



**Fundusze  
Europejskie**  
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita  
Polska**

**Unia Europejska**  
Europejski Fundusz Społeczny



## **PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH**

### **MEC.03.2. Podstawy obróbki ręcznej i maszynowej 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)

Warszawa 2021

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)

## Spis treści

PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH MEC.03.2. Podstawy obróbki ręcznej i maszynowej 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 .....	9
2.1. Pogrupowane efekty kształcenia .....	9
2.2. Liczba godzin na kształcenie zawodowe .....	18
2.3. Plan kursu umiejętności zawodowych .....	21
3. Cele kształcenia kursu umiejętności zawodowych .....	22
4. Programy poszczególnych zajęć .....	23
4.1. Program nauczania dla przedmiotu Podstawy konstrukcji maszyn .....	23
4.1.1. Cele ogólne przedmiotu .....	23
4.1.2. Cele szczegółowe przedmiotu .....	23
4.1.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	24
4.1.4. Procedury osiągania celów kształcenia .....	25
4.1.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych .....	26
4.2. Program nauczania dla przedmiotu Podstawy techniki .....	27
4.2.1. Cele ogólne przedmiotu .....	27
4.2.2. Cele szczegółowe przedmiotu .....	27
4.2.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	29
4.2.4. Procedury osiągania celów kształcenia .....	31
4.2.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych .....	32
4.3. Program nauczania dla przedmiotu Technologia maszyn i urządzeń .....	32
4.3.1. Cele ogólne przedmiotu .....	32
4.3.2. Cele szczegółowe przedmiotu .....	33
4.3.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	34
4.3.4. Procedury osiągania celów kształcenia .....	36
4.3.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych .....	37
4.4. Program nauczania dla przedmiotu Wytwarzanie maszyn i urządzeń .....	38
4.4.1. Cele ogólne przedmiotu .....	38
4.4.2. Cele szczegółowe przedmiotu .....	38
4.4.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	40

4.4.4. Procedury osiągania celów kształcenia .....	41
4.4.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych .....	42
4.5. Program nauczania dla przedmiotu Eksploatacja maszyn i urządzeń .....	42
4.5.1. Cele ogólne przedmiotu .....	43
4.5.2. Cele szczegółowe przedmiotu .....	43
4.5.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	44
4.5.4. Procedury osiągania celów kształcenia .....	45
4.5.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych .....	46
5. Ewaluacja programu kursu umiejętności zawodowych .....	47
6. Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych .....	47
6.1. Wykaz literatury .....	47
6.2. Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych .....	48
7. Sposób i forma zaliczenia kursu .....	50
8. Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu nauczania .....	51

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

### 1. Wprowadzenie

Kurs umiejętności zawodowych MEC.03.2. Podstawy obróbki ręcznej i maszynowej 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 maszynowej 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 maszynowej 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.



**Fundusze Europejskie**  
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita  
Polska**

**Unia Europejska**  
Europejski Fundusz Społeczny



### **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
stosuje zasady wykonywania szkiców oraz rysunków technicznych  (ek)	6	sporządza szkice i rysunki techniczne zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami	x				
		wykonuje rzutowanie, przekroje i wymiarowanie zgodnie z normami dotyczącymi rysunku technicznego	x				
		określa kształt, wymiary, parametry powierzchni oraz rodzaj obróbki na podstawie szkiców i rysunków technicznych	x				
		sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych	x				
		wykonuje wydruk sporządzonego rysunku technicznego	x				
posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń  (ek)	12	rozdziela rodzaje dokumentacji technicznej maszyn i urządzeń,		x			
		identyfikuje parametry maszyn i urządzeń na podstawie dokumentacji technicznej oraz tabliczek znamionowych		x			
		rozdziela części i mechanizmy maszyn i urządzeń w oparciu o dokumentację techniczną		x			
		określa zastosowanie poszczególnych grup części maszyn i urządzeń		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
		wyjaśnia zasadę działania maszyn i urządzeń, posługując się dokumentacją techniczną		x			
		opisuje budowę i działanie mechanizmów, takich jak dźwigniowe, krzywkowe, otrzymywania ruchu przerywanego		x			
		rozdziela pasowanie i zasady tolerancji części maszyn		x			
stosuje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi  (ep)	10	rozpoznaje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające na podstawie oznaczeń oraz rozdziela ich właściwości			x		
		dobiera materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi określonymi w dokumentacji			x		
		rozdziela i rozpoznaje rodzaje i źródła korozji			x		
		dobiera metody zabezpieczenia przed korozją			x		
		wykonuje zabezpieczenie antykorozyjne części maszyn i urządzeń			x		
wykonuje połączenia mechaniczne  (ew)	12	charakteryzuje połączenia mechaniczne				x	
		dobiera narzędzia, urządzenia i materiały do wykonania połączeń				x	
		łączy części różnymi technikami				x	
	10	rozdziela techniki oraz metody spajania materiałów, odlewania, obróbki plastycznej, cieplnej oraz cieplno-chemicznej		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
stosuje techniki oraz metody wytwarzania części maszyn i urządzeń  (ew)		rozdziela rodzaje obróbki ręcznej i maszynowej		x			
		wykonuje operacje obróbki ręcznej i proste operacje maszynowej obróbki wiórowej materiałów		x			
		rozdziela przyrządy do wykonywania pomiarów warsztatowych		x			
		dobiera przyrządy i narzędzia do wykonywania pomiarów warsztatowych		x			
		przeprowadza pomiary warsztatowe		x			
stosuje prawa i przestrzega zasad mechaniki technicznej  (ew)	4	rozdziela pojęcia statyki: siła, układ sił, wypadkowa układu sił, jednostki siły, płaski układ sił	x				
		określa i wyznacza warunki zachowania równowagi dla płaskiego układu sił	x				
		wyjaśnia pojęcia dotyczące wytrzymałości materiałów: siły wewnętrzne, naprężenia, odkształcenia, warunki wytrzymałościowe naprężenia dopuszczalne, moment siły	x				
charakteryzuje układy elektrotechniki, elektroniki i automatyki przemysłowej  (ek)	7	rozdziela wielkości elektryczne i ich jednostki					x
		rozdziela źródła i rodzaje prądu elektrycznego					x
		rozdziela elementy obwodów elektrycznych oraz układów elektronicznych					x
		stosuje prawo Ohma, prawa Kirchhoffa do obliczania obwodów prądu stałego					x
		rozdziela elementy układów automatyki przemysłowej					x



<b>Efekty kształcenia z danej jednostki efektów</b> <b>Stopniowanie efektów kształcenia</b> <b>efekt kluczowy (ek),</b> <b>efekt ważny (ew),</b> <b>efekt pomocniczy (ep)</b>	<b>Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia (w ramach różnych zajęć)</b>	<b>Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów</b>  <b>Uczestnik kursu:</b>	<b>Nazwa zajęć: Podstawy konstrukcji maszyn</b>	<b>Nazwa zajęć: Technologia maszyn i urządzeń</b>	<b>Nazwa zajęć: Wytwarzanie maszyn i urządzeń</b>	<b>Nazwa zajęć: Eksploatacja maszyn i urządzeń</b>	<b>Nazwa zajęć: Podstawy techniki</b>
A	B	C	D	E	F	G	H
charakteryzuje układy mechatroniczne konwencjonalne  (ep)	13	rozdziela elementy struktury układu mechatronicznego konwencjonalnego					x
		określa współzależności pomiędzy elementami struktury układu mechatronicznego konwencjonalnego					x
		rozdziela układy wykonawcze urządzeń mechatronicznych					x
		rozdziela sensory stosowane w układach mechatronicznych konwencjonalnych					x
		rozdziela elementy układów sterowania stosowane w układach mechatronicznych konwencjonalnych					x
		określa działanie układów sterowania stosowanych w układach mechatronicznych konwencjonalnych					x
		rozdziela układy zasilania stosowane w układach mechatronicznych konwencjonalnych					x
		rozdziela układy manipulacyjne i systemy zrobotyzowane					x
		wskazuje zastosowanie układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych					x
		określa zasady bezpiecznego użytkowania układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych					x
	8	sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych		x			



<b>Efekty kształcenia z danej jednostki efektów</b> <b>Stopniowanie efektów kształcenia</b> <b>efekt kluczowy (ek),</b> <b>efekt ważny (ew),</b> <b>efekt pomocniczy (ep)</b>	<b>Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia (w ramach różnych zajęć)</b>	<b>Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów</b>  <b>Uczestnik kursu:</b>	<b>Nazwa zajęć: Podstawy konstrukcji maszyn</b>	<b>Nazwa zajęć: Technologia maszyn i urządzeń</b>	<b>Nazwa zajęć: Wytwarzanie maszyn i urządzeń</b>	<b>Nazwa zajęć: Eksploatacja maszyn i urządzeń</b>	<b>Nazwa zajęć: Podstawy techniki</b>
A	B	C	D	E	F	G	H
stosuje programy komputerowe do wykonywania rysunków technicznych i doboru części maszyn i urządzeń  (ew)		wyszukuje informacje o częściach maszyn, maszynach i urządzeniach z wykorzystaniem programów komputerowych		x			
rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych  (ep)	8	wymienia cele normalizacji krajowej				x	
		podaje definicje i cechy normy				x	
		rozdziela oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej				x	
		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
MEC.03.2. Podstawy obróbki ręcznej i maszynowej oraz montażu	stosuje zasady wykonywania szkiców oraz rysunków technicznych  (ek)	10	sporządza szkice i rysunki techniczne zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami	Podstawy konstrukcji maszyn
			wykonuje rzutowanie, przekroje i wymiarowanie zgodnie z normami dotyczącymi rysunku technicznego	
			określa kształt, wymiary, parametry powierzchni oraz rodzaj obróbki na podstawie szkiców i rysunków technicznych	
			sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych	
			wykonuje wydruk sporządzonego rysunku technicznego	
	stosuje prawa i przestrzega zasad mechaniki technicznej  (ew)		rozdziela pojęcia statyki: siła, układ sił, wypadkowa układu sił, jednostki siły, płaski układ sił	
			określa i wyznacza warunki zachowania równowagi dla płaskiego układu sił	
			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	charakteryzuje układy elektrotechniki, elektroniki i automatyki przemysłowej  (ek)	20	rozdziela wielkości elektryczne i ich jednostki	Podstawy techniki
			rozdziela źródła i rodzaje prądu elektrycznego	
			rozdziela elementy obwodów elektrycznych oraz układów elektronicznych	
			stosuje prawo Ohma, prawa Kirchhoffa do obliczania obwodów prądu stałego	
			rozdziela elementy układów automatyki przemysłowej	
	charakteryzuje układy mechatroniczne konwencjonalne		rozdziela elementy struktury układu mechatronicznego konwencjonalnego	
			określa współzależności pomiędzy elementami struktury układu mechatronicznego konwencjonalnego	
			rozdziela układy wykonawcze urządzeń mechatronicznych	



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
	(ep)		<div>rozróżnia sensory stosowane w układach mechatronicznych konwencjonalnych</div> <div>rozróżnia elementy układów sterowania stosowane w układach mechatronicznych konwencjonalnych</div> <div>określa działanie układów sterowania stosowanych w układach mechatronicznych konwencjonalnych</div> <div>rozróżnia układy zasilania stosowane w układach mechatronicznych konwencjonalnych</div> <div>rozróżnia układy manipulacyjne i systemy zrobotyzowane</div> <div>wskazuje zastosowanie układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych</div> <div>określa zasady bezpiecznego użytkowania układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych</div>	
MEC.03.2. Podstawy obróbki ręcznej i maszynowej oraz montażu	posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń	30	<div>rozróżnia rodzaje dokumentacji technicznej maszyn i urządzeń</div> <div>identyfikuje parametry maszyn i urządzeń na podstawie dokumentacji technicznej oraz tabliczek znamionowych</div> <div>rozróżnia części i mechanizmy maszyn i urządzeń w oparciu o dokumentację techniczną</div> <div>określa zastosowanie poszczególnych grup części maszyn i urządzeń</div> <div>wyjaśnia zasadę działania maszyn i urządzeń, posługując się dokumentacją techniczną</div> <div>opisuje budowę i działanie mechanizmów, takich jak dźwigniowe, krzywkowe, otrzymywania ruchu przerywanego</div> <div>rozróżnia pasowanie i zasady tolerancji części maszyn</div>	Technologia maszyn i urządzeń
	(ek)			
	stosuje techniki oraz metody wytwarzania		<div>rozróżnia techniki oraz metody spajania materiałów, odlewania, obróbki plastycznej, cieplnej oraz cieplno-chemicznej</div> <div>rozróżnia rodzaje obróbki ręcznej i maszynowej</div>	



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
	części maszyn i urządzeń  (ew)		wykonuje operacje obróbki ręcznej i proste operacje maszynowej obróbki wiórowej materiałów	
			rozdziela przyrządy do wykonywania pomiarów warsztatowych	
			dobiera przyrządy i narzędzia do wykonywania pomiarów warsztatowych	
			przeprowadza pomiary warsztatowe	
	stosuje programy komputerowe do wykonywania rysunków technicznych i doboru części maszyn i urządzeń  (ew)		sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych	
			wyszukuje informacje o częściach maszyn, maszynach i urządzeniach z wykorzystaniem programów komputerowych	
MEC.03.2. Podstawy obróbki ręcznej i maszynowej oraz montażu	stosuje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi  (ep)	10	rozpoznaje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające na podstawie oznaczeń oraz rozróżnia ich właściwości	Wytwarzanie maszyn i urządzeń
			dobiera materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi określonymi w dokumentacji	
			rozdziela i rozpoznaje rodzaje i źródła korozji	
			dobiera metody zabezpieczenia przed korozją	
			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	wykonuje połączenia mechaniczne  (ew)	20	charakteryzuje połączenia mechaniczne	Eksploatacja maszyn i urządzeń
	rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych  (ep)		dobiera narzędzia, urządzenia i materiały do wykonania połączeń	
			łączy części różnymi technikami	
			wymienia cele normalizacji krajowej	
			podaje definicje i cechy normy	
			rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej	
			korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności	
			posługuje się instrukcją obsługi maszyn i urządzeń	
			dobiera narzędzia, przyrządy i urządzenia do wykonania regulacji maszyn i urządzeń	
			wykonuje regulację maszyn i urządzeń	
			wykonuje próbne uruchomienie maszyn i urządzeń	
			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		stosuje zasady wykonywania szkiców oraz rysunków technicznych (ek)	sporządza szkice i rysunki techniczne zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami
				wykonuje rzutowanie, przekroje i wymiarowanie zgodnie z normami dotyczącymi rysunku technicznego
				określa kształt, wymiary, parametry powierzchni oraz rodzaj obróbki na podstawie szkiców i rysunków technicznych
				sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych
			stosuje prawa i przestrzega zasad mechaniki technicznej (ew)	wykonuje wydruk sporządzonego rysunku technicznego
				rozróżnia pojęcia statyki: siła, układ sił, wypadkowa układu sił, jednostki siły, płaski układ sił
Podstawy techniki	20		charakteryzuje układy elektrotechniki, elektroniki i automatyki przemysłowej (ek)	określa i wyznacza warunki zachowania równowagi dla płaskiego układu sił
				wyjaśnia pojęcia dotyczące wytrzymałości materiałów: siły wewnętrzne, naprężenia, odkształcenia, warunki wytrzymałościowe, naprężenia dopuszczalne, moment siły
				rozróżnia wielkości elektryczne i ich jednostki
				rozróżnia źródła i rodzaje prądu elektrycznego
				rozróżnia elementy obwodów elektrycznych oraz układów elektronicznych
			charakteryzuje układy mechatroniczne konwencjonalne	stosuje prawo Ohma, prawa Kirchhoffa do obliczania obwodów prądu stałego
				rozróżnia elementy układów automatyki przemysłowej
				rozróżnia elementy struktury układu mechatronicznego konwencjonalnego
				określa zależności między elementami struktury układu mechatronicznego konwencjonalnego
				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:
			(ep)	rozróżnia sensory stosowane w układach mechatronicznych konwencjonalnych rozróżnia elementy układów sterowania stosowane w układach mechatronicznych konwencjonalnych określa działanie układów sterowania stosowanych w układach mechatronicznych konwencjonalnych rozróżnia układy zasilania stosowane w układach mechatronicznych konwencjonalnych rozróżnia układy manipulacyjne i systemy zrobotyzowane wskazuje zastosowanie układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych określa zasady bezpiecznego użytkowania układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych
Technologia maszyn i urządzeń	30		posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń  (ek)	rozróżnia rodzaje dokumentacji technicznej maszyn i urządzeń identyfikuje parametry maszyn i urządzeń na podstawie dokumentacji technicznej oraz tabliczek znamionowych rozróżnia części i mechanizmy maszyn i urządzeń w oparciu o dokumentację techniczną określa zastosowanie poszczególnych grup części maszyn i urządzeń wyjaśnia zasadę działania maszyn i urządzeń, posługując się dokumentacją techniczną opisuje budowę i działanie mechanizmów, takich jak dźwigniowe, krzywkowe, otrzymywania ruchu przerywanego rozróżnia pasowanie i zasady tolerancji części maszyn
				rozróżnia techniki oraz metody spajania materiałów, odlewania, obróbki plastycznej, cieplnej oraz cieplno-chemicznej rozróżnia rodzaje obróbki ręcznej i maszynowej



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:
			stosuje techniki oraz metody wytwarzania części maszyn i urządzeń  (ew)	wykonuje operacje obróbki ręcznej i proste operacje maszynowej obróbki wiórowej materiałów
				rozdziela przyrządy do wykonywania pomiarów warsztatowych
				dobiera przyrządy i narzędzia do wykonywania pomiarów warsztatowych
				przeprowadza pomiary warsztatowe
Wytwarzanie maszyn i urządzeń		10	stosuje programy komputerowe do wykonywania rysunków technicznych i doboru części maszyn i urządzeń  (ew)	sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych
				wyszukuje informacje o częściach maszyn, maszynach i urządzeniach z wykorzystaniem programów komputerowych
				rozpoznaje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające na podstawie oznaczeń oraz rozróżnia ich właściwości
				dobiera materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi określonymi w dokumentacji
Eksploatacja maszyn i urządzeń		20	wykonuje połączenia mechaniczne  (ew)	rozróżnia i rozpoznaje rodzaje i źródła korozji
				dobiera metody zabezpieczenia przed korozją
				wykonuje zabezpieczenie antykorozyjne części maszyn i urządzeń
				charakteryzuje połączenia mechaniczne
			rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności	dobiera narzędzia, urządzenia i materiały do wykonania połączeń
				łączy części różnymi technikami
				wymienia cele normalizacji krajowej
				podaje definicje i cechy normy
				rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej

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:
			podczas realizacji zadań zawodowych  (ep)	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 maszynowej 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.
- 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 przestrzegać 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	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>
	Zasady rzutowania prostokątnego	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wykonuje rzutowanie, przekroje i wymiarowanie zgodnie z normami dotyczącymi rysunku technicznego (ko)</li> <li>– stosuje metody rzutowania, zgodnie z normami dotyczącymi rysunku technicznego (ko)</li> </ul>
	Wykorzystanie podstawowych operacji CAD służących do projektowania detalu	1	
	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>
	Wykonywanie rysunków technicznych z wykorzystaniem technik komputerowych		<ul style="list-style-type: none"> <li>– sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych (ko)</li> </ul>
	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	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>
	Definicja warunków równowagi sił	1	
	Rozwiązywanie zadań z płaskiego układu sił zbieżnych	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– określa i wyznacza warunki zachowania równowagi dla płaskiego układu sił (ko)</li> <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:
	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	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>
	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>
	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>
	Prawo Ohma	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– stosuje prawo Ohma, prawa Kirchhoffa do obliczania obwodów prądu stałego (ko)</li> </ul>
	Prawa Kirchhoffa	1	
	Rozwiązywanie zadań z prawa Ohma i prawa Kirchhoffa	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– interpretuje zastosowanie prawa Ohma, prawa Kirchhoffa do obliczania obwodów prądu stałego (ko)</li> </ul>
II. Podstawy mechatroniki	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>
	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>
	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>
	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>

<b>Dział programowy</b>	<b>Tematy jednostek metodycznych (wynikają z efektów kształcenia określonych w podstawie programowej – czynności nauczyciela)</b>	<b>Liczba godz.</b>	<b>Wymagania programowe (uwzględniają kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej)</b>  <b>ko- efekty kształcenia możliwe do zrealizowania z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość</b>  <b>Uczestnik kursu:</b>
	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>
	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>
	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>
	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>
	Układy manipulacyjne	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia podstawowe układy manipulacyjne i systemy zrobotyzowane (ko)</li> <li>– rozróżnia układy manipulacyjne i systemy zrobotyzowane (ko)</li> </ul>
	Systemy zrobotyzowane	1	
	Zastosowanie układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia układy manipulacyjne i systemy zrobotyzowane (ko)</li> <li>– wskazuje zastosowanie układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych (ko)</li> </ul>
	Zasady bezpiecznego użytkowania układów manipulacyjnych	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– określa zasady bezpiecznego użytkowania układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych (ko)</li> <li>– prezentuje zasady bezpiecznego użytkowania układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych (ko)</li> </ul>
	Zasady bezpiecznego użytkowania systemów zrobotyzowanych	1	
		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

<b>Dział programowy</b>	<b>Tematy jednostek metodycznych (wynikają z efektów kształcenia określonych w podstawie programowej – czynności nauczyciela)</b>	<b>Liczba godz.</b>	<b>Wymagania programowe uwzględniają kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej)</b>  <b>ko- efekty kształcenia możliwe do zrealizowania z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość</b>  <b>Uczestnik kursu:</b>
I. Dokumentacja techniczno- ruchowa maszyn	Rodzaje dokumentacji technicznej maszyn i urządzeń	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia rodzaje dokumentacji technicznej maszyn i urządzeń (ko)</li> <li>– analizuje rodzaje dokumentacji technicznej maszyn i urządzeń (ko)</li> </ul>
	Parametry maszyn i urządzeń	1	
	Konfiguracja parametrów na podstawie dokumentacji technicznej	1	
	Rodzaje tabliczek znamionowych	1	
	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>
	Charakterystyka zespołów i podzespołów maszyn na podstawie dokumentacji technicznej	1	
	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>
	Zastosowanie podzespołów maszyn na podstawie dokumentacji technicznej	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:
	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>
	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>
	Pasowanie w budowie maszyn	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia pasowanie i zasady tolerancji części maszyn (ko)</li> <li>– stosuje pasowanie i zasady tolerancji części maszyn (ko)</li> </ul>
	Tolerancje w budowie maszyn	1	
II. Podstawy technik wytwarzania maszyn i urządzeń	Metody spajania materiałów	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia techniki oraz metody spajania materiałów, odlewania, obróbki plastycznej, cieplnej oraz cieplno-chemicznej (ko)</li> <li>– analizuje techniki oraz metody spajania materiałów, odlewania, obróbki plastycznej, cieplnej oraz cieplno-chemicznej (ko)</li> </ul>
	Metody odlewania materiałów	1	
	Metody obróbki plastycznej materiałów	1	
	Metody cieplnej i cieplno-chemicznej	1	
	Rodzaje obróbki ręcznej	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia rodzaje obróbki ręcznej i maszynowej (ko)</li> <li>– wyjaśnia metody obróbki ręcznej i maszynowej (ko)</li> </ul>
	Rodzaje obróbki maszynowej	1	
	Wykonywanie operacji obróbki ręcznej i maszynowej	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia operacje obróbki ręcznej i proste operacje maszynowej obróbki wiórowej materiałów (ko)</li> <li>– wykonuje operacje obróbki ręcznej i proste operacje maszynowej obróbki wiórowej materiałów</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:
	Rodzaje przyrządów do wykonywania pomiarów warsztatowych	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia przyrządy do wykonywania pomiarów warsztatowych (ko)</li> <li>– stosuje przyrządy do wykonywania pomiarów warsztatowych</li> </ul>
	Dobór narzędzi i przyrządów do wykonywania pomiarów warsztatowych	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia przyrządy i narzędzia do wykonywania pomiarów warsztatowych (ko)</li> <li>– dobiera przyrządy i narzędzia do wykonywania pomiarów warsztatowych (ko)</li> </ul>
	Pomiary warsztatowe	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– przeprowadza pomiary warsztatowe</li> <li>– prezentuje pomiary warsztatowe (ko)</li> </ul>
III. Rysunek techniczny części maszyn	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>
	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	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>
	Charakterystyka materiałów eksploatacyjnych	1	
	Charakterystyka materiałów uszczelniających	1	
	Oznaczenia materiałów konstrukcyjnych, eksploatacyjnych i uszczelniających	1	
	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>
	Dobór materiałów konstrukcyjnych zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi określonymi w dokumentacji	1	
	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> <li>– dobiera metody zabezpieczenia przed korozją (ko)</li> <li>– analizuje metody zabezpieczenia przed korozją (ko)</li> </ul>
	Metody zabezpieczenia materiałów przed korozją	1	
	Dobór metody zabezpieczenia materiałów przed korozją	1	
	Zabezpieczenie antykorozyjne części maszyn	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:
		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.

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,
- dobiera 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	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>
	Dobór narzędzi do wykonania połączeń	1	
	Dobór urządzeń do wykonania połączeń	1	
	Dobór materiałów do wykonania połączeń	1	
	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	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>
	Definicje normy	1	
	Cechy normy	1	
	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>
	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 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.

#### **4.5.5. 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
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:

- Łuszczak M., BHP w branży mechaniczne. Podręcznik do kształcenia zawodowego, WSiP, Warszawa 2016.
- Szczęch K., Buła W., Bezpieczeństwo 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 maszynowej 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		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
<b>Uczestnik kursu:</b>		
Oznaczenie i nazwa jednostki efektów		
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	
MEC.03.2. Podstawy obróbki ręcznej i maszynowej oraz montażu		
stosuje zasady wykonywania szkiców oraz rysunków technicznych  (ek)	sporządza szkice i rysunki techniczne zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami	– Podstawy rysunku technicznego
	wykonuje rzutowanie, przekroje i wymiarowanie zgodnie z normami dotyczącymi rysunku technicznego	– Zasady rzutowania prostokątnego – Wykorzystanie podstawowych operacji CAD służących do projektowania detalu
	określa kształt, wymiary, parametry powierzchni oraz rodzaj obróbki na podstawie szkiców i rysunków technicznych części maszyn	– Czytanie rysunków technicznych
	sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych	– Wykonywanie rysunków technicznych z wykorzystaniem technik komputerowych
	wykonuje wydruk sporządzonego rysunku technicznego	– Drukowanie z użyciem programów CAD
posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń	rozdziela rodzaje dokumentacji technicznej maszyn i urządzeń	– Rodzaje dokumentacji technicznej maszyn i urządzeń
	identyfikuje parametry maszyn i urządzeń na podstawie dokumentacji technicznej oraz tabliczek znamionowych	– Parametry maszyn i urządzeń

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
<b>Uczestnik kursu:</b>		
(ew)		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Konfiguracja parametrów na podstawie dokumentacji technicznej</li> <li>– Rodzaje tabliczek znamionowych</li> </ul>
	rozróżnia części i mechanizmy maszyn i urządzeń w oparciu o dokumentację techniczną	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Klasyfikacja zespołów i podzespołów maszyn na podstawie dokumentacji technicznej</li> <li>– Charakterystyka zespołów i podzespołów maszyn na podstawie dokumentacji technicznej</li> </ul>
	określa zastosowanie poszczególnych grup części maszyn i urządzeń	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zastosowanie zespołów maszyn na podstawie dokumentacji technicznej</li> <li>– Zastosowanie podzespołów maszyn na podstawie dokumentacji technicznej</li> </ul>
	wyjaśnia zasadę działania maszyn i urządzeń, posługując się dokumentacją techniczną	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zasada działania maszyn i urządzeń w oparciu o dokumentację techniczną</li> </ul>
	opisuje budowę i działanie mechanizmów, takich jak dźwigniowe, krzywkowe, otrzymywania ruchu przerywanego	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Budowa i działanie mechanizmów dźwigniowych</li> <li>– Budowa i działanie mechanizmów krzywkowych</li> <li>– Budowa i działanie mechanizmów otrzymywania ruchu przerywanego</li> </ul>
	rozróżnia pasowanie i zasady tolerancji części maszyn	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pasowanie w budowie maszyn</li> <li>– Tolerancje w budowie maszyn</li> </ul>
stosuje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi  (ek)	rozpoznaje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające na podstawie oznaczeń oraz rozróżnia ich właściwości	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Charakterystyka materiałów konstrukcyjnych</li> <li>– Charakterystyka materiałów eksploatacyjnych i uszczelniających</li> <li>– Oznaczenia materiałów konstrukcyjnych, eksploatacyjnych i uszczelniających</li> </ul>
	dobiera materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi określonymi w dokumentacji	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Wymagania eksploatacyjne i technologiczne określone w dokumentacji</li> <li>– Dobór materiałów konstrukcyjnych, eksploatacyjnych i uszczelniających zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi określonymi w dokumentacji</li> </ul>

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
<b>Uczestnik kursu:</b>		
	rozdziela i rozpoznaje rodzaje i źródła korozji	– Rodzaje i źródła korozji
	dobiera metody zabezpieczenia przed korozją	– Metody zabezpieczenia materiałów przed korozją Dobór metody zabezpieczenia materiałów przed korozją
	wykonuje zabezpieczenie antykorozyjne części maszyn i urządzeń	– Zabezpieczenie antykorozyjne części maszyn
wykonuje połączenia mechaniczne  (ew)	charakteryzuje połączenia mechaniczne	– Połączenia mechaniczne w budowie maszyn
	dobiera narzędzia, urządzenia i materiały do wykonania połączeń	– Dobór narzędzi, urządzeń i materiałów do wykonania połączeń
	łączy części różnymi technikami	– Metody łączenia części różnymi technikami
stosuje techniki oraz metody wytwarzania części maszyn i urządzeń  (ek)	rozdziela 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
	rozdziela rodzaje obróbki ręcznej i maszynowej	– Rodzaje obróbki ręcznej – Rodzaje obróbki maszynowej
	wykonuje operacje obróbki ręcznej i proste operacje maszynowej obróbki wiórowej materiałów	– Wykonywanie operacji obróbki ręcznej i maszynowej
	rozdziela przyrządy do wykonywania pomiarów warsztatowych	– Rodzaje przyrządów do wykonywania pomiarów warsztatowych
	dobiera przyrządy i narzędzia do wykonywania pomiarów warsztatowych	– Dobór przyrządów do wykonywania pomiarów warsztatowych
	przeprowadza pomiary warsztatowe	– Pomiary warsztatowe
stosuje prawa i przestrzega zasad mechaniki technicznej	rozdziela pojęcia statyki: siła, układ sił, wypadkowa układu sił, jednostki siły, płaski układ sił	– Podstawowe pojęcia statyki: siła, układ sił, wypadkowa układu sił, jednostka siły
	określa i wyznacza warunki zachowania równowagi dla płaskiego układu sił	– Definicja warunków równowagi sił – Rozwiązywanie zadań z płaskiego układu sił zbieżnych

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
<b>Uczestnik kursu:</b>		
(ew)	wyjaśnia pojęcia dotyczące wytrzymałości materiałów, takich jak siły wewnętrzne, naprężenia, odkształcenia, warunki wytrzymałościowe, naprężenia dopuszczalne	– Podstawowe pojęcia z zakresu wytrzymałości materiałów
opisuje układy elektrotechniki, elektroniki i automatyki  (ep)	rozdziela wielkości elektryczne i ich jednostki	– Jednostki stosowane w elektryce
	rozdziela źródła i rodzaje prądu elektrycznego	– Źródła prądu elektrycznego
	rozdziela elementy obwodów elektrycznych oraz układów elektronicznych	– Elementy obwodów elektrycznych i elektronicznych
	stosuje prawo Ohma, prawa Kirchhoffa do obliczania obwodów prądu stałego	– Prawo Ohma – Prawa Kirchhoffa – Rozwiązywanie zadań z prawa Ohma i prawa Kirchhoffa
	rozdziela elementy układów automatyki przemysłowej	– Elementy układów automatyki przemysłowej
opisuje układy mechatroniczne  (ep)	rozdziela elementy struktury układu mechatronicznego konwencjonalnego	– Elementy struktury układu mechatronicznego konwencjonalnego
	określa współzależności pomiędzy elementami struktury układu mechatronicznego konwencjonalnego	– Współzależności pomiędzy elementami struktury układu mechatronicznego konwencjonalnego
	rozdziela układy wykonawcze urządzeń mechatronicznych	– Układy wykonawcze urządzeń mechatronicznych
	rozdziela sensory stosowane w układach mechatronicznych konwencjonalnych	– Sensory stosowane w układach mechatronicznych
	rozdziela elementy układów sterowania stosowane w układach mechatronicznych konwencjonalnych	– Elementy układów sterowania stosowane w układach mechatronicznych
	określa działanie układów sterowania stosowanych w układach mechatronicznych konwencjonalnych	– Działanie układów sterowania stosowanych w układach mechatronicznych
	rozdziela układy zasilania stosowane w układach mechatronicznych konwencjonalnych	– Układy zasilania stosowane w układach mechatronicznych
	rozdziela układy manipulacyjne i systemy zrobotyzowane	– Układy manipulacyjne i systemy zrobotyzowane
	wskazuje zastosowanie układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych	– Zastosowanie układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
<b>Uczestnik kursu:</b>		
	określa zasady bezpiecznego użytkowania układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych	– Zasady bezpiecznego użytkowania układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych
stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych  (ew)	sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych	– Charakterystyka programów komputerowych wspomagających wykonywanie zadań zawodowych technika mechanika
	wyszukuje informacje o częściach maszyn, maszynach i urządzeniach z wykorzystaniem programów komputerowych	– Korzystanie z katalogów części maszyn, maszyn i urządzeń z zastosowaniem programów komputerowych
rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych  (ew)	wymienia cele normalizacji krajowej	– Cele normalizacji krajowej
	podaje definicje i cechy normy	– Definicja normy – Cechy normy
	rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej	– Oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej
	korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności	– Źródła informacji dotyczące norm i procedur oceny zgodności