

PROGRAM NAUCZANIA
KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH

MEC.05.2. Podstawy obróbki ręcznej i maszynowej oraz montażu

w zakresie kwalifikacji

MEC.05. Użytkowanie obrabiarek skrawających

wyodrębnionej w zawodzie

722307 operator obrabiarek skrawających

311504 technik mechanik

Branża mechaniczna MEC

Autorzy:

mgr inż. Justyna Prokop - Najda

mgr inż. Dariusz Duralski

mgr inż. Agnieszka Różycka

mgr Agnieszka Mizera

mgr Jolanta Świdzikowska

Recenzent:

mgr inż. Jan Ireneusz Palacz- recenzja dydaktyczna

mgr Artur Kowalski- recenzja merytoryczna

Ekspert:

dr inż. Janusz Figurski

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.05.2. Podstawy obróbki ręcznej i maszynowej oraz montażu

Spis treści

PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH MEC.05.2. Podstawy obróbki ręcznej i maszynowej oraz montażu	4
1. Wprowadzenie.....	4
1.1. Charakterystyka programu	5
1.2. Założenia programowe	6
1.3. Wykaz przedmiotów w kształceniu teoretycznym i praktycznym	7
2. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych	8
2.1. Pogrupowane efekty kształcenia	8
2.2. Liczba godzin przeznaczona na kształcenie zawodowe	17
2.3. Plan kursu umiejętności zawodowych	21
3. Cele kształcenia kursu umiejętności zawodowych	21
4. Programy poszczególnych zajęć.....	22
4.1. Program nauczania dla przedmiotu Podstawy konstrukcji maszyn.....	22
4.1.1. Cele ogólne przedmiotu.....	22
4.1.2. Cele szczegółowe przedmiotu	22
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 Zastosowanie elektrotechniki, elektroniki, automatyki i mechatroniki w procesach obróbki skrawaniem.....	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.....	28
4.2.4. Procedury osiągania celów kształcenia.....	30
4.2.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych	31

4.3. Program nauczania dla przedmiotu Budowa maszyn i urządzeń.....	32
4.3.1. Cele ogólne przedmiotu.....	32
4.3.2. Cele szczegółowe przedmiotu	32
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	38
4.4. Program nauczania dla przedmiotu Materiały konstrukcyjne	39
4.4.1. Cele ogólne przedmiotu.....	39
4.4.2. Cele szczegółowe przedmiotu	39
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
5. Ewaluacja programu kursu umiejętności zawodowych.....	43
6. Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych.....	44
6.1. Wykaz literatury	44
6.2. Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych	46
7. Sposób i forma zaliczenia kursu umiejętności zawodowych	47
8. Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu nauczania	47

PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH MEC.05.2. Podstawy obróbki ręcznej i maszynowej oraz montażu

1. Wprowadzenie

Kurs umiejętności zawodowych MEC.05.2. Podstawy obróbki ręcznej i maszynowej oraz montażu jest pozaszkolną formą kształcenia ustawicznego, adresowaną do osób dorosłych zainteresowanych uzyskiwaniem i uzupełnianiem wiedzy, umiejętności i kwalifikacji zawodowych w zakresie jednej z części efektów kształcenia wyodrębnionej w kwalifikacji MEC.05. Użytkowanie obrabiarek skrawających w zawodzie operator obrabiarek skrawających oraz technik mechanik - w branży mechanicznej MEC.

Minimalna liczba godzin kształcenia na kursie umiejętności zawodowych jest równa minimalnej liczbie godzin kształcenia przewidzianej dla danej części efektów kształcenia, określonej w podstawie programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego.

Dla kursu MEC.05.2 Podstawy obróbki ręcznej i maszynowej oraz montażu jest to 90 godzin. Kurs umiejętności zawodowych może rozpocząć się w dowolnym momencie danego semestru.

Kurs umiejętności zawodowych może być prowadzony przez:

- 1) publiczne i niepubliczne szkoły prowadzące kształcenie zawodowe, z wyjątkiem szkół artystycznych - w zakresie zawodów, w których kształcą, oraz w zakresie innych zawodów przypisanych do branż, do których należą zawody, w których kształci szkoła;
- 2) publiczne i niepubliczne placówki kształcenia ustawicznego i centra kształcenia zawodowego.

Kurs umiejętności zawodowych MEC.05.2. Podstawy obróbki ręcznej i maszynowej oraz montażu może być realizowany w formie:

- dziennej – odbywa się przez 5 lub 6 dni w tygodniu (przyjmując 30 godzin tygodniowo, kurs może być zrealizowany w 3 tygodnie)
- stacjonarnej – odbywa się przez 3 lub 4 dni w tygodniu (przyjmując 3 dni w tygodniu po 6 godzin, kurs może być zrealizowany w 5 tygodni)
- zaocznej – odbywa się co 2 tygodnie przez 2 dni, a w uzasadnionych przypadkach – co tydzień przez 2 dni (przyjmując, że zajęcia będą się odbywać co 2 tygodnie przez dwa dni- 15 godzin, kurs może być zrealizowany w 2 miesiące).

Organizator określa długość cyklu kształcenia i formę kształcenia w zależności od potrzeb i możliwości 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 sprawdzonych portalach edukacyjnych i stronach internetowych, programy telewizyjne i audycje radiowe, zamieszczanie informacji i materiałów edukacyjnych na stronie internetowej placówki.

Podmioty prowadzące kształcenie ustawiczne w formach pozaszkolnych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość zapewniają:

- 1) dostęp do oprogramowania, które umożliwi synchroniczną i asynchroniczną interakcję między słuchaczami lub uczestnikami a osobami prowadzącymi zajęcia;
- 2) materiały dydaktyczne przygotowane w formie dostosowanej do kształcenia prowadzonego z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość;
- 3) bieżącą kontrolę postępów w nauce słuchaczy lub uczestników, weryfikację ich wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, w formie i terminach ustalonych przez podmiot prowadzący kształcenie;
- 4) bieżącą kontrolę aktywności osób prowadzących zajęcia.

Podmioty, które prowadzą kształcenie na kursach umiejętności zawodowych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość są obowiązane zorganizować szkolenie dla uczestników kursu przed rozpoczęciem zajęć prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, dotyczące metod i zasad kształcenia oraz obsługi wykorzystywanego oprogramowania.

Placówka prowadząca kształcenie na kursie umiejętności zawodowych MEC.05.2. Podstawy obróbki ręcznej i maszynowej oraz montażu 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.

Zaliczenie kształcenia prowadzonego z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość nie może odbywać się z wykorzystaniem tych metod i technik. Wymiar godzin zajęć prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość określa podmiot prowadzący kształcenie ustawiczne z wykorzystaniem tych metod i technik.

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

Kurs umiejętności zawodowych kończy się zaliczeniem w formie ustalonej przez podmiot prowadzący kurs. Osoba, która uzyskała zaliczenie, otrzymuje zaświadczenie o ukończeniu kursu umiejętności zawodowych (według wzoru zawartego w Rozporządzeniu Ministra Edukacji Narodowej z dnia 19 marca 2019 r. w sprawie kształcenia ustawicznego w formach pozaszkolnych). Osoba, która ukończy kursy umiejętności zawodowych z zakresu wszystkich jednostek efektów kształcenia wchodzących w skład zawodu operator obrabiarek skrawających lub technik mechanik, ma możliwość przystąpienia do egzaminu potwierdzającego kwalifikacje w zawodzie w zakresie danej kwalifikacji przeprowadzanego przez Okręgową Komisję Egzaminacyjną.

1.1. Charakterystyka programu

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych MEC.05.2. Podstawy obróbki ręcznej i maszynowej oraz montażu ma strukturę przedmiotową i liniowy układ treści. Układ liniowy treści nauczania wyróżnia się tym, że treści materiału nauczania są kolejno ułożone i nie pojawiają się ponownie w dalszej części programu nauczania.

Kształcenie w zawodach szkolnictwa branżowego określonych w Rozporządzeniu Ministra Edukacji Narodowej z dnia 15 lutego 2019 roku w sprawie ogólnych celów i zadań kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego oraz klasyfikacji zawodów szkolnictwa branżowego jest realizowane między innymi na kursach umiejętności

zawodowych. Celem kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego jest przygotowanie uczących się do wykonywania pracy zawodowej i aktywnego funkcjonowania na zmieniającym się rynku pracy. Absolwent szkoły prowadzącej kształcenie zawodowe powinien legitymować się pełnymi kwalifikacjami zawodowymi, a także być przygotowany do uzyskania niezbędnych uprawnień zawodowych.

Zadania szkoły i innych podmiotów prowadzących kształcenie zawodowe oraz sposób ich realizacji są uwarunkowane zmianami zachodzącymi w otoczeniu gospodarczo-społecznym, na które wpływają w szczególności: nowe techniki i technologie, idea gospodarki opartej na wiedzy, globalizacja procesów gospodarczych i społecznych, rosnący udział handlu międzynarodowego, mobilność geograficzna i zawodowa, a także wzrost oczekiwań pracodawców w zakresie poziomu wiedzy i umiejętności pracowników.

Kształcenie ustawiczne w formach pozaszkolnych, w tym kształcenie na kwalifikacyjnym kursie zawodowym lub kursie umiejętności zawodowych prowadzi się na podstawie programu nauczania, który zawiera:

- 1) nazwę formy pozaszkolnej, tj. odpowiednio kwalifikacyjnego kursu zawodowego lub kursu umiejętności zawodowych;
- 2) czas trwania, liczbę godzin kształcenia i sposób jego organizacji;
- 3) wymagania wstępne dla uczestników i słuchaczy, które w przypadku słuchaczy kwalifikacyjnych kursów zawodowych i uczestników kursów umiejętności zawodowych uwzględniają także szczególne uwarunkowania związane z kształceniem w danym zawodzie lub kwalifikacji wyodrębnionej w zawodzie, określone w klasyfikacji zawodów szkolnictwa branżowego;
- 4) cele kształcenia i sposoby ich osiągnięcia, z uwzględnieniem możliwości indywidualizacji pracy słuchaczy kwalifikacyjnych kursów zawodowych lub uczestników kursów umiejętności zawodowych, w zależności od ich potrzeb i możliwości;
- 5) plan nauczania określający nazwę zajęć oraz ich wymiar;
- 6) treści nauczania w zakresie poszczególnych zajęć;
- 7) opis efektów kształcenia;
- 8) wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych;
- 9) sposób i formę zaliczenia.

1.2. Założenia programowe

Aktualnie kształcenie w zawodach branży mechanicznej jest niezbędne i oczekiwane przez rynek pracy. Analizując wyniki prognoz na rok 2020 przedstawione w badaniu Barometr zawodów zrealizowanym na zlecenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej zamieszczone na stronie <https://barometrzwodow.pl> można stwierdzić, że jest i będzie zapotrzebowania na pracowników z branży mechanicznej. Na terenie całego kraju zawody z tej branży są na ogół zawodami na ogół zrównoważonymi, czyli teoretycznie wszystkie osoby zdolne i chętne do podjęcia pracy w zawodach branży mechanicznej ją otrzymają. Są również rejony w Polsce (powiaty) w większości

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych
MEC.05.2. Podstawy obróbki ręcznej i maszynowej oraz montażu

województw, w których zawody z branży mechanicznej są jest zawodami deficytowymi, co oznacza, że w najbliższym roku nie powinno być trudności ze znalezieniem pracy, gdyż zapotrzebowanie pracodawców będzie w ich przypadku duże, a podaż pracowników chętnych do podjęcia zatrudnienia i mających odpowiednie kwalifikacje – niewielka.

Tylko w województwie lubelskim (powiat lubartowski) oraz w województwie małopolskim (miasto Kraków) jest nadwyżka kandydatów chętnych do podjęcia pracy w tej branży i spełniających wymagania pracodawców, co w skali całego kraju jest udziałem cząstkowym.

Analizując treść Obwieszczenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 24 stycznia 2020 r. w sprawie prognozy zapotrzebowania na pracowników w zawodach szkolnictwa branżowego na krajowym i wojewódzkim rynku pracy (M.P. 2020 poz. 106), można stwierdzić że wśród zawodów, dla których, ze względu na znaczenie dla rozwoju państwa, prognozowane jest szczególne zapotrzebowanie na pracowników na krajowym rynku pracy, z branży mechanicznej znajdują się zawody: mechanik-monter maszyn

urządzeń, operator obrabiarek skrawających, ślusarz, technik mechanik i technik spawalnictwa (nowy zawód w branży – od 1.09.2020 r.).

Poszukiwani będą pracownicy na stanowiska produkcyjne oraz na stanowiska nadzoru technicznego. Wiedza i umiejętności kształtowane według programu nauczania kursu umiejętności zawodowych MEC.05.2. Podstawy obróbki ręcznej i maszynowej oraz montażu pozwolą uczestnikowi kursu znaleźć zatrudnienie w zawodach takich jak ślusarz, ślusarz narzędziowy, operator obrabiarek skrawających, operator linii produkcyjnej składającej się z obrabiarek zespołowych i innych zawodach z branży mechanicznej.

1.3. Wykaz przedmiotów w kształceniu teoretycznym i praktycznym

Przedmioty teoretyczne zawodowe:

1. Podstawy konstrukcji maszyn
2. Zastosowanie elektrotechniki, elektroniki, automatyki i mechatroniki w procesach obróbki skrawaniem
3. Budowa maszyn i urządzeń
4. Materiały konstrukcyjne

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: Budowa maszyn i urządzeń	Nazwa zajęć: Materiały konstrukcyjne	Nazwa zajęć: Zastosowanie elektrotechniki, elektroniki, automatyki i mechatroniki w procesach obróbki skrawaniem
A	B	C	D	E	F	G
1) stosuje zasady wykonywania szkiców oraz rysunków technicznych (ek)	6	1) sporządza szkice i rysunki techniczne zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami	x			
		2) stosuje zasady wymiarowania i oznaczenia rysunkowe	x			
		3) oblicza wymiary graniczne i tolerancje	x			
		4) rozróżnia pasowanie i zasady tolerancji części maszyn i urządzeń	x			
		5) określa kształt, wymiary, parametry powierzchni oraz rodzaj obróbki na podstawie szkiców i rysunków technicznych	x			
		6) sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych	x			
2) posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń	10	1) rozróżnia rodzaje dokumentacji technicznej dotyczącej użytkowania maszyn i urządzeń stosowanych w obróbce skrawaniem, ich obsługi codziennej, konserwacji		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: Budowa maszyn i urządzeń	Nazwa zajęć: Materiały konstrukcyjne	Nazwa zajęć: Zastosowanie elektrotechniki, elektroniki, automatyki i mechatroniki w procesach obróbki skrawaniem
A	B	C	D	E	F	G
(ew)		2) określa na podstawie dokumentacji technicznej sposób użytkowania i zasady działania maszyn i urządzeń stosowanych w obróbce skrawaniem 3) rozróżnia części i mechanizmy maszyn i urządzeń stosowanych w obróbce skrawaniem na podstawie dokumentacji technicznej 4) określa zastosowanie poszczególnych grup części maszyn i urządzeń stosowanych w obróbce skrawaniem na podstawie dokumentacji technicznej 5) rozpoznaje budowę i działanie mechanizmów dźwigniowych, krzywkowych i otrzymywania ruchu przerywanego na podstawie dokumentacji technicznej		x		
3) stosuje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi	10	1) rozpoznaje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne oraz uszczelniające na podstawie oznaczeń 2) określa właściwości materiałów konstrukcyjnych, eksploatacyjnych oraz uszczelniających 3) dobiera materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne oraz uszczelniające zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi określonymi w dokumentacji			x	

Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia (w ramach różnych zajęć)	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów Uczestnik kursu:	Nazwa zajęć: Podstawy konstrukcji maszyn	Nazwa zajęć: Budowa maszyn i urządzeń	Nazwa zajęć: Materiały konstrukcyjne	Nazwa zajęć: Zastosowanie elektrotechniki, elektroniki, automatyki i mechatroniki w procesach obróbki skrawaniem
A	B	C	D	E	F	G
(ek)		4) rozróżnia rodzaje i źródła korozji, rozpoznaje jej objawy			x	
		5) dobiera metody zabezpieczenia przed korozją			x	
		6) wykonuje zabezpieczenie antykorozyjne części maszyn i urządzeń			x	
4) wykonuje połączenia mechaniczne (ew)	14	1) omawia połączenia mechaniczne	x			
		2) rozróżnia rodzaje połączeń mechanicznych	x			
		3) określa zastosowanie połączeń mechanicznych	x			
		4) dobiera narzędzia, urządzenia i materiały do wykonania połączeń	x			
5) stosuje techniki oraz metody wytwarzania części maszyn i urządzeń (ek)	10	1) rozróżnia techniki oraz metody spajania materiałów, odlewania, obróbki plastycznej, cieplnej oraz cieplno-chemicznej		x		
		2) rozróżnia rodzaje obróbki ręcznej i maszynowej		x		
		3) wykonuje operacje obróbki ręcznej i proste operacje maszynowej obróbki wiórowej materiałów		x		
		4) rozróżnia przyrządy do wykonywania pomiarów warsztatowych		x		
		5) dobiera przyrządy i narzędzia do wykonywania pomiarów warsztatowych		x		
		6) przeprowadza pomiary warsztatowe		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: Budowa maszyn i urządzeń	Nazwa zajęć: Materiały konstrukcyjne	Nazwa zajęć: Zastosowanie elektrotechniki, elektroniki, automatyki i mechatroniki w procesach obróbki skrawaniem
A	B	C	D	E	F	G
6) stosuje prawa i przestrzega zasad mechaniki technicznej (ew)	4	1) rozróżnia pojęcia statyki: siła, układ sił, wypadkowa układu sił, jednostki siły, płaski układ sił	x			
		2) określa i wyznacza warunki zachowania równowagi dla płaskiego układu sił	x			
		3) wyznacza siły wynikające z warunków zachowania równowagi dla płaskiego układu sił	x			
		4) wyjaśnia pojęcia dotyczące wytrzymałości materiałów: siły wewnętrzne, naprężenia, odkształcenia, warunki wytrzymałościowe naprężenia dopuszczalne, moment siły	x			
7) charakteryzuje układy elektrotechniki, elektroniki i automatyki przemysłowej (ep)	7	1) rozróżnia wielkości elektryczne i ich jednostki				x
		2) rozróżnia źródła i rodzaje prądu elektrycznego				x
		3) rozróżnia elementy obwodów elektrycznych oraz układów elektronicznych				x
		4) stosuje prawo Ohma, prawa Kirchhoffa do obliczania prostych obwodów prądu stałego				x
		5) rozróżnia elementy układów automatyki przemysłowej				x
8) charakteryzuje układy	13	1) rozróżnia elementy struktury układu mechatronicznego konwencjonalnego				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: Budowa maszyn i urządzeń	Nazwa zajęć: Materiały konstrukcyjne	Nazwa zajęć: Zastosowanie elektrotechniki, elektroniki, automatyki i mechatroniki w procesach obróbki skrawaniem
A	B	C	D	E	F	G
mechatroniczne konwencjonalne (ep)		2) określa współzależności pomiędzy elementami struktury układu mechatronicznego konwencjonalnego				x
		3) rozróżnia układy wykonawcze urządzeń mechatronicznych				x
		4) rozróżnia sensory stosowane w układach mechatronicznych konwencjonalnych				x
		5) rozróżnia elementy układów sterowania stosowane w układach mechatronicznych konwencjonalnych				x
		6) określa działanie układów sterowania stosowanych w układach mechatronicznych konwencjonalnych				x
		7) rozróżnia układy zasilania stosowane w układach mechatronicznych konwencjonalnych				x
		8) rozróżnia układy manipulacyjne i systemy zrobotyzowane				x
		9) wskazuje zastosowanie układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych				x
		10) określa zasady bezpiecznego użytkowania układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych				x
		9) stosuje programy komputerowe	10	1) rozróżnia programy komputerowe wspomagające wykonanie rysunków technicznych		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: Budowa maszyn i urządzeń	Nazwa zajęć: Materiały konstrukcyjne	Nazwa zajęć: Zastosowanie elektrotechniki, elektroniki, automatyki i mechatroniki w procesach obróbki skrawaniem
A	B	C	D	E	F	G
do wykonywania rysunków technicznych i doboru części maszyn i urządzeń (ew)		2) wykorzystuje programy komputerowe wspomagające wyszukiwanie informacji o częściach maszyn, maszynach i urządzeniach		x		
10) rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych (ep)	6	1) wymienia cele normalizacji krajowej	x			
		2) podaje definicje i cechy normy	x			
		3) rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej	x			
		4) korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności	x			
Łączna liczba godzin na daną jednostkę efektów kształcenia	90					

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

 Program nauczania kursu umiejętności zawodowych
 MEC.05.2. Podstawy obróbki ręcznej i maszynowej oraz montażu

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.05.2. Podstawy obróbki ręcznej i maszynowej oraz montażu	1) stosuje zasady wykonywania szkiców oraz rysunków technicznych (ek)	6	1) sporządza szkice i rysunki techniczne zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami	Podstawy konstrukcji maszyn
			2) stosuje zasady wymiarowania i oznaczenia rysunkowe	
			3) oblicza wymiary graniczne i tolerancje	
			4) rozróżnia pasowanie i zasady tolerancji części maszyn i urządzeń	
			5) określa kształt, wymiary, parametry powierzchni oraz rodzaj obróbki na podstawie szkiców i rysunków technicznych	
			6) sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych	
	2) wykonuje połączenia mechaniczne (ew)	14	1) omawia połączenia mechaniczne	
			2) rozróżnia rodzaje połączeń mechanicznych	
			3) określa zastosowanie połączeń mechanicznych	
			4) dobiera narzędzia, urządzenia i materiały do wykonania połączeń	
	3) stosuje prawa i przestrzega zasad mechaniki technicznej (ew)	4	1) rozróżnia pojęcia statyki: siła, układ sił, wypadkowa układu sił, jednostki siły, płaski układ sił	
			2) określa i wyznacza warunki zachowania równowagi dla płaskiego układu sił	
			3) wyznacza siły wynikające z warunków zachowania równowagi dla płaskiego układu sił	
			4) wyjaśnia pojęcia dotyczące wytrzymałości materiałów: siły wewnętrzne, naprężenia, odkształcenia, warunki wytrzymałościowe naprężenia dopuszczalne, moment siły	
	4) rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności	6	1) wymienia cele normalizacji krajowej	
			2) podaje definicje i cechy normy	
3) rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej				

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
	podczas realizacji zadań zawodowych (ep)		4) korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności	
	5) opisuje układy elektrotechniki, elektroniki i automatyki przemysłowej (ep)	20	1) rozróżnia wielkości elektryczne i ich jednostki 2) rozróżnia źródła i rodzaje prądu elektrycznego 3) rozróżnia elementy obwodów elektrycznych oraz układów elektronicznych 4) stosuje prawo Ohma, prawa Kirchhoffa do obliczania obwodów prądu stałego 5) rozróżnia elementy układów automatyki przemysłowej	Zastosowanie elektrotechniki, elektroniki, automatyki i mechatroniki w procesach obróbki skrawaniem
	6) charakteryzuje układy mechatroniczne konwencjonalne (ep)		1) rozróżnia elementy struktury układu mechatronicznego konwencjonalnego 2) określa współzależności pomiędzy elementami struktury układu mechatronicznego konwencjonalnego 3) rozróżnia układy wykonawcze urządzeń mechatronicznych 4) rozróżnia sensory stosowane w układach mechatronicznych konwencjonalnych 5) rozróżnia elementy układów sterowania stosowane w układach mechatronicznych konwencjonalnych 6) określa działanie układów sterowania stosowanych w układach mechatronicznych konwencjonalnych 7) rozróżnia układy zasilania stosowane w układach mechatronicznych konwencjonalnych 8) rozróżnia układy manipulacyjne i systemy zrobotyzowane 9) wskazuje zastosowanie układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych 10) określa zasady bezpiecznego użytkowania układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych	

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
	7) posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń (ew)	30	1) rozróżnia rodzaje dokumentacji technicznej maszyn i urządzeń stosowanych w obróbce skrawaniem, ich obsługi codziennej, konserwacji	Budowa maszyn i urządzeń
	8) stosuje techniki oraz metody wytwarzania części maszyn i urządzeń (ek)		2) określa na podstawie dokumentacji technicznej sposób użytkowania i zasady działania maszyn i urządzeń stosowanych w obróbce skrawaniem	
			3) rozróżnia części i mechanizmy maszyn i urządzeń stosowanych w obróbce skrawaniem na podstawie dokumentacji technicznej	
			4) określa zastosowanie poszczególnych grup części maszyn i urządzeń stosowanych w obróbce skrawaniem na podstawie dokumentacji technicznej	
			5) rozpoznaje budowę i działanie mechanizmów, dźwigniowych, krzywkowych i otrzymywania ruchu przerywanego na podstawie dokumentacji technicznej	
			1) rozróżnia techniki oraz metody spajania materiałów, odlewania, obróbki plastycznej, cieplnej oraz cieplno-chemicznej	
			2) rozróżnia rodzaje obróbki ręcznej i maszynowej	
			3) wykonuje operacje obróbki ręcznej i proste operacje maszynowej obróbki wiórowej materiałów	
			4) rozróżnia przyrządy do wykonywania pomiarów warsztatowych	
	5) dobiera przyrządy i narzędzia do wykonywania pomiarów warsztatowych			
	6) przeprowadza pomiary warsztatowe			
	9) stosuje programy komputerowe do wykonywania rysunków technicznych i doboru części maszyn i urządzeń		1) rozróżnia programy komputerowe wspomagające wykonanie rysunków technicznych	
			2) wykorzystuje programy komputerowe wspomagające wyszukiwanie informacji o częściach maszyn, maszynach i urządzeniach	

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji Uczestnik kursu:	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia Nazwa zajęć
A	B	C	D	E
	(ew)			
	10) stosuje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi (ek)	10	1) rozpoznaje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne oraz uszczelniające na podstawie oznaczeń 2) określa właściwości materiałów konstrukcyjnych, eksploatacyjnych oraz uszczelniających 3) dobiera materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi określonymi w dokumentacji 4) rozróżnia rodzaje i źródła korozji, rozpoznaje jej objawy 5) dobiera metody zabezpieczenia przed korozją 6) wykonuje zabezpieczenie antykorozyjne części maszyn i urządzeń	Materiały konstrukcyjne
		Razem 90		

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	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji Uczestnik kursu:
Podstawy konstrukcji maszyn	30		1) stosuje zasady wykonywania szkiców oraz rysunków	1) sporządza szkice i rysunki techniczne zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami

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:
			technicznych (ek)	2) stosuje zasady wymiarowania i oznaczenia rysunkowe
				3) oblicza wymiary graniczne i tolerancje
				4) rozróżnia pasowanie i zasady tolerancji części maszyn i urządzeń
				5) określa kształt, wymiary, parametry powierzchni oraz rodzaj obróbki na podstawie szkiców i rysunków technicznych
				6) sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych
			2) wykonuje połączenia mechaniczne różnymi technikami (ew)	1) omawia połączenia mechaniczne
				2) rozróżnia rodzaje połączeń mechanicznych
				3) określa zastosowanie połączeń mechanicznych
				4) dobiera narzędzia, urządzenia i materiały do wykonania połączeń
			3) stosuje prawa i przestrzega zasad mechaniki technicznej (ew)	1) rozróżnia pojęcia statyki: siła, układ sił, wypadkowa układu sił, jednostki siły, płaski układ sił
				2) określa warunki zachowania równowagi dla płaskiego układu sił
				3) wyznacza siły wynikające z warunków zachowania równowagi dla płaskiego układu sił
				4) wyjaśnia pojęcia dotyczące wytrzymałości materiałów: siły wewnętrzne, naprężenia, odkształcenia, warunki wytrzymałościowe, naprężenia dopuszczalne
3) rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych (ep)	1) wymienia cele normalizacji krajowej			
	2) podaje definicje i cechy normy			
	3) rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej			
	4) korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności			
Zastosowanie elektrotechniki, elektroniki, automatyki i mechatroniki	20		1) opisuje układy elektrotechniki, elektroniki i automatyki przemysłowej (ep)	1) rozróżnia wielkości elektryczne i ich jednostki
				2) rozróżnia źródła i rodzaje prądu elektrycznego
				3) rozróżnia elementy obwodów elektrycznych oraz układów elektronicznych
				4) stosuje prawo Ohma, prawa Kirchhoffa do obliczania prostych obwodów

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:
w procesach obróbki skrawaniem			2) charakteryzuje układy mechatroniczne konwencjonalne (ep)	prądu stałego
				5) rozróżnia elementy układów automatyki przemysłowej
				1) rozróżnia elementy struktury układu mechatronicznego konwencjonalnego
				2) określa współzależności pomiędzy elementami struktury układu mechatronicznego konwencjonalnego
				3) rozróżnia układy wykonawcze urządzeń mechatronicznych
				4) rozróżnia sensory stosowane w układach mechatronicznych konwencjonalnych
				5) rozróżnia elementy układów sterowania stosowane w układach mechatronicznych konwencjonalnych
				6) określa działanie układów sterowania stosowanych w układach mechatronicznych konwencjonalnych
				7) rozróżnia układy zasilania stosowane w układach mechatronicznych konwencjonalnych
				8) rozróżnia układy manipulacyjne i systemy zrobotyzowane
Budowa maszyn i urządzeń	30		1) posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń (ew)	1) rozróżnia rodzaje dokumentacji technicznej maszyn i urządzeń stosowanych w obróbce skrawaniem, ich obsługi codziennej, konserwacji
				2) określa na podstawie dokumentacji technicznej sposób użytkowania i zasady działania maszyn i urządzeń stosowanych w obróbce skrawaniem
				3) rozróżnia części i mechanizmy maszyn i urządzeń stosowanych w obróbce skrawaniem na podstawie dokumentacji technicznej

Nazwa zajęć	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz z kodami - ek, ew, ep oraz kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć	
	Zajęcia teoretyczne	Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji Uczestnik kursu:
				4) określa zastosowanie poszczególnych grup części maszyn i urządzeń stosowanych w obróbce skrawaniem na podstawie dokumentacji technicznej
				5) rozpoznaje budowę i działanie mechanizmów, dźwigniowych, krzywkowych i otrzymywania ruchu przerywanego na podstawie dokumentacji technicznej
			2) stosuje techniki oraz metody wytwarzania części maszyn i urządzeń (ek)	1) rozróżnia techniki oraz metody spajania materiałów, odlewania, obróbki plastycznej, cieplnej oraz cieplno-chemicznej
				2) rozróżnia rodzaje obróbki ręcznej i maszynowej
				3) wykonuje operacje obróbki ręcznej i proste operacje maszynowej obróbki wiórowej materiałów
				4) rozróżnia przyrządy do wykonywania pomiarów warsztatowych
				5) dobiera przyrządy i narzędzia do wykonywania pomiarów warsztatowych
				6) przeprowadza pomiary warsztatowe
			3) stosuje programy komputerowe do wykonywania rysunków technicznych i doboru części maszyn i urządzeń (ew)	1) rozróżnia programy komputerowe wspomagające wykonanie rysunków technicznych
				2) wykorzystuje programy komputerowe wspomagające wyszukiwanie informacji o częściach maszyn, maszynach i urządzeniach
Materiały konstrukcyjne	10		1) stosuje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi (ek)	1) rozpoznaje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne oraz uszczelniające na podstawie oznaczeń
				2) określa właściwości materiałów konstrukcyjnych, eksploatacyjnych oraz uszczelniających
				3) dobiera materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi określonymi w dokumentacji
				4) rozróżnia rodzaje i źródła korozji, rozpoznaje jej objawy

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:
				5) dobiera metody zabezpieczenia przed korozją
				6) wykonuje zabezpieczenie antykorozyjne części maszyn i urządzeń

2.3. Plan kursu umiejętności zawodowych

Tabela 4. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych

Nazwa zajęć	Liczba godzin	Uwagi o realizacji
Zastosowanie elektrotechniki, elektroniki, automatyki i mechatroniki w procesach obróbki skrawaniem	20	przedmiot teoretyczny zawodowy
Materiały konstrukcyjne	10	przedmiot teoretyczny zawodowy
Podstawy konstrukcji maszyn	30	przedmiot teoretyczny zawodowy
Budowa maszyn i urządzeń	30	przedmiot teoretyczny zawodowy
Łączna liczba godzin zajęć	90	

Kształcenie w formie zaocznej

3. Cele kształcenia kursu umiejętności zawodowych

Absolwent kursu umiejętności zawodowych MEC.05.2. 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.
- Wykonywanie połączeń mechanicznych różnymi technikami.
- Poznanie podstawowych praw i zasad mechaniki technicznej.
- Rozpoznawanie właściwych norm i procedur oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych.
- Nabywanie kompetencji personalnych i społecznych.

4.1.2. Cele szczegółowe przedmiotu

Cele szczegółowe przedmiotu to:

- sporządzać szkice i rysunki techniczne zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami,
- stosować zasady wymiarowania i oznaczenia rysunkowe,
- obliczać wymiary graniczne i tolerancje,



- określać kształt, wymiary, parametry powierzchni oraz rodzaj obróbki na podstawie szkiców i rysunków technicznych,
- omawiać połączenia mechaniczne,
- rozróżniać rodzaje połączeń mechanicznych,
- określać zastosowanie połączeń mechanicznych,
- dobierać narzędzia, urządzenia i materiały do wykonania połączeń mechanicznych,
- sporządzać rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych,
- wyjaśniać pojęcia statyki, takie jak siła, układ sił, wypadkowa układu sił, moment siły, jednostki siły, płaski układ sił,
- wyznaczać siły wynikające z warunków zachowania równowagi dla płaskiego układu sił,
- wyjaśniać pojęcia dotyczące wytrzymałości materiałów, takie jak siły wewnętrzne, naprężenia, odkształcenia, przemieszczenia, warunki wytrzymałościowe, naprężenia dopuszczalne,
- wymieniać cele normalizacji krajowej,
- podawać definicję i cechy normy,
- rozróżniać oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej,
- korzystać ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności,
- 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 zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniają kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej) ko- efekty kształcenia możliwe do zrealizowania z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość Uczestnik kursu:
I. Rysunek techniczny	1) Podstawy rysunku technicznego	1	- sporządza szkice i rysunki techniczne zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami (ko)
	2) Zasady rzutowania prostokątnego	1	- stosuje zasady wymiarowania i oznaczenia rysunkowe (ko)
	3) Wykorzystanie podstawowych operacji CAD służących do projektowania detalu	2	- określa kształt, wymiary, parametry powierzchni oraz rodzaj obróbki na podstawie szkiców i rysunków technicznych (ko)
	4) Tolerancje i pasowania	1	- rozróżnia pasowanie i zasady tolerancji części maszyn i urządzeń - oblicza wymiary graniczne i tolerancje (ko)
	5) Wykonywanie rysunków technicznych z użyciem programów CAD	1	- wykonuje proste rysunki z wykorzystaniem technik komputerowych - sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych
II. Połączenia rozłączne i nierozłączne	6) Połączenia mechaniczne w budowie maszyn	2	- omawia połączenia mechaniczne (ko)
	7) Metody łączenia części różnymi technikami	6	- rozróżnia rodzaje połączeń mechanicznych (ko) - określa zastosowanie połączeń mechanicznych (ko)
	8) Dobór narzędzi do wykonania połączeń	2	- dobiera narzędzia, urządzenia i materiały do wykonania połączeń (ko)
	9) Dobór urządzeń do wykonania połączeń	2	
	10) Dobór materiałów do wykonania połączeń	2	
III. Mechanika techniczna	11) Podstawowe pojęcia statyki	1	- wyjaśnia pojęcia statyki: siła, układ sił, wypadkowa układu sił, jednostki siły, płaski układ sił (ko)
	12) Rozwiązywanie zadań z płaskiego układu	2	- określa warunki zachowania równowagi dla płaskiego układu sił

Dział programowy	Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniają kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej) ko- efekty kształcenia możliwe do zrealizowania z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość Uczestnik kursu:
	sił zbieżnych		- wyznacza siły wynikające z warunków zachowania równowagi dla płaskiego układu sił (ko)
	13) Podstawowe pojęcia z zakresu wytrzymałości materiałów	1	- wyjaśnia pojęcia dotyczące wytrzymałości materiałów: siły wewnętrzne, naprężenia, odkształcenia, warunki wytrzymałościowe, naprężenia dopuszczalne, moment siły (ko)
III. Normalizacja w budowie maszyn	14) Cele normalizacji krajowej	1	- wymienia cele normalizacji krajowej (ko)
	15) Definicje normy	1	- podaje definicje i cechy normy (ko)
	16) Cechy normy	1	
	17) Oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej	1	- rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej (ko)
	18) Źródła informacji dotyczące norm i procedur oceny zgodności	2	- korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności (ko)
		Razem 30	

4.1.4. Procedury osiągnięcia celów kształcenia

Zajęcia edukacyjne Podstawy konstrukcji maszyn, mogą być prowadzone w sali lekcyjnej bez podziału na grupy, z wykorzystaniem różnych form organizacyjnych: indywidualnie i zespołowo.

Proponuje się wykorzystanie metod nauczania praktycznych (metoda przewodniego tekstu, metoda projektów, pokaz z objaśnieniem, ćwiczenia przedmiotowe), problemowych (wykład problemowy, metody aktywizujące) oraz podających (wykład informacyjny). Zaleca się, aby prowadzenie zajęć w formie wykładu ograniczyć do minimum.

Pomieszczenie, w którym odbywają się zajęcia, powinno być wyposażone w projektor multimedialny połączony ze stanowiskiem komputerowym nauczyciela. 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 mogą być częściowo realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, np. lekcje online, wykorzystanie platform edukacyjnych, komunikacja poprzez pocztę elektroniczną, wykorzystanie materiałów edukacyjnych na sprawdzonych portalach edukacyjnych i stronach internetowych, programy telewizyjne i audycje radiowe, zamieszczanie informacji i materiałów edukacyjnych na stronie internetowej placówki. Wymiar godzin oraz efekty kształcenia realizowane z wykorzystaniem metod

i technik kształcenia na odległość określa podmiot prowadzący kształcenie ustawiczne z wykorzystaniem tych metod i technik. Należy pamiętać, iż zajęcia praktyczne i laboratoryjne realizowane w ramach kształcenia ustawicznego w formach pozaszkolnych nie mogą być prowadzone z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość- w przypadku tego przedmiotu były by to tematy zajęć z zakresu Działu II Połączenia rozłączne i nierozłączne uwzględniające realizację efektu kształcenia dotyczącego wykonywania połączeń mechanicznych różnymi technikami.

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.

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, środki dydaktyczne do kształtowania wyobraźni przestrzennej, normy dotyczące zasad wykonywania rysunku technicznego maszynowego, plansze, gabloty, programy komputerowe prezentujące zagadnienia z zakresu rysunku technicznego, mechaniki technicznej, połączeń części maszyn i urządzeń oraz normalizacji w budowie maszyn.

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.

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:

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

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. Zaliczenie kształcenia prowadzonego z wykorzystaniem metod i technik kształcenia

na odległość nie może odbywać się z wykorzystaniem tych metod i technik.

4.2. Program nauczania dla przedmiotu Zastosowanie elektrotechniki, elektroniki, automatyki i mechatroniki w procesach obróbki skrawaniem

4.2.1. Cele ogólne przedmiotu

Cele ogólne przedmiotu to:

- Poznanie układy elektrotechniki, elektroniki i automatyki przemysłowej.
- Poznaje 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 Zastosowanie elektrotechniki, elektroniki, automatyki i mechatroniki w procesach obróbki skrawaniem

Dział programowy	Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniając kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej) ko- efekty kształcenia możliwe do zrealizowania z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość Uczestnik kursu:
I. Podstawy elektrotechniki, elektroniki i automatyki przemysłowej	1) Jednostki stosowane w elektryce	1	- rozróżnia wielkości elektryczne i ich jednostki (ko)
	2) Źródła prądu elektrycznego	1	- rozróżnia źródła i rodzaje prądu elektrycznego (ko)
	3) Elementy obwodów elektrycznych i elektronicznych	1	- rozróżnia elementy obwodów elektrycznych oraz układów elektronicznych (ko)
	4) Prawo Ohma	1	- stosuje prawo Ohma, prawa Kirchhoffa do obliczania obwodów prądu stałego (ko)
	5) Prawa Kirchhoffa	1	
	6) Rozwiązywanie zadań z prawa Ohma i prawa Kirchhoffa	1	
	7) Elementy układów automatyki przemysłowej	1	- rozróżnia elementy układów automatyki przemysłowej (ko)
II. Podstawy mechatroniki	8) Elementy układu mechatronicznego	1	- rozróżnia elementy struktury układu mechatronicznego konwencjonalnego (ko)
	9) Współzależności pomiędzy elementami układu mechatronicznego	1	określa współzależności pomiędzy elementami struktury układu mechatronicznego konwencjonalnego (ko)
	10) Układy wykonawcze urządzeń mechatronicznych	1	- rozróżnia układy wykonawcze urządzeń mechatronicznych (ko)
	11) Sensory stosowane w układach mechatronicznych	1	- rozróżnia sensory stosowane w układach mechatronicznych konwencjonalnych (ko)
	12) Elementy układów sterowania stosowane w układach mechatronicznych	2	- rozróżnia elementy układów sterowania stosowane w układach mechatronicznych konwencjonalnych (ko)
	13) Działanie układów sterowania stosowanych w układach mechatronicznych	1	- określa działanie układów sterowania stosowanych w układach mechatronicznych konwencjonalnych (ko)
	14) Układy zasilania stosowane w układach mechatronicznych	1	- rozróżnia układy zasilania stosowane w układach mechatronicznych konwencjonalnych (ko)

Dział programowy	Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniając kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej) ko- efekty kształcenia możliwe do zrealizowania z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość Uczestnik kursu:
	15) Układy manipulacyjne	1	- rozróżnia układy manipulacyjne i systemy zrobotyzowane (ko)
	16) Systemy zrobotyzowane	1	
	17) Zastosowanie układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych	1	- rozróżnia układy manipulacyjne i systemy zrobotyzowane (ko) - wskazuje zastosowanie układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych (ko)
	18) Zasady bezpiecznego użytkowania układów manipulacyjnych	1	- określa zasady bezpiecznego użytkowania układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych (ko)
	19) Zasady bezpiecznego użytkowania systemów zrobotyzowanych	1	
		Razem 20	

4.2.4. Procedury osiągnięcia celów kształcenia

Dla przedmiotu Zastosowanie elektrotechniki, elektroniki, automatyki i mechatroniki w procesach obróbki skrawaniem zaleca się stosowanie metod nauczania praktycznych, podających oraz problemowych, takich jak:

- ćwiczenia przedmiotowe,
- ćwiczenia produkcyjne,
- metoda projektów,
- metoda przewodniego tekstu,
- pokaz z objaśnieniem,
- pokaz z instruktażem,
- wykład informacyjny,
- wykład problemowy,
- dyskusja dydaktyczna,
- burza mózgów,
- metody i techniki kształcenia na odległość.

Dominującą metodą kształcenia powinna być metoda ćwiczeń praktycznych, które będą umożliwiały kształtowanie umiejętności przyswojonej wiedzy w praktyce, np. rozpoznawanie elementów obwodów elektrycznych, układów elektronicznych oraz układów automatyki przemysłowej. Stosując metodę ćwiczeń nauczyciel stwarza możliwość kształtowania umiejętności twórczego wykorzystania wiedzy w praktyce. Wykłady należy ograniczyć do niezbędnego minimum i raczej powinny to być sporadycznie miniwykłady połączone z innymi metodami (kształcenie polimetodyczne).

W pracowni, w której prowadzone będą zajęcia powinny się znajdować: stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, urządzeniem wielofunkcyjnym, projektorem multimedialnym oraz wizualizerem, stanowiska komputerowe dla uczestnika kursu (jedno stanowisko dla jednego uczestnika kursu), wszystkie komputery – podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, pakiet programów biurowych, narzędzia i przyrządy pomiarowe, dokumentacja techniczna, elementy obwodów elektrycznych, elektronicznych, automatyki przemysłowej, mechatroniki. Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form organizacyjnych: indywidualnie i zespołowo. Zajęcia mogą odbywać się w grupach. Praca w grupie pozwoli na kształtowanie umiejętności komunikowania się, dyskusji, podejmowania decyzji oraz prezentacji wyników.

Ważną kwestią w kształceniu zawodowym jest indywidualizacja pracy w kierunku potrzeb i możliwości uczestnika kursu umiejętności zawodowych w zakresie metod, środków oraz form kształcenia. Nauczyciel realizujący program powinien motywować uczestników kursu do aktywnego udziału w zajęciach, dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości i potrzeb uczestników kursu, 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.

Zajęcia z przedmiotu Zastosowanie elektrotechniki, elektroniki, automatyki i mechatroniki w procesach obróbki skrawaniem mogą być w całości 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 placówki. Wymiar godzin oraz efekty kształcenia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość określa podmiot prowadzący kształcenie ustawiczne z wykorzystaniem tych metod i technik. Należy pamiętać, iż zajęcia praktyczne i laboratoryjne realizowane w ramach kształcenia ustawicznego w formach pozaszkolnych nie mogą być prowadzone z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

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.

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. Zaliczenie kształcenia prowadzonego z wykorzystaniem metod i technik kształcenia

na odległość nie może odbywać się z wykorzystaniem tych metod i technik.

4.3. Program nauczania dla przedmiotu Budowa maszyn i urządzeń

4.3.1. Cele ogólne przedmiotu

Cele ogólne przedmiotu to:

- Posługiwać się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń.
- Stosować techniki oraz metody wytwarzania części maszyn i urządzeń.
- Stosować programy komputerowe do wykonywania rysunków technicznych i doboru maszyn, części maszyn i urządzeń.
- Nabywanie kompetencji personalnych i społecznych.

4.3.2. Cele szczegółowe przedmiotu

Cele szczegółowe przedmiotu to:

- rozróżniać rodzaje dokumentacji technicznej maszyn i urządzeń stosowanych w obróbce skrawaniem, ich obsługi codziennej, konserwacji,

- określać na podstawie dokumentacji technicznej sposób użytkowania i zasady działania maszyn i urządzeń stosowanych w obróbce skrawaniem,
- rozróżniać części i mechanizmy maszyn i urządzeń stosowanych w obróbce skrawaniem na podstawie dokumentacji technicznej,
- określać zastosowanie poszczególnych grup części maszyn i urządzeń stosowanych w obróbce skrawaniem na podstawie dokumentacji technicznej,
- rozpoznawać budowę i działanie mechanizmów dźwigniowych, krzywkowych i otrzymywania ruchu przerywanego na podstawie dokumentacji technicznej,
- rozróżniać techniki oraz metody spajania materiałów, odlewania, obróbki plastycznej, cieplnej oraz cieplno-chemicznej,
- rozróżniać rodzaje obróbki ręcznej i maszynowej,
- wykonywać operacje obróbki ręcznej i proste operacje maszynowej obróbki wiórowej materiałów,
- rozróżniać przyrządy do wykonywania pomiarów warsztatowych,
- dobierać przyrządy i narzędzia do wykonywania pomiarów warsztatowych,
- przeprowadzać pomiary warsztatowe,
- rozróżniać programy komputerowe wspomagające wykonanie rysunków technicznych,
- wykorzystywać programy komputerowe wspomagające wyszukiwanie informacji o częściach maszyn, maszynach i urządzeniach,
- 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 Budowa maszyn i urządzeń

Dział programowy	Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniając kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej) ko- efekty kształcenia możliwe do zrealizowania z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość Uczestnik kursu:
I. Dokumentacja techniczno- ruchowa maszyn	1) Rodzaje dokumentacji technicznej maszyn i urządzeń stosowanych w obróbce skrawaniem	1	- rozróżnia rodzaje dokumentacji technicznej maszyn i urządzeń stosowanych w obróbce skrawaniem, ich obsługi codziennej, konserwacji (ko)
	2) Konserwacja maszyn i urządzeń stosowanych w obróbce skrawaniem	1	
	3) Analiza dokumentacji technicznej pod kątem sposobu użytkowania i zasady działania maszyn i urządzeń	1	- określa na podstawie dokumentacji technicznej sposób użytkowania i zasady działania maszyn i urządzeń stosowanych w obróbce skrawaniem (ko)
	4) Konfiguracja parametrów maszyn i urządzeń stosowanych w obróbce skrawaniem na podstawie dokumentacji technicznej	1	
	5) Rozpoznawanie części, zespołów i podzespołów maszyn i urządzeń stosowanych w obróbce skrawaniem na podstawie dokumentacji technicznej	1	- rozróżnia części i mechanizmy maszyn i urządzeń stosowanych w obróbce skrawaniem na podstawie dokumentacji technicznej (ko)

Dział programowy	Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniając kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej) ko- efekty kształcenia możliwe do zrealizowania z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość Uczestnik kursu:
	6) Określanie zastosowania poszczególnych grup części maszyn i urządzeń stosowanych w obróbce skrawaniem na podstawie dokumentacji technicznej.	1	- określa zastosowanie poszczególnych grup części maszyn i urządzeń stosowanych w obróbce skrawaniem na podstawie dokumentacji technicznej (ko)
	7) Określanie zasady działania maszyn i urządzeń w oparciu o dokumentację techniczną	1	- rozróżnia zadania maszyn i urządzeń, posługując się dokumentacją techniczną (ko) - wyjaśnia zasadę działania maszyn i urządzeń, posługując się dokumentacją techniczną (ko)
	8) Budowa i działanie mechanizmów dźwigniowych	1	- rozpoznaje budowę i działanie mechanizmów dźwigniowych, krzywkowych i otrzymywania ruchu przerywanego na podstawie dokumentacji technicznej (ko)
	9) Budowa i działanie mechanizmów krzywkowych	1	
	10) Budowa i działanie mechanizmów ruchu przerywanego	1	
II. Podstawy technik wytwarzania maszyn i urządzeń	11) Metody spajania materiałów	1	- rozróżnia techniki oraz metody spajania materiałów, odlewania, obróbki plastycznej, cieplnej oraz cieplno-chemicznej (ko)
	12) Metody odlewania materiałów	1	
	13) Metody obróbki plastycznej materiałów	1	
	14) Metody cieplnej	1	
	15) Metody obróbki cieplno-chemicznej	1	
	16) Rodzaje obróbki ręcznej	1	- rozróżnia rodzaje obróbki ręcznej i maszynowej (ko)

Dział programowy	Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniając kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej) ko- efekty kształcenia możliwe do zrealizowania z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość Uczestnik kursu:
	17) Rodzaje obróbki maszynowej	1	
	18) Wykonywanie operacji obróbki ręcznej i maszynowej	1	– wykonuje operacje obróbki ręcznej i proste operacje maszynowej obróbki wiórowej materiałów
	19) Rodzaje przyrządów do wykonywania pomiarów warsztatowych	1	– rozróżnia przyrządy do wykonywania pomiarów warsztatowych (ko)
	20) Dobór narzędzi i przyrządów do wykonywania pomiarów warsztatowych	1	– dobiera przyrządy i narzędzia do wykonywania pomiarów warsztatowych – przeprowadza pomiary warsztatowe
III. Rysunek techniczny części maszyn z wykorzystaniem technik komputerowych	21) Wykonywanie rysunków technicznych z wykorzystaniem technik komputerowych	4	– rozróżnia programy komputerowe wspomagające wykonanie rysunków technicznych
	22) Korzystanie z katalogów o częściach maszyn, maszynach i urządzeniach z wykorzystaniem programów komputerowych	6	– wykorzystuje programy komputerowe wspomagające wyszukiwanie informacji o częściach maszyn, maszynach i urządzeniach
		Razem 30	

4.3.4. Procedury osiągnięcia celów kształcenia

Dla przedmiotu Budowa maszyn i urządzeń zaleca się stosowanie metod nauczania praktycznych, podających oraz problemowych, takich jak:

- ćwiczenia przedmiotowe,
- ćwiczenia produkcyjne,

- metoda projektów,
- metoda przewodniego tekstu,
- pokaz z objaśnieniem,
- pokaz z instruktażem,
- wykład informacyjny,
- wykład problemowy,
- dyskusja dydaktyczna,
- burza mózgów,
- metody i techniki kształcenia na odległość.

Dominującą metodą kształcenia powinna być metoda ćwiczeń praktycznych, które będą umożliwiały kształtowanie umiejętności przyswojonej wiedzy w praktyce, np. określanie na podstawie dokumentacji technicznej sposobu użytkowania i zasady działania maszyn i urządzeń stosowanych w obróbce skrawaniem, rozpoznawanie budowy i działania mechanizmów dźwigniowych, krzywkowych i otrzymywania ruchu przerywanego na podstawie dokumentacji technicznej, dobieranie przyrządów i narzędzi do wykonywania pomiarów warsztatowych, wykorzystywanie programów komputerowych do wyszukiwania informacji o częściach maszyn, maszynach i urządzeniach oraz ćwiczeń produkcyjnych wykonywania operacji obróbki ręcznej i maszynowej obróbki wiórowej materiałów. Stosując metodę ćwiczeń nauczyciel stwarza możliwość kształtowania umiejętności twórczego wykorzystania wiedzy w praktyce. Wykłady należy ograniczyć do niezbędnego minimum i raczej powinny to być sporadycznie miniwykłady połączone z innymi metodami (kształcenie polimetodyczne).

W pracowni, w której prowadzone będą zajęcia powinny się znajdować: stanowisko komputerowe dla nauczyciela połączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, urządzeniem wielofunkcyjnym, projektorem multimedialnym oraz wizualizerem, stanowiska komputerowe dla uczestnika kursu (jedno stanowisko dla jednego uczestnika kursu), wszystkie komputery – połączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, pakiet programów biurowych, narzędzia i przyrządy pomiarowe, dokumentacja techniczna maszyn i urządzeń stosowanych w obróbce skrawaniem, stanowisko do obróbki ręcznej materiałów (jedno stanowisko dla jednego uczestnika kursu) wyposażone w stoły ślusarskie, przyrządy traserskie, przyrządy pomiarowe stosowane podczas wykonywania operacji obróbki ręcznej, maszyny i urządzenia, takie jak wiertarka stołowa, nożyce dźwigniowe, narzędzia do obróbki ręcznej skrawaniem, stanowisko do obróbki mechanicznej materiałów (jedno stanowisko dla jednego uczestnika kursu) wyposażone w konwencjonalną obrabiarkę skrawającą (tokarkę uniwersalną, frezarkę uniwersalną), szlifierkę do płaszczyzn, wałków i otworów, szlifierkę, ostrzałkę, frezarkę do uzębień, strugarkę wzdłużną, wiertarkę promieniową, dłutownicę, uchwyty i przyrządy obróbkowe, narzędzia do obróbki skrawaniem, przyrządy pomiarowe, narzędzia obsługowe, środki ochrony indywidualnej. Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form organizacyjnych: indywidualnie i zespołowo. Zajęcia mogą odbywać się w grupach. Praca w grupie pozwoli na kształtowanie umiejętności komunikowania się, dyskusji, podejmowania decyzji oraz prezentacji wyników.

Ważną kwestią w kształceniu zawodowym jest indywidualizacja pracy w kierunku potrzeb i możliwości uczestnika kursu umiejętności zawodowych w zakresie metod, środków oraz form kształcenia. Nauczyciel realizujący program powinien motywować uczestników kursu do aktywnego udziału w zajęciach, dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości i potrzeb uczestników kursu, 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.

Zajęcia z przedmiotu Budowa maszyn i urządzeń mogą być częściowo 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 placówki. Wymiar godzin oraz efekty kształcenia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość określa podmiot prowadzący kształcenie ustawiczne z wykorzystaniem tych metod i technik. Należy pamiętać, iż zajęcia praktyczne i laboratoryjne realizowane w ramach kształcenia ustawicznego w formach pozaszkolnych nie mogą być prowadzone z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość - w przypadku tego przedmiotu były by to tematy zajęć z zakresu Działu II Podstawy technik wytwarzania maszyn i urządzeń związane z wykonywaniem obróbki ręcznej i maszynowej obróbki wiórowej materiałów oraz przeprowadzaniem obróbki maszynowej.

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.

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. Zaliczenie kształcenia prowadzonego z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość nie może odbywać się z wykorzystaniem tych metod i technik.

4.4. Program nauczania dla przedmiotu Materiały konstrukcyjne

4.4.1. Cele ogólne przedmiotu

Cele ogólne przedmiotu to:

- Stosowanie materiałów konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi.
- Nabywanie kompetencji personalnych i społecznych.

4.4.2. Cele szczegółowe przedmiotu

Cele szczegółowe przedmiotu to:

- rozpoznawać materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające na podstawie oznaczeń oraz rozróżnia ich właściwości stosować metody weryfikacji kontroli prac montażowych,
- określać właściwości materiałów konstrukcyjnych, eksploatacyjnych oraz uszczelniających,
- dobierać materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi określonymi w dokumentacji,
- rozróżniać rodzaje i źródła korozji, rozpoznaje jej objawy,
- dobierać metody zabezpieczenia przed korozją,
- wykonywać zabezpieczenie antykorozyjne 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 Materiały konstrukcyjne

Dział programowy	Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniając kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej) Uczestnik kursu:
I. Technologia maszyn	1) Charakterystyka materiałów konstrukcyjnych	1	<ul style="list-style-type: none"> - rozpoznaje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające na podstawie oznaczeń oraz rozróżnia ich właściwości (ko) - stosuje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające na podstawie oznaczeń oraz rozróżnia ich właściwości
	2) Charakterystyka materiałów eksploatacyjnych	1	
	3) Charakterystyka materiałów uszczelniających	1	
	4) Oznaczenia materiałów konstrukcyjnych, eksploatacyjnych i uszczelniających	1	
	5) Dobór materiałów konstrukcyjnych zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi określonymi w dokumentacji	1	<ul style="list-style-type: none"> - określa właściwości materiałów konstrukcyjnych, eksploatacyjnych oraz uszczelniających (ko) - dobiera materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi określonymi w dokumentacji (ko)
II. Rodzaje, źródła i metody zabezpieczania przed korozją	6) Rodzaje korozji	1	<ul style="list-style-type: none"> - rozróżnia rodzaje i źródła korozji, rozpoznaje jej objawy (ko) - stosuje i charakteryzuje rodzaje i źródła korozji (ko)
	7) Objawy korozji	1	

Dział programowy	Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniając kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej) Uczestnik kursu:
	8) Metody zabezpieczenia materiałów przed korozją	1	<ul style="list-style-type: none"> - dobiera metody zabezpieczenia przed korozją (ko) - analizuje metody zabezpieczenia przed korozją (ko)
	9) Dobór metody zabezpieczenia materiałów przed korozją	1	
	10) Wykonywanie zabezpieczenia antykorozyjnego	1	<ul style="list-style-type: none"> - rozróżnia zabezpieczenia antykorozyjne części maszyn i urządzeń (ko) - wykonuje zabezpieczenie antykorozyjne części maszyn i urządzeń
		Razem 10	

4.4.4. Procedury osiągnięcia celów kształcenia

Dla przedmiotu Materiały konstrukcyjne zaleca się stosowanie metod nauczania praktycznych, podających oraz problemowych, takich jak:

- ćwiczenia przedmiotowe,
- ćwiczenia produkcyjne,
- metoda projektów,
- metoda przewodniego tekstu,
- pokaz z objaśnieniem,
- pokaz z instruktażem,
- wykład informacyjny,
- wykład problemowy,
- dyskusja dydaktyczna,
- burza mózgów,
- metody i techniki kształcenia na odległość.

Dominującą metodą kształcenia powinna być metoda ćwiczeń praktycznych, które będą umożliwiały kształtowanie umiejętności przyswojonej wiedzy w praktyce, np. rozpoznawanie materiałów konstrukcyjnych, eksploatacyjnych oraz uszczelniających na podstawie oznaczeń, dobieranie materiałów konstrukcyjnych, eksploatacyjnych oraz uszczelniających zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi określonymi w dokumentacji, dobieranie metod zabezpieczenia przed korozją. Stosując metodę ćwiczeń nauczyciel stwarza możliwość kształtowania umiejętności twórczego wykorzystania wiedzy w praktyce. Wykłady należy ograniczyć do niezbędnego minimum i raczej powinny to być sporadycznie miniwykłady połączone z innymi metodami (kształcenie polimetodyczne).

W pracowni, w której prowadzone będą zajęcia powinny się znajdować: stanowisko komputerowe dla nauczyciela połączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, urządzeniem wielofunkcyjnym, projektorem multimedialnym oraz wizualizery, stanowiska komputerowe dla uczestnika kursu (jedno stanowisko dla jednego uczestnika kursu), wszystkie komputery – połączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, pakiet programów biurowych, dokumentacja techniczna maszyn i urządzeń stosowanych w obróbce skrawaniem, próbki materiałów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych, katalogi materiałów konstrukcyjnych i technologicznych, plansze, gabloty, filmy, programy komputerowe prezentujące materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające oraz prezentujące tematykę zabezpieczenia części maszyn i urządzeń przed korozją. Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form organizacyjnych: indywidualnie i zespołowo. Zajęcia mogą odbywać się w grupach. Praca w grupie pozwoli na kształtowanie umiejętności komunikowania się, dyskusji, podejmowania decyzji oraz prezentacji wyników.

Ważną kwestią w kształceniu zawodowym jest indywidualizacja pracy w kierunku potrzeb i możliwości uczestnika kursu umiejętności zawodowych w zakresie metod, środków oraz form kształcenia. Nauczyciel realizujący program powinien motywować uczestników kursu do aktywnego udziału w zajęciach, dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości i potrzeb uczestników kursu, 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.

Zajęcia z przedmiotu Materiały konstrukcyjne mogą być częściowo 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 placówki. Wymiar godzin oraz efekty kształcenia realizowane

z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość określa podmiot prowadzący kształcenie ustawiczne z wykorzystaniem tych metod i technik. Należy pamiętać, iż zajęcia praktyczne i laboratoryjne realizowane w ramach kształcenia ustawicznego w formach pozaszkolnych nie mogą być prowadzone z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość - w przypadku tego przedmiotu proponuje się, aby temat: Wykonywanie zabezpieczenia antykorozyjnego realizowane był stacjonarnie.

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,

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych
MEC.05.2. Podstawy obróbki ręcznej i maszynowej oraz montażu

- wykonywanych ćwiczeń,
- wykonywanego projektu,
- prezentacji projektu.

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. Zaliczenie kształcenia prowadzonego z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość nie może odbywać się z wykorzystaniem tych metod i technik.

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.05.2.1) stosuje zasady wykonywania szkiców	ukończony kurs umiejętności zawodowych	zadanie typu projekt	w trakcie trwania kursu

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
oraz rysunków technicznych			umiejętności zawodowych
MEC.05.2.3) stosuje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi	ukończony kurs umiejętności zawodowych	zadanie typu projekt	w trakcie trwania kursu umiejętności zawodowych
MEC.05.2.5) stosuje techniki oraz metody wytwarzania części maszyn i urządzeń	ukończony kurs umiejętności zawodowych	zadanie typu próba pracy	w trakcie trwania kursu umiejętności zawodowych

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., Bukała W., Bezpieczeństwo higiena pracy. Podręcznik do kształcenia zawodowego, WSiP, Warszawa 2018.
3. Figurski J., Popis S., Rysunek techniczny zawodowy w branży maszynowej 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

Placówka 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 placówki niezbędne do realizacji kształcenia w zakresie kursu umiejętności zawodowych MEC.05.2. 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 maszynowej 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 wyposażone w:

- stanowiska do obróbki ręcznej i maszynowej (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 umiejętności zawodowych

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
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 Uczestnik kursu:	
MEC.03.2. Podstawy obróbki ręcznej i maszynowej oraz montażu		
1) stosuje zasady wykonywania szkiców oraz rysunków technicznych (ek)	1) sporządza szkice i rysunki techniczne zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami	Podstawy rysunku technicznego
	2) stosuje zasady wymiarowania i oznaczenia rysunkowe	Zasady rzutowania prostokątnego Wykorzystanie podstawowych operacji CAD

		służących do projektowania detalu
	3) oblicza wymiary graniczne i tolerancje	Tolerancje i pasowanie
	4) rozróżnia pasowanie i zasady tolerancji części maszyn	Tolerancje i pasowanie
	5) określa kształt, wymiary, parametry powierzchni oraz rodzaj obróbki na podstawie szkiców i rysunków technicznych	Wykorzystanie podstawowych operacji CAD służących do projektowania detalu
	6) sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych	Wykonywanie rysunków technicznych z użyciem programów CAD
2) posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń (ew)	1) rozróżnia rodzaje dokumentacji technicznej dotyczącej użytkowania maszyn i urządzeń, obsługi codziennej, konserwacji	Rodzaje dokumentacji technicznej maszyn i urządzeń Konserwacja maszyn i urządzeń stosowanych w obróbce skrawaniem
	2) określa na podstawie dokumentacji technicznej sposób użytkowania maszyn i urządzeń	Analiza dokumentacji technicznej pod kątem sposobu użytkowania maszyn i urządzeń Konfiguracja parametrów na podstawie dokumentacji technicznej
	3) rozróżnia części i mechanizmy maszyn i urządzeń oraz określa ich zastosowanie	Klasyfikacja zespołów i podzespołów maszyn na podstawie dokumentacji technicznej Podzespoły maszyn na podstawie dokumentacji technicznej
	4) określa zastosowanie poszczególnych grup części maszyn i urządzeń stosowanych w obróbce skrawaniem na podstawie dokumentacji technicznej	Zastosowanie zespołów maszyn na podstawie dokumentacji technicznej Zastosowanie podzespołów maszyn na podstawie dokumentacji technicznej
	5) rozpoznaje budowę i działanie mechanizmów dźwigniowych, krzywkowych i otrzymywania ruchu przerywanego na podstawie dokumentacji technicznej	Budowa i działanie mechanizmów dźwigniowych, krzywkowych, otrzymywania ruchu przerywanego
3) stosuje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi (ek)	1) rozpoznaje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne oraz uszczelniające na podstawie oznaczeń	Charakterystyka materiałów konstrukcyjnych Charakterystyka materiałów eksploatacyjnych i uszczelniających Oznaczenia materiałów konstrukcyjnych, eksploatacyjnych i uszczelniających
	2) określa właściwości materiałów konstrukcyjnych, eksploatacyjnych	Dobór materiałów konstrukcyjnych zgodnie

	oraz uszczelniających	z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi określonymi w dokumentacji
	3) dobiera materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne oraz uszczelniające zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi określonymi w dokumentacji	Dobór materiałów eksploatacyjnych i uszczelniających zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi określonymi w dokumentacji
	4) rozróżnia rodzaje i źródła korozji, rozpoznaje objawy korozji	Rodzaje i źródła korozji Objawy korozji
	5) dobiera metody zabezpieczenia przed korozją	Metody zabezpieczania materiałów przed korozją Dobór metody zabezpieczenia materiałów przed korozją
	6) wykonuje zabezpieczenie antykorozyjne części maszyn i urządzeń	Wykonywanie zabezpieczenia antykorozyjnego
4) wykonuje połączenia mechaniczne (ew)	1) omawia połączenia mechaniczne	Połączenia mechaniczne w budowie maszyn
	2) rozróżnia rodzaje połączeń mechanicznych	Metody łączenia części różnymi technikami
	3) określa zastosowanie połączeń mechanicznych	
	4) dobiera narzędzia, urządzenia i materiały do wykonania połączeń	Dobór narzędzi, urządzeń i materiałów do wykonania połączeń
5) stosuje techniki oraz metody wytwarzania części maszyn i urządzeń (ek)	1) rozróżnia techniki oraz metody spajania materiałów, odlewania, obróbki plastycznej, cieplnej oraz cieplno-chemicznej	Metody spajania materiałów Metody odlewania materiałów Metody obróbki plastycznej materiałów Metody obróbki cieplnej Metody obróbki cieplno-chemicznej
	2) rozróżnia rodzaje obróbki ręcznej i maszynowej obróbki wiórowej materiałów	Rodzaje obróbki ręcznej Rodzaje obróbki maszynowej
	3) wykonuje operacje obróbki ręcznej i proste operacje maszynowej obróbki wiórowej materiałów	Wykonywanie operacji obróbki ręcznej i prostych operacji maszynowych obróbki wiórowej materiałów
	4) rozróżnia przyrządy do wykonywania pomiarów warsztatowych	Rodzaje przyrządów do wykonywania pomiarów warsztatowych
	5) dobiera przyrządy i narzędzia do wykonywania pomiarów warsztatowych	Dobór przyrządów do wykonywania pomiarów warsztatowych
	6) przeprowadza pomiary warsztatowe	
6) stosuje prawa i przestrzega	1) wyjaśnia pojęcia statyki: siła, układ sił, wypadkowa układu sił, jednostki	Podstawowe pojęcia statyki

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

	9) wskazuje zastosowanie układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych	Zastosowanie układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych
	10) określa zasady bezpiecznego użytkowania układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych	Zasady bezpiecznego użytkowania układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych
9) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych (ew)	1) rozróżnia programy komputerowe wspomagające wykonanie rysunków technicznych	Wykonywanie rysunków technicznych z wykorzystaniem technik komputerowych
	2) wykorzystuje programy komputerowe wspomagające wyszukiwanie informacji o częściach maszyn, maszynach i urządzeniach	Korzystanie z katalogów o częściach maszyn, maszynach i urządzeniach z wykorzystaniem programów komputerowych
10) rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych (ep)	1) wymienia cele normalizacji krajowej	Cele normalizacji krajowej
	2) podaje definicje i cechy normy	Definicja, cechy i oznaczenie normy
	3) rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej	Oznaczenie normy międzynarodowe, europejskiej i krajowej
	4) korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności	Źródła informacji dotyczące norm i procedur oceny zgodności