



**Fundusze Europejskie**  
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita  
Polska**

**Unia Europejska**  
Europejski Fundusz Społeczny



## **PROGRAM NAUCZANIA**

### **KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH**

#### **MEC.03.4. Montaż maszyn i urządzeń**

w zakresie kwalifikacji

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

wyodrębnionej w zawodach

**technik mechanik 311504**

**technik spawalnictwa 311516**

Branża mechaniczna (MEC)

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

Projekt finansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

**Autor:**

dr inż. Piotr Nowak

mgr inż. Agnieszka Różycka

mgr inż. Paweł Maruszak

mgr Agnieszka Mizera

mgr Jolanta Świdzikowska

**Recenzent:**

mgr inż. Jan Palacz- recenzja dydaktyczna

mgr Artur Kowalski- recenzja merytoryczna

**Ekspert:**

mgr inż. Jarosław Buczyński

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

Techmakam sp. z o.o.

PPHU Max- Now Mariusz Nowocień

Program Operacyjny Wiedza Edukacja Rozwój

## Oś priorytetowa II

Efektywne polityki publiczne dla rynku pracy, gospodarki i edukacji

Działanie 2.14. Rozwój narzędzi dla uczenia się przez całe życie

Konkurs nr POWR.02.14.00-IP.02-00-003/19

Opracowanie modelowych programów kwalifikacyjnych kursów zawodowych (kkz)

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

MEC.03.4. Montaż maszyn i urządzeń

## Spis treści

PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH MEC.03.3. Montaż maszyn i urządzeń .....	5
1. Wprowadzenie .....	5
1.1. Charakterystyka programu .....	6
1.2. Założenia programowe .....	6
1.3. Wykaz przedmiotów w kształceniu teoretycznym i praktycznym .....	7
2. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych .....	7
2.1. Pogrupowane efekty kształcenia .....	7
2.2. Liczba godzin przeznaczona na kształcenie zawodowe .....	13
2.3. Plan kursu umiejętności zawodowych .....	15
3. Cele kształcenia kursu umiejętności zawodowych .....	16
4. Programy poszczególnych zajęć .....	17
4.1. Program nauczania dla przedmiotu Podstawy konstrukcji maszyn .....	17
4.1.1. Cele ogólne przedmiotu .....	17
4.1.2. Cele szczegółowe przedmiotu .....	17
4.1.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	18
4.1.4. Procedury osiągania celów kształcenia .....	19
4.1.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych .....	20
4.2. Program nauczania dla przedmiotu Wytwarzanie maszyn i urządzeń .....	20
4.2.1. Cele ogólne przedmiotu .....	20
4.2.2. Cele szczegółowe przedmiotu .....	21
4.2.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	21
4.2.4. Procedury osiągania celów kształcenia .....	23
4.2.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych .....	24

4.3. Program nauczania dla przedmiotu Komputerowe projektowanie maszyn i urządzeń .....	24
4.3.1. Cele ogólne przedmiotu .....	24
4.3.2. Cele szczegółowe przedmiotu .....	25
4.3.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	25
4.3.4. Procedury osiągania celów kształcenia .....	29
4.3.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych .....	30
4.4. Program nauczania dla przedmiotu Planowanie procesów produkcji .....	31
4.4.1. Cele ogólne przedmiotu .....	31
4.4.2. Cele szczegółowe przedmiotu .....	31
4.4.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	32
4.4.4. Procedury osiągania celów kształcenia .....	33
4.4.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych .....	34
5. Ewaluacja programu kursu umiejętności zawodowych .....	35
6. Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych .....	36
6.1. Wykaz literatury .....	36
6.2. Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych .....	37
7. Sposób i forma zaliczenia kursu .....	38
8. Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu nauczania .....	38

## **PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH MEC.03.3. Montaż maszyn i urządzeń**

### **1. Wprowadzenie**

Kurs umiejętności zawodowych MEC.03.4. Montaż maszyn i urządzeń to kurs, którego program nauczania uwzględnia podstawę programową kształcenia w zawodzie technik mechanik i technik spawalnictwa w zakresie jednej z części efektów kształcenia wyodrębnionych w ramach kwalifikacji w branży mechanicznej.

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.03.4. Montaż maszyn i urządzeń zawiera efekty kształcenia z wyodrębnione w każdym z zawodów branży mechanicznej.

Kurs umiejętności zawodowych w zakresie jednostki efektów kształcenia MEC.03.3. Obsługa maszyn i urządzeń 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.03.4. Montaż maszyn i urządzeń 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 lub w indywidualnych gospodarstwach rolnych, a także w centrach kształcenia zawodowego, warsztatach szkolnych, pracowniach szkolnych i placówkach kształcenia ustawicznego.

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

#### Przedmioty teoretyczne zawodowe:

1. Podstawy konstrukcji maszyn
2. Wytwarzanie maszyn i urządzeń

#### Przedmioty realizowane w formie zajęć praktycznych:

1. Planowanie procesów produkcji
2. Komputerowe projektowanie 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: Komputerowe projektowanie maszyn i urządzeń	Nazwa zajęć: Wytwarzanie maszyn i urządzeń	Nazwa zajęć: Planowanie procesów produkcji
A	B	C	D	E	F	G
1) rozpoznaje rozwiązania konstrukcyjne maszyn i urządzeń	40	1) określa strukturę maszyn i urządzeń na podstawie dokumentacji technicznej	x			
		2) rozróżnia elementy konstrukcyjne 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: Komputerowe projektowanie maszyn i urządzeń	Nazwa zajęć: Wytwarzanie maszyn i urządzeń	Nazwa zajęć: Planowanie procesów produkcji
A	B	C	D	E	F	G
(ek)						
2) stosuje metody montażu maszyn i urządzeń (ew)	50	1) rozróżnia metody montażu maszyn i urządzeń		x		
		2) określa przebieg montażu wykonywanego zgodnie z wybraną metodą		x		
		3) wykonuje montaż zgodnie z wybraną metodą		x		
3) dobiera narzędzia, przyrządy i urządzenia do rodzaju wykonywanych prac montażowych (ek)	40	1) rozróżnia narzędzia, przyrządy i urządzenia do rodzaju wykonywania prac montażowych			x	
		2) dokonuje wyboru narzędzi, przyrządów i urządzeń do wykonywanych prac montażowych			x	
4) przygotowuje części maszyn i urządzeń	50	1) sprawdza części maszyn i urządzeń przeznaczonych do montażu		x		
		2) kontroluje zgodność z dokumentacją techniczną parametrów części		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: Komputerowe projektowanie maszyn i urządzeń	Nazwa zajęć: Wytwarzanie maszyn i urządzeń	Nazwa zajęć: Planowanie procesów produkcji
A	B	C	D	E	F	G
do montażu (ek)		przeznaczonych do montażu				
		3) przygotowuje części maszyn do montażu przez ich oczyszczanie i rozkonserwowywanie		x		
5) ustawia części maszyn, zespołów i mechanizmów w przyrządach i uchwytach (ep)	40	1) rozróżnia przyrządy i uchwyty do ustawiania montowanych części maszyn, zespołów i mechanizmów		x		
		2) dobiera i stosuje przyrządy i uchwyty do ustawiania montowanych części maszyn, zespołów i mechanizmów		x		
6) łączy części maszyn (ew)	40	1) dobiera narzędzia, uchwyty i sprzęt do wykonania połączeń części maszyn			x	
		2) stosuje kolejność wykonywanych operacji podczas montażu połączeń części maszyn			x	
7) montuje układy hydrauliczne i pneumatyczne maszyn	40	1) rozróżnia układy hydrauliczne i pneumatyczne maszyn i urządzeń		x		
		2) dobiera materiały i narzędzia stosowane do montażu układów hydraulicznych i pneumatycznych 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: Komputerowe projektowanie maszyn i urządzeń	Nazwa zajęć: Wytwarzanie maszyn i urządzeń	Nazwa zajęć: Planowanie procesów produkcji
A	B	C	D	E	F	G
i urządzeń (ew)		3) wykonuje operacje montażu układów hydraulicznych i pneumatycznych maszyn i urządzeń		x		
8) montuje zespoły i mechanizmy maszyn i urządzeń (ew)	40	1) dobiera narzędzia, uchwyty i sprzęt do wykonania montażu zespołów i mechanizmów maszyn oraz urządzeń		x		
		2) planuje kolejność operacji podczas wykonywania montażu zespołów i mechanizmów maszyn oraz urządzeń		x		
		3) wykonuje operacje montażu zespołów i mechanizmów maszyn oraz urządzeń		x		
9) sprawdza jakość wykonanego montażu maszyn i urządzeń (ep)	50	1) rozróżnia metody kontroli jakości prac montażowych				x
		2) dobiera metodę kontroli jakości w zależności od rodzaju i zakresu prac montażowych				x
		3) kontroluje parametry zmontowanych zespołów maszyn i urządzeń				x
		4) wypełnia dokumentację kontroli jakości wykonanego montażu				x
Łączna liczba godzin na daną jednostkę	390					

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: Komputerowe projektowanie maszyn i urządzeń	Nazwa zajęć: Wytwarzanie maszyn i urządzeń	Nazwa zajęć: Planowanie procesów produkcji
A	B	C	D	E	F	G
efektów kształcenia						

**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.03.4. Montaż maszyn i urządzeń	1) rozpoznaje rozwiązania konstrukcyjne maszyn i urządzeń (ek)	40	1) określa strukturę maszyn i urządzeń na podstawie dokumentacji technicznej	Podstawy konstrukcji maszyn
			2) rozróżnia elementy konstrukcyjne maszyn i urządzeń	
	1) sprawdza jakość wykonanego montażu maszyn	50	1) rozróżnia metody kontroli jakości prac montażowych	Planowanie procesów produkcji
			2) dobiera metodę kontroli jakości w zależności od rodzaju i zakresu prac montażowych	



Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji Uczestnik kursu:	Grupowanie efektów kształcenia w zajęciach Nazwa zajęć
A	B	C	D	E
	i urządzeń (ep)		3) kontroluje parametry zmontowanych zespołów maszyn i urządzeń 4) wypełnia dokumentację kontroli jakości wykonanego montażu	
	1) dobiera narzędzia, przyrządy i urządzenia do rodzaju wykonywanych prac montażowych (ek)	80	1) rozróżnia narzędzia, przyrządy i urządzenia do rodzaju wykonywania prac montażowych 2) dokonuje wyboru narzędzi, przyrządów i urządzeń do wykonywanych prac montażowych	Wytwarzanie maszyn i urządzeń
	2) łączy części maszyn (ew)		1) dobiera narzędzia, uchwyty i sprzęt do wykonania połączeń części maszyn 2) stosuje kolejność wykonywanych operacji podczas montażu połączeń części maszyn	
	1) stosuje metody montażu maszyn i urządzeń (ew)		1) rozróżnia metody montażu maszyn i urządzeń 2) określa przebieg montażu wykonywanego zgodnie z wybraną metodą 3) wykonuje montaż zgodnie z wybraną metodą	
	2) przygotowuje części maszyn i urządzeń		1) sprawdza części maszyn i urządzeń przeznaczonych do montażu 2) kontroluje zgodność z dokumentacją techniczną parametrów części przeznaczonych do montażu	
		220		Komputerowe projektowanie 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
	do montażu (ek)		3) przygotowuje części maszyn do montażu przez ich oczyszczanie i rozkonserwowywanie	
	3) ustawia części maszyn, zespołów i mechanizmów w przyrządach i uchwytach (ew)		1) rozróżnia przyrządy i uchwyty do ustawiania montowanych części maszyn, zespołów i mechanizmów	
			2) dobiera i stosuje przyrządy i uchwyty do ustawiania montowanych części maszyn, zespołów i mechanizmów	
	4) montuje układy hydrauliczne i pneumatyczne maszyn i urządzeń (ew)		1) rozróżnia układy hydrauliczne i pneumatyczne maszyn i urządzeń	
			2) dobiera materiały i narzędzia stosowane do montażu układów hydraulicznych i pneumatycznych maszyn i urządzeń	
			3) wykonuje operacje montażu układów hydraulicznych i pneumatycznych maszyn i urządzeń	
	5) montuje zespoły i mechanizmy maszyn i urządzeń (ew)		1) dobiera narzędzia, uchwyty i sprzęt do wykonania montażu zespołów i mechanizmów maszyn oraz urządzeń	
			2) planuje kolejność operacji podczas wykonywania montażu zespołów i mechanizmów maszyn oraz urządzeń	
			3) wykonuje operacje montażu zespołów i mechanizmów maszyn oraz urządzeń	

## 2.2. Liczba godzin przeznaczona 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	Uczestnik kursu:	
			Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Podstawy konstrukcji maszyn	40		1) rozpoznaje rozwiązania konstrukcyjne maszyn i urządzeń (ek)	1) określa strukturę maszyn i urządzeń na podstawie dokumentacji technicznej
				2) rozróżnia elementy konstrukcyjne maszyn i urządzeń
Planowanie procesów produkcji		50	1) sprawdza jakość wykonanego montażu maszyn i urządzeń (ep)	1) rozróżnia metody kontroli jakości prac montażowych
				2) dobiera metodę kontroli jakości w zależności od rodzaju i zakresu prac montażowych
				3) kontroluje parametry zmontowanych zespołów maszyn i urządzeń
				4) wypełnia dokumentację kontroli jakości wykonanego montażu
Wytwarzanie maszyn i urządzeń	80		1) dobiera narzędzia, przyrządy i urządzenia do rodzaju wykonywanych prac montażowych (ek)	1) wykonuje zabezpieczenie antykorozyjne części maszyn i urządzeń
				2) rozróżnia narzędzia, przyrządy i urządzenia do rodzaju wykonywanych prac montażowych
			2) łączy części maszyn (ew)	3) dokonuje wyboru narzędzi, przyrządów i urządzeń do wykonywanych prac montażowych
				1) dobiera narzędzia, uchwyty i sprzęt do wykonania połączeń części maszyn
Komputerowe projektowanie maszyn i urządzeń		220	1) stosuje metody montażu maszyn i urządzeń (ew)	2) stosuje kolejność wykonywanych operacji podczas montażu połączeń części maszyn
				1) rozróżnia metody montażu maszyn i urządzeń
			2) przygotowuje części maszyn i urządzeń do montażu	2) określa przebieg montażu wykonywanego zgodnie z wybraną metodą
				3) wykonuje montaż zgodnie z wybraną metodą
				1) sprawdza części maszyn i urządzeń przeznaczonych do montażu
				2) kontroluje zgodność z dokumentacją techniczną parametrów części przeznaczonych do montażu

Nazwa zajęć	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz z kodami - ek, ew, ep oraz kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć	
	Uczestnik kursu:			
	Zajęcia teoretyczne	Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
			(ek)	3) przygotowuje części maszyn do montażu przez ich oczyszczanie i rozkonserwowywanie
			3) ustawia części maszyn, zespołów i mechanizmów w przyrządach i uchwytach (ew)	1) rozróżnia przyrządy i uchwyty do ustawiania montowanych części maszyn, zespołów i mechanizmów
				2) dobiera i stosuje przyrządy i uchwyty do ustawiania montowanych części maszyn, zespołów i mechanizmów
			4) montuje układy hydrauliczne i pneumatyczne maszyn i urządzeń (ew)	1) rozróżnia układy hydrauliczne i pneumatyczne maszyn i urządzeń
				2) dobiera materiały i narzędzia stosowane do montażu układów hydraulicznych i pneumatycznych maszyn i urządzeń
				3) wykonuje operacje montażu układów hydraulicznych i pneumatycznych maszyn i urządzeń
			5) montuje zespoły i mechanizmy maszyn i urządzeń (ew)	1) dobiera narzędzia, uchwyty i sprzęt do wykonania montażu zespołów i mechanizmów maszyn oraz urządzeń
				2) planuje kolejność operacji podczas wykonywania montażu zespołów i mechanizmów maszyn oraz urządzeń
				3) wykonuje operacje montażu zespołów i mechanizmów maszyn oraz urządzeń

## 2.3. Plan kursu umiejętności zawodowych

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych  
MEC.03.4. Montaż maszyn i urządzeń



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

Nazwa zajęć	Liczba godzin	Uwagi o realizacji
Przedmioty teoretyczne zawodowe		
Podstawy konstrukcji maszyn	40	przedmiot w kształceniu zawodowym teoretycznym
Wytwarzanie maszyn i urządzeń	80	przedmiot w kształceniu zawodowym teoretycznym
Razem	120	
Przedmioty realizowane w formie zajęć praktycznych		
Planowanie procesów produkcji	50	przedmiot w kształceniu zawodowym praktycznym
Komputerowe projektowanie maszyn i urządzeń	220	przedmiot w kształceniu zawodowym praktycznym
Razem	270	
Łączna liczba godzin zajęć	390	

### 3. Cele kształcenia kursu umiejętności zawodowych

Absolwent kursu umiejętności zawodowych MEC.03.4. Montaż maszyn i urządzeń powinien osiągnąć następujące efekty kształcenia w zakresie wiedzy i umiejętności:

- stosować zasady wykonywania szkiców oraz rysunków technicznych,
- stosować prawa i przestrzega zasad mechaniki technicznej,
- rozpoznawać rozwiązania konstrukcyjne maszyn i urządzeń,
- wykonywać prace montażowe,
- stosować metody weryfikacji kontroli prac montażowych,
- posługiwać się programami komputerowymi do symulacji montażowych i demontażowych,
- stosować zasady kompetencji personalno-społecznych,

- dobierać materiały i przyrządów niezbędnych do procesu produkcji maszyn i urządzeń,
- przeprowadzić kontrolę jakości wykonanych prac,
- przeprowadzić kontrolę parametrów pracy części maszyn i urządzeń.

## **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. Rozwiązania konstrukcyjne maszyn i urządzeń	1) Struktura maszyn i urządzeń	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- określa strukturę maszyn i urządzeń na podstawie dokumentacji technicznej (ko)</li> <li>- wyjaśnia zastosowanie maszyn i urządzeń na podstawie dokumentacji technicznej (ko)</li> </ul>
	2) Rodzaje dokumentacji technicznej	6	
	3) Analiza dokumentacji wybranej maszyny	10	
	4) Charakterystyka zespołów maszyn i urządzeń	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnia elementy konstrukcyjne maszyn i urządzeń (ko)</li> <li>- analizuje elementy konstrukcyjne maszyn i urządzeń (ko)</li> </ul>
	5) Charakterystyka podzespołów maszyn i urządzeń	6	
	6) Podstawowe elementy konstrukcyjne na podstawie wybranej maszyny	8	
		Razem: 40	

#### **4.1.4. Procedury osiągania 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. W czasie zajęć uczestnicy kursu umiejętności zawodowych powinni mieć dostęp do komputerów połączonych z Internetem (jeden komputer dla jednego uczestnika kursu). 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.

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 powinny uwzględniać dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb i możliwości uczestnika kwalifikacyjnego kursu zawodowego. 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 kwalifikacyjnego kursu zawodowego 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, stanowiska komputerowe z dostępem do Internetu (jedno stanowisko na jednego uczestnika kursu umiejętności zawodowych), stanowisko nauczycielskie wyposażone w komputer z dostępem do Internetu, drukarkę A3 (ploter). 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 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.

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

#### **4.2.1. Cele ogólne przedmiotu**

Cele ogólne przedmiotu to:

- Doskonalenie warsztatu pracy.
- Wykorzystanie narzędzi i przyrządów potrzebnych do montażu.

- Nabywanie kompetencji personalnych i społecznych.

#### 4.2.2. Cele szczegółowe przedmiotu

Cele szczegółowe przedmiotu to:

- wykonywać prace montażowe,
- stosować metody weryfikacji kontroli prac montażowych,
- 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 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:
------------------	---	-----------------	---

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. Narzędzia i przyrządy pomiarowe	1) Narzędzia do wykonywania prac montażowych	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia narzędzia, przyrządy i urządzenia do rodzaju wykonywania prac montażowych (ko)</li> <li>– stosuje narzędzia, przyrządy i urządzenia do rodzaju wykonywania prac montażowych</li> </ul>
	2) Przyrządy do wykonywania prac montażowych	9	
	3) Urządzenia do wykonywania prac montażowych	9	
	4) Dobór narzędzi do wykonywanych prac montażowych	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>– dokonuje wyboru narzędzi, przyrządów i urządzeń do wykonywanych prac montażowych</li> <li>– analizuje dobór narzędzi do wykonywanych prac montażowych (ko)</li> </ul>
	5) Narzędzia do wykonywanych prac montażowych	9	
	6) Urządzenia do wykonywanych prac montażowych	9	
II. Połączenia mechaniczne	7) Uchwyty do wykonania połączeń części maszyn	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>– dobiera narzędzia, uchwyty i sprzęt do wykonania połączeń części maszyn (ko)</li> <li>– wykonuje połączenia części maszyn poprzez odpowiedni dobór narzędzi</li> </ul>
	8) Sprzęt do wykonania połączeń części maszyn	9	
	9) Kolejność wykonywanych operacji podczas montażu połączeń części maszyn	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia kolejność wykonywanych operacji podczas montażu połączeń części maszyn (ko)</li> <li>– stosuje kolejność wykonywanych operacji podczas montażu połączeń części maszyn</li> </ul>
		Razem: 80	

#### **4.2.4. Procedury osiągania 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.

Zaleca się, by prowadzenie zajęć w formie wykładu ograniczyć do minimum. 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 Komputerowe projektowanie maszyn i urządzeń**

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

Cele ogólne przedmiotu to:

- Stosowanie metod montażu i demontażu w symulacjach komputerowych.
- Dobieranie materiałów z bibliotek wykorzystywanych programów komputerowych.

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych  
MEC.03.4. Montaż maszyn i urządzeń

- Nabywanie kompetencji personalnych i społecznych.

#### 4.3.2. Cele szczegółowe przedmiotu

Cele szczegółowe przedmiotu to:

- posługiwać się programami komputerowymi do symulacji montażowych i demontażowych,
- 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 Komputerowe projektowanie 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. Montaż maszyn	1) Metody montażu maszyn	6	– rozróżnia metody montażu maszyn i urządzeń (ko)

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych (wynikają z efektów kształcenia określonych w podstawie programowej – czynności nauczyciela)	Liczba godz.	Wymagania programowe (uwzględniają kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej)  ko- efekty kształcenia możliwe do zrealizowania z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość  Uczestnik kursu:
i urządzeń	2) Metody montażu urządzeń	7	– prezentuje metody montażu maszyn i urządzeń (ko)
	3) Przebieg montażu wykonywanego zgodnie z wybraną metodą	7	– wymienia kolejność prac montażowych zgodnie z wybraną metodą (ko) – określa przebieg montażu wykonywanego zgodnie z wybraną metodą (ko)
	4) Symulacja montażu w programie komputerowym w oparciu o wybraną metodę	7	
	5) Wykonanie montażu zgodnie z wybraną metodą	6	– wykonuje montaż zgodnie z wybraną metodą – prezentuje i analizuje montaż zgodnie z wybraną metodą (ko)
	6) Symulacja montażu w programie komputerowym	7	
	7) Sprawdzenie części maszyn przeznaczonych do montażu	6	– sprawdza części maszyn i urządzeń przeznaczonych do montażu – kontroluje części maszyn i urządzeń przeznaczonych do montażu
	8) Pasowanie w programie CAD części przeznaczonych do montażu	7	
	9) Sprawdzenie urządzeń przeznaczonych do montażu zgodnie z dokumentacją	6	– rozróżnia parametry części przeznaczonych do montażu zgodnie z dokumentacją techniczną (ko) – kontroluje zgodność z dokumentacją techniczną parametrów części przeznaczonych do montażu
	10) Sprawdzenie urządzeń przeznaczonych do montażu w oparciu o symulację komputerową	7	
	11) Przygotowanie części maszyn do montażu	6	– przygotowuje części maszyn do montażu przez ich oczyszczanie i rozkonserwowywanie
	12) Oczyszczenie części maszyn przeznaczonych do montażu	6	– wykonanie montażu części maszyn przez ich oczyszczanie i rozkonserwowywanie

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:
	13) Rozkonserwowywanie części maszyn przeznaczonych do montażu	6	
	14) Montaż części w programie komputerowym	7	
	15) Przyrządy do ustawiania montowanych części maszyn, zespołów i mechanizmów	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia przyrządy i uchwyty do ustawiania montowanych części maszyn, zespołów i mechanizmów (ko)</li> <li>– stosuje przyrządy i uchwyty do ustawiania montowanych części maszyn, zespołów i mechanizmów</li> </ul>
	16) Sprawdzenie wymiarów części za pomocą systemów CAD	7	
	17) Uchwyty do ustawiania montowanych części maszyn, zespołów i mechanizmów	6	
	18) Wykonanie uchwytów w programie komputerowym	7	
	19) Dobór przyrządów i uchwytów do ustawiania montowanych części maszyn, zespołów i mechanizmów	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia przyrządy i uchwyty do ustawiania montowanych części maszyn, zespołów i mechanizmów (ko)</li> <li>– dobiera i stosuje przyrządy i uchwyty do ustawiania montowanych części maszyn, zespołów i mechanizmów</li> </ul>
II. Hydraulika i pneumatyka	20) Układy hydrauliczne maszyn i urządzeń	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia układy hydrauliczne i pneumatyczne maszyn i urządzeń (ko)</li> <li>– analizuje zasadę działania układów hydraulicznych i pneumatycznych maszyn i urządzeń (ko)</li> </ul>
	21) Wykonanie układów hydraulicznych w programie komputerowym	7	
	22) Układy pneumatyczne maszyn i urządzeń	6	

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:
	23) Wykonanie układów pneumatycznych w programie komputerowym	7	
	24) Dobór materiałów i narzędzi stosowanych do montażu układów hydraulicznych i pneumatycznych maszyn i urządzeń	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>– dobiera materiały i narzędzia stosowane do montażu układów hydraulicznych i pneumatycznych maszyn i urządzeń (ko)</li> <li>– stosuje materiały i narzędzia stosowane do montażu układów hydraulicznych i pneumatycznych maszyn i urządzeń</li> </ul>
	25) Montaż układów hydraulicznych maszyn i urządzeń	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia operacje montażu układów hydraulicznych i pneumatycznych maszyn i urządzeń (ko)</li> <li>– wykonuje operacje montażu układów hydraulicznych i pneumatycznych maszyn i urządzeń</li> </ul>
	26) Symulacja montażu układów hydraulicznych maszyn i urządzeń	7	
	27) Montaż układów pneumatycznych maszyn i urządzeń	6	
	28) Symulacja montażu układów pneumatycznych maszyn i urządzeń	7	
	29) Dobór narzędzi do wykonania montażu zespołów i mechanizmów maszyn oraz urządzeń	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>– dobiera narzędzia, uchwyty i sprzęt do wykonania montażu zespołów i mechanizmów maszyn oraz urządzeń (ko)</li> <li>– stosuje narzędzia, uchwyty i sprzęt do wykonania montażu zespołów i mechanizmów maszyn oraz urządzeń</li> </ul>
	30) Dobór uchwytów do wykonania montażu zespołów i mechanizmów maszyn oraz urządzeń	6	
	31) Dobór sprzętu do wykonania montażu zespołów i mechanizmów maszyn oraz urządzeń	6	

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:
	32) Kolejność operacji podczas wykonywania montażu	7	– rozróżnia kolejność operacji podczas wykonywania montażu zespołów i mechanizmów maszyn oraz urządzeń (ko)
	33) Symulacja operacji montażu w programie 3D	7	– planuje kolejność operacji podczas wykonywania montażu zespołów i mechanizmów maszyn oraz urządzeń (ko)
	34) Wykonanie montażu zespołów i mechanizmów maszyn oraz urządzeń	7	– dobiera metody montażu zespołów i mechanizmów maszyn oraz urządzeń (ko) – wykonuje operacje montażu zespołów i mechanizmów maszyn oraz urządzeń
		Razem: 220	

#### 4.3.4. 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. 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 Planowanie procesów produkcji**

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

Cele ogólne przedmiotu to:

- Poznanie materiałów i przyrządów niezbędnych do procesu produkcji maszyn i urządzeń.
- Rozpoznawanie metod kontroli jakości maszyn i urządzeń.
- Monitorowanie realizacji zaplanowanych działań.
- Nabywanie kompetencji personalnych i społecznych.

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

Cele szczegółowe przedmiotu to:

- dobierać materiały i przyrządów niezbędnych do procesu produkcji maszyn i urządzeń,
- przeprowadzić kontrolę jakości wykonanych prac,
- przeprowadzić kontrolę parametrów pracy części 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.

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

**Tabela 8.** Przyporządkowanie efektów kształcenia wraz z kryteriami weryfikacji dla przedmiotu Planowanie procesów produkcji

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. Kontrola jakości maszyn i urządzeń	1) Metody kontroli jakości prac montażowych	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia metody kontroli jakości prac montażowych (ko)</li> <li>– prezentuje metody kontroli jakości prac montażowych (ko)</li> </ul>
	2) Weryfikacja prac montażowych	5	
	3) Metody kontroli jakości w zależności od rodzaju i zakresu prac montażowych	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>– dobiera metodę kontroli jakości w zależności od rodzaju i zakresu prac montażowych (ko)</li> <li>– stosuje metodę kontroli jakości w zależności od rodzaju i zakresu prac montażowych</li> <li>– wymienia parametry zmontowanych zespołów maszyn i urządzeń (ko)</li> <li>– kontroluje parametry zmontowanych zespołów maszyn i urządzeń</li> </ul>
	4) Kontrola parametrów zmontowanych zespołów maszyn i urządzeń	8	
	5) Analiza parametrów zmontowanych zespołów maszyn i urządzeń	8	

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:
	6) Dokumentacja kontroli jakości wykonanego montażu	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznaje dokumentację kontroli jakości wykonanego montażu (ko)</li> <li>- wypełnia dokumentację kontroli jakości wykonanego montażu (ko)</li> </ul>
	7) Dokumentacja specyfikacji materiałów	8	
		Razem: 50	

#### 4.4.4. 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.

Zaleca się, by prowadzenie zajęć w formie wykładu ograniczyć do minimum. 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 odbywania zajęć wskazane jest stosowanie metod aktywizujących, jak: metoda projektów, metoda przewodniego tekstu, ćwiczenia przedmiotowe, rozmowa dydaktyczna, analiza przypadków, „burza mózgów”, mapy mentalne, gry dydaktyczne. Zaleca się, by prowadzenie zajęć w formie wykładu ograniczyć do minimum. 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.

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. 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 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.

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)	Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia	Metody/techniki badania	Termin badania
MEC.03.4.1) rozpoznaje rozwiązania konstrukcyjne maszyn i urządzeń	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa rozwiązania konstrukcyjne maszyn i urządzeń</li> <li>określa kształt, wymiary, parametry maszyn i urządzeń</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>sprawdzenie dokumentacji technicznej części maszyn i urządzeń</li> <li>symulacje komputerowe</li> </ul>	Badanie należy przeprowadzić po każdym zakończeniu działu zawartego w podstawie programowej.
MEC.03.4.3) dobiera narzędzia, przyrządy i urządzenia do rodzaju wykonywanych prac montażowych	<ul style="list-style-type: none"> <li>dobiera materiały, narzędzia i przyrządy do wykonywanej pracy</li> <li>dobiera narzędzia w zależności od metody prac montażowych maszyn i urządzeń</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>sprawdzenie poprawności doboru narzędzi, przyrządów i urządzeń do rodzaju wykonywanych prac montażowych</li> </ul>	Badanie należy przeprowadzić po każdym zakończeniu działu zawartego w podstawie programowej.
MEC.03.4.4) przygotowuje części maszyn i urządzeń do montażu	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa sposób przygotowania części maszyn i urządzeń do montażu</li> <li>weryfikuje elementy maszyn i urządzeń przeznaczonych do montażu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>sprawdzenie dokumentacji technicznej części maszyn i urządzeń</li> <li>obserwacja poprawnego przygotowania części do montażu maszyn i urządzeń</li> </ul>	Badanie należy przeprowadzić po każdym zakończeniu działu zawartego w podstawie programowej.

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

### 6.1. Wykaz literatury

#### Proponowane podręczniki:

1. Łuszczak M., BHP w branży mechaniczne. Podręcznik do kształcenia zawodowego, WSiP, Warszawa 2016.
2. Szczęch K., Bułak 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.

#### **Wypożyczenie szkoły niezbędne do realizacji kształcenia w zakresie kursu umiejętności zawodowych MEC.03.4. Montaż maszyn i urządzeń**

Pracownia rysunku technicznego wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, urządzeniem wielofunkcyjnym, projektorem multimedialnym oraz wizualizacją,
- 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 wizualizacją,
- 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,

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych  
MEC.03.4. Montaż maszyn i urządzeń

- 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 ucznia) 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,
- stanowiska do montażu, demontażu i naprawiania podzespołów i zespołów maszyn i urządzeń (jedno stanowisko dla trzech uczniów) wyposażone w maszyny i urządzenia przygotowane do wykonywania operacji ich montażu i demontażu, narzędzia, urządzenia i przyrządy stosowane podczas wykonywania prac montażowych i demontażowych, urządzenia dźwigowe i transportu wewnętrznego wykorzystywane podczas wykonywania operacji montażu i demontażu, zestaw części zapasowych i zamiennych, instrukcje obsługi maszyn i urządzeń, poradniki zawodowe, dokumentacje techniczne maszyn i urządzeń, środki ochrony indywidualnej stosowane podczas wykonywania operacji montażu i demontażu,
- stanowiska do mycia konserwacji naprawianych maszyn i urządzeń (jedno stanowisko dla trzech uczniów) wyposażone w urządzenia, narzędzia, naczynia i środki stosowane do mycia i konserwacji, środki ochrony indywidualnej stosowane podczas wykonywania czynności mycia i konserwacji.

## 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 9.** 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



Lp.	Program kursu umiejętności zawodowych uwzględnia	Zawartość opracowanego programu zajęć (T/N)
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 10.** 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)
Oznaczenie i nazwa jednostki efektów		
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	
Oznaczenie i nazwa jednostki efektów MEC.03.4. Montaż maszyn i urządzeń		
1) rozpoznaje rozwiązania konstrukcyjne maszyn i urządzeń (ek)	1) określa strukturę maszyn i urządzeń na podstawie dokumentacji technicznej	Struktura maszyn i urządzeń Rodzaje dokumentacji technicznej Analiza dokumentacji wybranej maszyny
	2) rozróżnia elementy konstrukcyjne maszyn i urządzeń	Charakterystyka zespołów maszyn i urządzeń Charakterystyka podzespołów maszyn i urządzeń Podstawowe elementy konstrukcyjne na podstawie wybranej maszyny
2) stosuje metody montażu maszyn i urządzeń (ew)	1) rozróżnia metody montażu maszyn i urządzeń	Metody montażu maszyn Metody montażu urządzeń
	2) określa przebieg montażu wykonywanego zgodnie z wybraną metodą	Przebieg montażu wykonywanego zgodnie z wybraną metodą Symulacja montażu w programie komputerowym w oparciu o wybraną metodę
	3) wykonuje montaż zgodnie z wybraną metodą	Wykonanie montażu zgodnie z wybraną metodą Symulacja montażu w programie komputerowym
3) dobiera narzędzia, przyrządy i urządzenia do rodzaju wykonywanych prac montażowych (ek)	1) rozróżnia narzędzia, przyrządy i urządzenia do rodzaju wykonywania prac montażowych	Narzędzia do wykonywania prac montażowych Przyrządy do wykonywania prac montażowych Urządzenia do wykonywania prac montażowych
	2) dokonuje wyboru narzędzi, przyrządów i urządzeń do wykonywanych prac montażowych	Dobór narzędzi do wykonywanych prac montażowych Narzędzia do wykonywanych prac montażowych



		Urządzenia do wykonywanych prac montażowych
4) przygotowuje części maszyn i urządzeń do montażu (ek)	1) sprawdza części maszyn i urządzeń przeznaczonych do montażu	Sprawdzenie części maszyn przeznaczonych do montażu Pasowanie w programie CAD części przeznaczonych do montażu
	2) kontroluje zgodność z dokumentacją techniczną parametrów części przeznaczonych do montażu	Sprawdzenie urządzeń przeznaczonych do montażu Sprawdzenie urządzeń przeznaczonych do montażu w oparciu o symulację komputerową
	3) przygotowuje części maszyn do montażu przez ich oczyszczanie i rozkonserwowywanie	Przygotowanie części maszyn do montażu Oczyszczenie części maszyn przeznaczonych do montażu Rozkonserwowywanie części maszyn przeznaczonych do montażu Montaż części w programie komputerowym
5) ustawia części maszyn, zespołów i mechanizmów w przyrządach i uchwytach (ew)	1) rozróżnia przyrządy i uchwyty do ustawiania montowanych części maszyn, zespołów i mechanizmów	Przyrządy do ustawiania montowanych części maszyn, zespołów i mechanizmów Sprawdzenie wymiarów części za pomocą systemów CAD Uchwyty do ustawiania montowanych części maszyn, zespołów i mechanizmów Wykonanie uchwytów w programie komputerowym
	2) dobiera i stosuje przyrządy i uchwyty do ustawiania montowanych części maszyn, zespołów i mechanizmów	Dobór przyrządów i uchwytów do ustawiania montowanych części maszyn, zespołów i mechanizmów
6) łączy części maszyn (ew)	1) dobiera narzędzia, uchwyty i sprzęt do wykonania połączeń części maszyn	Uchwyty do wykonania połączeń części maszyn Sprzęt do wykonania połączeń części maszyn
	2) stosuje kolejność wykonywanych operacji podczas montażu połączeń części maszyn	Kolejność wykonywanych operacji podczas montażu połączeń części maszyn
7) montuje układy hydrauliczne i pneumatyczne maszyn i urządzeń (ew)	1) rozróżnia układy hydrauliczne i pneumatyczne maszyn i urządzeń	Układy hydrauliczne maszyn i urządzeń Wykonanie układów hydraulicznych w programie komputerowym Układy pneumatyczne maszyn i urządzeń Wykonanie układów pneumatycznych w programie

		komputerowym
	2) dobiera materiały i narzędzia stosowane do montażu układów hydraulicznych i pneumatycznych maszyn i urządzeń	Dobór materiałów i narzędzi stosowanych do montażu układów hydraulicznych i pneumatycznych maszyn i urządzeń
	3) wykonuje operacje montażu układów hydraulicznych i pneumatycznych maszyn i urządzeń	Montaż układów hydraulicznych maszyn i urządzeń Symulacja montażu układów hydraulicznych maszyn i urządzeń Montaż układów pneumatycznych maszyn i urządzeń Symulacja montażu układów pneumatycznych maszyn i urządzeń
8) montuje zespoły i mechanizmy maszyn i urządzeń (ew)	1) dobiera narzędzia, uchwyty i sprzęt do wykonania montażu zespołów i mechanizmów maszyn oraz urządzeń	Dobór narzędzi do wykonania montażu zespołów i mechanizmów maszyn oraz urządzeń Dobór uchwytów do wykonania montażu zespołów i mechanizmów maszyn oraz urządzeń Dobór sprzętu do wykonania montażu zespołów i mechanizmów maszyn oraz urządzeń
	2) planuje kolejność operacji podczas wykonywania montażu zespołów i mechanizmów maszyn oraz urządzeń	Kolejność operacji podczas wykonywania montażu Symulacja operacji montażu w programie 3D
	3) wykonuje operacje montażu zespołów i mechanizmów maszyn oraz urządzeń	Wykonanie montażu zespołów i mechanizmów maszyn oraz urządzeń
9) sprawdza jakość wykonanego montażu maszyn i urządzeń (ep)	1) rozróżnia metody kontroli jakości prac montażowych	Metody kontroli jakości prac montażowych
	2) dobiera metodę kontroli jakości w zależności od rodzaju i zakresu prac montażowych	Metody kontroli jakości w zależności od rodzaju i zakresu prac montażowych
	3) kontroluje parametry zmontowanych zespołów maszyn i urządzeń	Kontrola parametrów zmontowanych zespołów maszyn i urządzeń
	4) wypełnia dokumentację kontroli jakości wykonanego montażu	Dokumentacja kontroli jakości wykonanego montażu