
	4) rozróżnia przyrządy do wykonywania pomiarów warsztatowych	Rodzaje przyrządów do wykonywania pomiarów warsztatowych
	5) dobiera przyrządy i narzędzia do wykonywania pomiarów warsztatowych	Dobór przyrządów do wykonywania pomiarów warsztatowych



	6) przeprowadza pomiary warsztatowe	Pomiary warsztatowe
6) stosuje prawa i przestrzega zasad mechaniki technicznej (ew)	1) rozróżnia pojęcia statyki: siła, układ sił, wypadkowa układu sił, jednostki siły, płaski układ sił	Podstawowe pojęcia statyki: siła, układ sił, wypadkowa układu sił, jednostka siły
	2) określa i wyznacza warunki zachowania równowagi dla płaskiego układu sił	Definicja warunków równowagi sił Rozwiązywanie zadań z płaskiego układu sił zbieżnych
	3) wyjaśnia pojęcia dotyczące wytrzymałości materiałów, takich jak siły wewnętrzne, naprężenia, odkształcenia, warunki wytrzymałościowe, naprężenia dopuszczalne	Podstawowe pojęcia z zakresu wytrzymałości materiałów
7) opisuje układy elektrotechniki, elektroniki i automatyki (ep)	1) rozróżnia wielkości elektryczne i ich jednostki	Jednostki stosowane w elektryce
	2) rozróżnia źródła i rodzaje prądu elektrycznego	Źródła prądu elektrycznego
	3) rozróżnia elementy obwodów elektrycznych oraz układów elektronicznych	Elementy obwodów elektrycznych i elektronicznych
	4) stosuje prawo Ohma, prawa Kirchhoffa do obliczania obwodów prądu stałego	Prawo Ohma Prawa Kirchhoffa Rozwiązywanie zadań z prawa Ohma i prawa Kirchhoffa
	5) rozróżnia elementy układów automatyki przemysłowej	Elementy układów automatyki przemysłowej
8) opisuje układy mechatroniczne (ep)	1) rozróżnia elementy struktury układu mechatronicznego konwencjonalnego	Elementy struktury układu mechatronicznego konwencjonalnego
	2) określa współzależności pomiędzy elementami struktury układu mechatronicznego konwencjonalnego	Współzależności pomiędzy elementami struktury układu mechatronicznego konwencjonalnego
	3) rozróżnia układy wykonawcze urządzeń mechatronicznych	Układy wykonawcze urządzeń mechatronicznych
	4) rozróżnia sensory stosowane w układach mechatronicznych konwencjonalnych	Sensory stosowane w układach mechatronicznych
	5) rozróżnia elementy układów sterowania stosowane w układach mechatronicznych konwencjonalnych	Elementy układów sterowania stosowane w układach mechatronicznych
	6) określa działanie układów sterowania stosowanych w układach mechatronicznych konwencjonalnych	Działanie układów sterowania stosowanych w układach mechatronicznych
	7) rozróżnia układy zasilania stosowane w układach	Układy zasilania stosowane w układach





	mechatronicznych konwencjonalnych	mechatronicznych
	8) rozróżnia układy manipulacyjne i systemy zrobotyzowane	Układy manipulacyjne i systemy zrobotyzowane
	9) wskazuje zastosowanie układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych	Zastosowanie układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych
	10) określa zasady bezpiecznego użytkowania układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych	Zasady bezpiecznego użytkowania układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych
9) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych (ew)	1) sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych	Charakterystyka programów komputerowych wspomagających wykonywanie zadań zawodowych technika mechanika
	2) wyszukuje informacje o częściach maszyn, maszynach i urządzeniach z wykorzystaniem programów komputerowych	Korzystanie z katalogów części maszyn, maszyn i urządzeń z zastosowaniem programów komputerowych
10) rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych (ew)	1) wymienia cele normalizacji krajowej	Cele normalizacji krajowej
	2) podaje definicje i cechy normy	Definicja normy Cechy normy
	3) rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej	Oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej
	4) korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności	Źródła informacji dotyczące norm i procedur oceny zgodności