



**Fundusze
Europejskie**
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



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 zawodach

operator obrabiarek skrawających 722307

technik mechanik 311504

Branża: mechaniczna MEC

Warszawa 2021

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	18
2.3. Plan kursu umiejętności zawodowych	21
3. Cele kształcenia kursu umiejętności zawodowych	22
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	23
4.1.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia	24
4.1.4. Procedury osiągania celów kształcenia	26
4.1.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych	27
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	28
4.2.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia	29
4.2.4. Procedury osiągania celów kształcenia	30
4.2.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych	32

4.3. Program nauczania dla przedmiotu Budowa maszyn i urządzeń.....	32
4.3.1. Cele ogólne przedmiotu	32
4.3.2. Cele szczegółowe przedmiotu	33
4.3.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia	34
4.3.4. Procedury osiągania celów kształcenia	36
4.3.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych	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	43
5. Ewaluacja programu kursu umiejętności zawodowych.....	44
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:

- 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;
- 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:

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

- nazwę formy pozaszkolnej, tj. odpowiednio kwalifikacyjnego kursu zawodowego lub kursu umiejętności zawodowych;
- czas trwania, liczbę godzin kształcenia i sposób jego organizacji;
- 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;
- cele kształcenia i sposoby ich osiągania, z uwzględnieniem możliwości indywidualizacji pracy słuchaczy kwalifikacyjnych kursów zawodowych lub uczestników kursów umiejętności zawodowych, w zależności od ich potrzeb i możliwości;
- plan nauczania określający nazwę zajęć oraz ich wymiar;
- treści nauczania w zakresie poszczególnych zajęć;
- opis efektów kształcenia;
- wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych;
- 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://barometrzawodow.pl> można stwierdzić, że jest i będzie zapotrzebowanie 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 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:

- Podstawy konstrukcji maszyn
- Zastosowanie elektrotechniki, elektroniki, automatyki i mechatroniki w procesach obróbki skrawaniem
- Budowa maszyn i urządzeń
- 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
stosuje zasady wykonywania szkiców oraz rysunków technicznych (ek)	6	sporządza szkice i rysunki techniczne zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami	x			
		stosuje zasady wymiarowania i oznaczenia rysunkowe	x			
		oblicza wymiary graniczne i tolerancje	x			
		rozdziela pasowanie i zasady tolerancji części maszyn i urządzeń	x			
		określa kształt, wymiary, parametry powierzchni oraz rodzaj obróbki na podstawie szkiców i rysunków technicznych	x			
		sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych	x			
posługuje się dokumentacją	10	rozdziela 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
techniczną maszyn i urządzeń (ew)		określa na podstawie dokumentacji technicznej sposób użytkowania i zasady działania maszyn i urządzeń stosowanych w obróbce skrawaniem		x		
		rozdziela części i mechanizmy maszyn i urządzeń stosowanych w obróbce skrawaniem na podstawie dokumentacji technicznej		x		
		określa zastosowanie poszczególnych grup części maszyn i urządzeń stosowanych w obróbce skrawaniem na podstawie dokumentacji technicznej		x		
		rozpoznaje budowę i działanie mechanizmów dźwigniowych, krzywkowych i otrzymywania ruchu przerywanego na podstawie dokumentacji technicznej		x		
stosuje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi (ek)	10	rozpoznaje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne oraz uszczelniające na podstawie oznaczeń			x	
		określa właściwości materiałów konstrukcyjnych, eksploatacyjnych oraz uszczelniających			x	
		dobiera materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne oraz uszczelniające zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi określonymi w dokumentacji			x	
		rozdziela rodzaje i źródła korozji, rozpoznaje jej objawy			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
		dobiera metody zabezpieczenia przed korozją			x	
		wykonuje zabezpieczenie antykorozyjne części maszyn i urządzeń			x	
wykonuje połączenia mechaniczne (ew)	14	omawia połączenia mechaniczne	x			
		rozdziela rodzaje połączeń mechanicznych	x			
		określa zastosowanie połączeń mechanicznych	x			
		dobiera narzędzia, urządzenia i materiały do wykonania połączeń	x			
stosuje techniki oraz metody wytwarzania części maszyn i urządzeń (ek)	10	rozdziela techniki oraz metody spajania materiałów, odlewania, obróbki plastycznej, cieplnej oraz cieplno-chemicznej		x		
		rozdziela rodzaje obróbki ręcznej i maszynowej		x		
		wykonuje operacje obróbki ręcznej i proste operacje maszynowej obróbki wiórowej materiałów		x		
		rozdziela przyrządy do wykonywania pomiarów warsztatowych		x		
		dobiera przyrządy i narzędzia do wykonywania pomiarów warsztatowych		x		
		przeprowadza pomiary warsztatowe		x		
stosuje prawa i przestrzega zasad	4	rozdziela pojęcia statyki: siła, układ sił, wypadkowa układu sił, jednostki siły, płaski układ sił	x			
		określa i wyznacza warunki zachowania równowagi dla płaskiego układu sił	x			



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
mechaniki technicznej (ew)		wyznacza siły wynikające z warunków zachowania równowagi dla płaskiego układu sił	x			
		wyjaśnia pojęcia dotyczące wytrzymałości materiałów: siły wewnętrzne, naprężenia, odkształcenia, warunki wytrzymałościowe naprężenia dopuszczalne, moment siły	x			
charakteryzuje układy elektrotechniki, elektroniki i automatyki przemysłowej (ep)	7	rozdziela wielkości elektryczne i ich jednostki				x
		rozdziela źródła i rodzaje prądu elektrycznego				x
		rozdziela elementy obwodów elektrycznych oraz układów elektronicznych				x
		stosuje prawo Ohma, prawa Kirchhoffa do obliczania prostych obwodów prądu stałego				x
		rozdziela elementy układów automatyki przemysłowej				x
charakteryzuje układy mechatroniczne konwencjonalne (ep)	13	rozdziela elementy struktury układu mechatronicznego konwencjonalnego				x
		określa zależności między elementami struktury układu mechatronicznego konwencjonalnego				x
		rozdziela układy wykonawcze urządzeń mechatronicznych				x
		rozdziela sensory stosowane w układach mechatronicznych konwencjonalnych				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
		rozdziela elementy układów sterowania stosowane w układach mechatronicznych konwencjonalnych				x
		określa działanie układów sterowania stosowanych w układach mechatronicznych konwencjonalnych				x
		rozdziela układy zasilania stosowane w układach mechatronicznych konwencjonalnych				x
		rozdziela układy manipulacyjne i systemy zrobotyzowane				x
		wskazuje zastosowanie układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych				x
		określa zasady bezpiecznego użytkowania układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych				x
stosuje programy komputerowe do wykonywania rysunków technicznych i doboru części maszyn i urządzeń (ew)	10	rozdziela programy komputerowe wspomagające wykonanie rysunków technicznych		x		
		wykorzystuje programy komputerowe wspomagające wyszukiwanie informacji o częściach maszyn, maszynach i urządzeniach		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
rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych (ep)	6	wymienia cele normalizacji krajowej	x			
		podaje definicje i cechy normy	x			
		rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej	x			
		korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności	x			
Łączna liczba godzin na daną jednostkę efektów kształcenia	90					

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

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji Uczestnik kursu:	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia Nazwa zajęć
A	B	C	D	E
MEC.05.2. Podstawy obróbki ręcznej i maszynowej oraz montażu	stosuje zasady wykonywania szkiców oraz rysunków technicznych (ek)	6	sporządza szkice i rysunki techniczne zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami	Podstawy konstrukcji maszyn
			stosuje zasady wymiarowania i oznaczenia rysunkowe	
			oblicza wymiary graniczne i tolerancje	
			rozdziela pasowanie i zasady tolerancji części maszyn i urządzeń	
			określa kształt, wymiary, parametry powierzchni oraz rodzaj obróbki na podstawie szkiców i rysunków technicznych	
			sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych	
	wykonuje połączenia mechaniczne (ew)	14	omawia połączenia mechaniczne	
			rozdziela rodzaje połączeń mechanicznych	
			określa zastosowanie połączeń mechanicznych	
			dobiera narzędzia, urządzenia i materiały do wykonania połączeń	
	stosuje prawa i przestrzega zasad mechaniki technicznej (ew)	4	rozdziela pojęcia statyki: siła, układ sił, wypadkowa układu sił, jednostki siły, płaski układ sił	
			określa i wyznacza warunki zachowania równowagi dla płaskiego układu sił	
			wyznacza siły wynikające z warunków zachowania równowagi dla płaskiego układu sił	
			wyjaśnia pojęcia dotyczące wytrzymałości materiałów: siły wewnętrzne, naprężenia, odkształcenia, warunki wytrzymałościowe naprężenia dopuszczalne, moment siły	
	4) rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas	6	wymienia cele normalizacji krajowej	
			podaje definicje i cechy normy	
			rozdziela 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 zajęcia Nazwa zajęć
A	B	C	D	E
	realizacji zadań zawodowych (ep)		korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności	
	opisuje układy elektrotechniki, elektroniki i automatyki przemysłowej (ep) charakteryzuje układy mechatroniczne konwencjonalne (ep)	20	rozdziela wielkości elektryczne i ich jednostki	Zastosowanie elektrotechniki, elektroniki, automatyki i mechatroniki w procesach obróbki skrawaniem
			rozdziela źródła i rodzaje prądu elektrycznego	
			rozdziela elementy obwodów elektrycznych oraz układów elektronicznych	
			stosuje prawo Ohma, prawa Kirchhoffa do obliczania obwodów prądu stałego	
			rozdziela elementy układów automatyki przemysłowej	
			rozdziela elementy struktury układu mechatronicznego konwencjonalnego	
			określa współzależności pomiędzy elementami struktury układu mechatronicznego konwencjonalnego	
			rozdziela układy wykonawcze urządzeń mechatronicznych	
			rozdziela sensory stosowane w układach mechatronicznych konwencjonalnych	
			rozdziela elementy układów sterowania stosowane w układach mechatronicznych konwencjonalnych	
			określa działanie układów sterowania stosowanych w układach mechatronicznych konwencjonalnych	
			rozdziela układy zasilania stosowane w układach mechatronicznych konwencjonalnych	
			rozdziela układy manipulacyjne i systemy zrobotyzowane	
			wskazuje zastosowanie układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych	
			określa zasady bezpiecznego użytkowania układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych	
	posługuje się dokumentacją	30	rozdziela rodzaje dokumentacji technicznej maszyn i urządzeń stosowanych w obróbce skrawaniem, ich obsługi codziennej, konserwacji	Budowa maszyn i urządzeń

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji Uczestnik kursu:	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia Nazwa zajęć		
A	B	C	D	E		
	techniczną maszyn i urządzeń (ew)		określa na podstawie dokumentacji technicznej sposób użytkowania i zasady działania maszyn i urządzeń stosowanych w obróbce skrawaniem			
			rozróżnia części i mechanizmy maszyn i urządzeń stosowanych w obróbce skrawaniem na podstawie dokumentacji technicznej			
			określa zastosowanie poszczególnych grup części maszyn i urządzeń stosowanych w obróbce skrawaniem na podstawie dokumentacji technicznej			
			rozpoznaje budowę i działanie mechanizmów, dźwigniowych, krzywkowych i otrzymywania ruchu przerywanego na podstawie dokumentacji technicznej			
	stosuje techniki oraz metody wytwarzania części maszyn i urządzeń (ek)		rozróżnia techniki oraz metody spajania materiałów, odlewania, obróbki plastycznej, cieplnej oraz cieplno-chemicznej			
			rozróżnia rodzaje obróbki ręcznej i maszynowej			
			wykonuje operacje obróbki ręcznej i proste operacje maszynowej obróbki wiórowej materiałów			
			rozróżnia przyrządy do wykonywania pomiarów warsztatowych			
			dobiera przyrządy i narzędzia do wykonywania pomiarów warsztatowych			
			przeprowadza pomiary warsztatowe			
	stosuje programy komputerowe do wykonywania rysunków technicznych i doboru części maszyn i urządzeń (ew)		rozróżnia programy komputerowe wspomagające wykonanie rysunków technicznych			
			wykorzystuje programy komputerowe wspomagające wyszukiwanie informacji o częściach maszyn, maszynach i urządzeniach			
	stosuje materiały konstrukcyjne,		10		rozpoznaje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne oraz uszczelniające na podstawie oznaczeń	Materiały konstrukcyjne

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
	eksploatacyjne i uszczelniające zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi (ek)		określa właściwości materiałów konstrukcyjnych, eksploatacyjnych oraz uszczelniających	
			dobiera materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi określonymi w dokumentacji	
			rozdziela rodzaje i źródła korozji, rozpoznaje jej objawy	
			dobiera metody zabezpieczenia przed korozją	
			wykonuje zabezpieczenie antykorozyjne części maszyn i urządzeń	
		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		stosuje zasady wykonywania szkiców oraz rysunków technicznych (ek)	sporządza szkice i rysunki techniczne zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami
				stosuje zasady wymiarowania i oznaczenia rysunkowe
				oblicza wymiary graniczne i tolerancje
				rozdziela pasowanie i zasady tolerancji części maszyn i urządzeń
				określa kształt, wymiary, parametry powierzchni oraz rodzaj obróbki na podstawie szkiców i rysunków technicznych
				sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych
			wykonuje połączenia mechaniczne różnymi technikami (ew)	omawia połączenia mechaniczne
				rozdziela rodzaje połączeń mechanicznych
				określa zastosowanie połączeń mechanicznych
				dobiera narzędzia, urządzenia i materiały do wykonania połączeń
			stosuje prawa i przestrzega zasad mechaniki technicznej (ew)	rozdziela pojęcia statyki: siła, układ sił, wypadkowa układu sił, jednostki siły, płaski układ sił
				określa warunki zachowania równowagi dla płaskiego układu sił
				wyznacza siły wynikające z warunków zachowania równowagi dla płaskiego układu sił
				wyjaśnia pojęcia dotyczące wytrzymałości materiałów: siły wewnętrzne, naprężenia, odkształcenia, warunki wytrzymałościowe, naprężenia dopuszczalne
			rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych (ep)	wymienia cele normalizacji krajowej
				podaje definicje i cechy normy
				rozdziela oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej
				korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności
	20			rozdziela wielkości elektryczne i ich jednostki

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



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:
Zastosowanie elektrotechniki, elektroniki, automatyki i mechatroniki w procesach obróbki skrawaniem			opisuje układy elektrotechniki, elektroniki i automatyki przemysłowej (ep)	rozdzieli źródła i rodzaje prądu elektrycznego
				rozdzieli elementy obwodów elektrycznych oraz układów elektronicznych
				stosuje prawo Ohma, prawa Kirchhoffa do obliczania prostych obwodów prądu stałego
				rozdzieli elementy układów automatyki przemysłowej
			charakteryzuje układy mechatroniczne konwencjonalne (ep)	rozdzieli elementy struktury układu mechatronicznego konwencjonalnego
				określa zależności między elementami struktury układu mechatronicznego konwencjonalnego
				rozdzieli układy wykonawcze urządzeń mechatronicznych
				rozdzieli sensory stosowane w układach mechatronicznych konwencjonalnych
				rozdzieli elementy układów sterowania stosowane w układach mechatronicznych konwencjonalnych
				określa działanie układów sterowania stosowanych w układach mechatronicznych konwencjonalnych
				rozdzieli układy zasilania stosowane w układach mechatronicznych konwencjonalnych
				rozdzieli układy manipulacyjne i systemy zrobotyzowane
				wskazuje zastosowanie układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych
				określa zasady bezpiecznego użytkowania układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych
Budowa maszyn i urządzeń	30		posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń (ew)	rozdzieli rodzaje dokumentacji technicznej maszyn i urządzeń stosowanych w obróbce skrawaniem, ich obsługi codziennej, konserwacji
				określa na podstawie dokumentacji technicznej sposób użytkowania i zasady działania maszyn i urządzeń stosowanych w obróbce skrawaniem
				rozdzieli 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:
				określa zastosowanie poszczególnych grup części maszyn i urządzeń stosowanych w obróbce skrawaniem na podstawie dokumentacji technicznej
				rozpoznaje budowę i działanie mechanizmów, dźwigniowych, krzywkowych i otrzymywania ruchu przerywanego na podstawie dokumentacji technicznej
			stosuje techniki oraz metody wytwarzania części maszyn i urządzeń (ek)	rozdziela techniki oraz metody spajania materiałów, odlewania, obróbki plastycznej, cieplnej oraz cieplno-chemicznej
				rozdziela rodzaje obróbki ręcznej i maszynowej
				wykonuje operacje obróbki ręcznej i proste operacje maszynowej obróbki wiórowej materiałów
				rozdziela przyrządy do wykonywania pomiarów warsztatowych
				dobiera przyrządy i narzędzia do wykonywania pomiarów warsztatowych
				przeprowadza pomiary warsztatowe
Materiały konstrukcyjne	10		stosuje programy komputerowe do wykonywania rysunków technicznych i doboru części maszyn i urządzeń (ew)	rozdziela programy komputerowe wspomagające wykonanie rysunków technicznych
				wykorzystuje programy komputerowe wspomagające wyszukiwanie informacji o częściach maszyn, maszynach i urządzeniach
			stosuje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi (ek)	rozdziela materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne oraz uszczelniające na podstawie oznaczeń
				określa właściwości materiałów konstrukcyjnych, eksploatacyjnych oraz uszczelniających
				dobiera materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi określonymi w dokumentacji
				rozdziela rodzaje i źródła korozji, rozpoznaje jej objawy
				dobiera metody zabezpieczenia przed korozją

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:
				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.

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

- 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	Podstawy rysunku technicznego	1	– sporządza szkice i rysunki techniczne zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami (ko)
	Zasady rzutowania prostokątnego	1	– stosuje zasady wymiarowania i oznaczenia rysunkowe (ko)
	Wykorzystanie podstawowych operacji CAD służących do projektowania detalu	2	– określa kształt, wymiary, parametry powierzchni oraz rodzaj obróbki na podstawie szkiców i rysunków technicznych (ko)
	Tolerancje i pasowania	1	– rozróżnia pasowanie i zasady tolerancji części maszyn i urządzeń – oblicza wymiary graniczne i tolerancje (ko)

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

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:
	Wykonywanie rysunków technicznych z użyciem programów CAD	1	<ul style="list-style-type: none"> – wykonuje proste rysunki z wykorzystaniem technik komputerowych – sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych
II. Połączenia rozłączne i nierozłączne	Połączenia mechaniczne w budowie maszyn	2	– omawia połączenia mechaniczne (ko)
	Metody łączenia części różnymi technikami	6	<ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia rodzaje połączeń mechanicznych (ko) – określa zastosowanie połączeń mechanicznych (ko)
	Dobór narzędzi do wykonania połączeń	2	– dobiera narzędzia, urządzenia i materiały do wykonania połączeń (ko)
	Dobór urządzeń do wykonania połączeń	2	
	Dobór materiałów do wykonania połączeń	2	
III. Mechanika techniczna	Podstawowe pojęcia statyki	1	– wyjaśnia pojęcia statyki: siła, układ sił, wypadkowa układu sił, jednostki siły, płaski układ sił (ko)
	Rozwiązywanie zadań z płaskiego układu sił zbieżnych	2	<ul style="list-style-type: none"> – określa warunki zachowania równowagi dla płaskiego układu sił – wyznacza siły wynikające z warunków zachowania równowagi dla płaskiego układu sił (ko)
	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	Cele normalizacji krajowej	1	– wymienia cele normalizacji krajowej (ko)
	Definicje normy	1	– podaje definicje i cechy normy (ko)
	Cechy normy	1	
	Oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej	1	– rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej (ko)
	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 osiągania 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.

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

- Poznać 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	Jednostki stosowane w elektryce	1	rozróżnia wielkości elektryczne i ich jednostki (ko)
	Źródła prądu elektrycznego	1	rozróżnia źródła i rodzaje prądu elektrycznego (ko)
	Elementy obwodów elektrycznych i elektronicznych	1	rozróżnia elementy obwodów elektrycznych oraz układów elektronicznych (ko)
	Prawo Ohma	1	stosuje prawo Ohma, prawa Kirchhoffa do obliczania obwodów prądu stałego (ko)
	Prawa Kirchhoffa	1	
	Rozwiązywanie zadań z prawa Ohma i prawa Kirchhoffa	1	
	Elementy układów automatyki przemysłowej	1	rozróżnia elementy układów automatyki przemysłowej (ko)
II. Podstawy mechatroniki	Elementy układu mechatronicznego	1	rozróżnia elementy struktury układu mechatronicznego konwencjonalnego (ko)
	Współzależności pomiędzy elementami układu mechatronicznego	1	określa współzależności pomiędzy elementami struktury układu mechatronicznego konwencjonalnego (ko)
	Układy wykonawcze urządzeń mechatronicznych	1	rozróżnia układy wykonawcze urządzeń mechatronicznych (ko)
	Sensory stosowane w układach mechatronicznych	1	rozróżnia sensory 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:
	Elementy układów sterowania stosowane w układach mechatronicznych	2	rozdziela elementy układów sterowania stosowane w układach mechatronicznych konwencjonalnych (ko)
	Działanie układów sterowania stosowanych w układach mechatronicznych	1	określa działanie układów sterowania stosowanych w układach mechatronicznych konwencjonalnych (ko)
	Układy zasilania stosowane w układach mechatronicznych	1	rozdziela układy zasilania stosowane w układach mechatronicznych konwencjonalnych (ko)
	Układy manipulacyjne	1	rozdziela układy manipulacyjne i systemy zrobotyzowane (ko)
	Systemy zrobotyzowane	1	
	Zastosowanie układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych	1	rozdziela układy manipulacyjne i systemy zrobotyzowane (ko) wskazuje zastosowanie układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych (ko)
	Zasady bezpiecznego użytkowania układów manipulacyjnych	1	określa zasady bezpiecznego użytkowania układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych (ko)
	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	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)
	Konserwacja maszyn i urządzeń stosowanych w obróbce skrawaniem	1	
	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)
	Konfiguracja parametrów maszyn i urządzeń stosowanych w obróbce skrawaniem na podstawie dokumentacji technicznej	1	

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:
	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)
	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)
	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)
	Budowa i działanie mechanizmów dźwigniowych	1	– rozpoznaje budowę i działanie mechanizmów dźwigniowych, krzywkowych i otrzymywania ruchu przerywanego na podstawie dokumentacji technicznej (ko)
	Budowa i działanie mechanizmów krzywkowych	1	
	Budowa i działanie mechanizmów ruchu przerywanego	1	
II. Podstawy technik wytwarzania maszyn i urządzeń	Metody spajania materiałów	1	– rozróżnia techniki oraz metody spajania materiałów, odlewania, obróbki plastycznej, cieplnej oraz cieplno-chemicznej (ko)
	Metody odlewania materiałów	1	
	Metody obróbki plastycznej materiałów	1	

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:
	Metody cieplnej	1	– rozróżnia rodzaje obróbki ręcznej i maszynowej (ko)
	Metody obróbki cieplno-chemicznej	1	
	Rodzaje obróbki ręcznej	1	
	Rodzaje obróbki maszynowej	1	
	Wykonywanie operacji obróbki ręcznej i maszynowej	1	– wykonuje operacje obróbki ręcznej i proste operacje maszynowej obróbki wiórowej materiałów
	Rodzaje przyrządów do wykonywania pomiarów warsztatowych	1	– rozróżnia przyrządy do wykonywania pomiarów warsztatowych (ko)
	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	Wykonywanie rysunków technicznych z wykorzystaniem technik komputerowych	4	– rozróżnia programy komputerowe wspomagające wykonanie rysunków technicznych
	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 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 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	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
	Charakterystyka materiałów eksploatacyjnych	1	
	Charakterystyka materiałów uszczelniających	1	
	Oznaczenia materiałów konstrukcyjnych, eksploatacyjnych i uszczelniających	1	
	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)

Dział programowy	Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniając kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej) Uczestnik kursu:
			<ul style="list-style-type: none"> dobiera materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi określonymi w dokumentacji (ko)
II. Rodzaje, źródła i metody zabezpieczania przed korozją	Rodzaje korozji	1	<ul style="list-style-type: none"> rozdziela rodzaje i źródła korozji, rozpoznaje jej objawy (ko) stosuje i charakteryzuje rodzaje i źródła korozji (ko)
	Objawy korozji	1	
	Metody zabezpieczenia materiałów przed korozją	1	<ul style="list-style-type: none"> dobiera metody zabezpieczenia przed korozją (ko) analizuje metody zabezpieczenia przed korozją (ko)
	Dobór metody zabezpieczenia materiałów przed korozją	1	
	Wykonywanie zabezpieczenia antykorozyjnego	1	<ul style="list-style-type: none"> rozdziela 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 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, 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,
- 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 oraz rysunków technicznych	ukończony kurs umiejętności zawodowych	zadanie typu projekt	w trakcie trwania kursu 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., Buła 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		
stosuje zasady wykonywania szkiców oraz rysunków technicznych	sporządza szkice i rysunki techniczne zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami	Podstawy rysunku technicznego
	stosuje zasady wymiarowania i oznaczenia rysunkowe	Zasady rzutowania prostokątnego

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

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		
(ek)		Wykorzystanie podstawowych operacji CAD służących do projektowania detalu
	oblicza wymiary graniczne i tolerancje	Tolerancje i pasowanie
	rozróżnia pasowanie i zasady tolerancji części maszyn	Tolerancje i pasowanie
	określa kształt, wymiary, parametry powierzchni oraz rodzaj obróbki na podstawie szkiców i rysunków technicznych	Wykorzystanie podstawowych operacji CAD służących do projektowania detalu
	sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych	Wykonywanie rysunków technicznych z użyciem programów CAD
posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń (ew)	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
	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
	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
	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

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		
	rozpoznaje budowę i działanie mechanizmów dźwigniowych, krzywkowych i otrzymywania ruchu przerywanego na podstawie dokumentacji technicznej	Budowa i działanie mechanizmów dźwigniowych, krzywkowych, otrzymywania ruchu przerywanego
stosuje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi (ek)	rozpoznaje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne oraz uszczelniające na podstawie oznaczeń	Charakterystyka materiałów konstrukcyjnych Charakterystyka materiałów eksploatacyjnych i uszczelniających Oznaczenia materiałów konstrukcyjnych, eksploatacyjnych i uszczelniających
	określa właściwości materiałów konstrukcyjnych, eksploatacyjnych oraz uszczelniających	Dobór materiałów konstrukcyjnych zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi określonymi w dokumentacji
	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
	rozdziela rodzaje i źródła korozji, rozpoznaje objawy korozji	Rodzaje i źródła korozji Objawy korozji
	dobiera metody zabezpieczenia przed korozją	Metody zabezpieczania materiałów przed korozją Dobór metody zabezpieczenia materiałów przed korozją
	wykonuje zabezpieczenie antykorozyjne części maszyn i urządzeń	Wykonywanie zabezpieczenia antykorozyjnego
wykonuje połączenia mechaniczne (ew)	omawia połączenia mechaniczne	Połączenia mechaniczne w budowie maszyn
	rozdziela rodzaje połączeń mechanicznych	Metody łączenia części różnymi technikami
	określa zastosowanie połączeń mechanicznych	

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		
	dobiera narzędzia, urządzenia i materiały do wykonania połączeń	Dobór narzędzi, urządzeń i materiałów do wykonania połączeń
stosuje techniki oraz metody wytwarzania części maszyn i urządzeń (ek)	rozdziela techniki oraz metody spajania materiałów, odlewania, obróbki plastycznej, cieplnej oraz cieplno-chemicznej	Metody spajania materiałów Metody odlewania materiałów Metody obróbki plastycznej materiałów Metody obróbki cieplnej Metody obróbki cieplno-chemicznej
	rozdziela rodzaje obróbki ręcznej i maszynowej obróbki wiórowej materiałów	Rodzaje obróbki ręcznej Rodzaje obróbki maszynowej
	wykonuje operacje obróbki ręcznej i proste operacje maszynowej obróbki wiórowej materiałów	Wykonywanie operacji obróbki ręcznej i prostych operacji maszynowych obróbki wiórowej materiałów
	rozdziela przyrządy do wykonywania pomiarów warsztatowych	Rodzaje przyrządów do wykonywania pomiarów warsztatowych
	dobiera przyrządy i narzędzia do wykonywania pomiarów warsztatowych	Dobór przyrządów do wykonywania pomiarów warsztatowych
	przeprowadza pomiary warsztatowe	
stosuje prawa i przestrzega zasad mechaniki technicznej (ew)	wyjaśnia pojęcia statyki: siła, układ sił, wypadkowa układu sił, jednostki siły, płaski układ sił, moment siły	Podstawowe pojęcia statyki
	określa warunki zachowania równowagi dla płaskiego układu sił	Rozwiązywanie zadań z płaskiego układu sił zbieżnych
	wyznacza siły wynikające z warunków zachowania równowagi dla płaskiego układu sił	
	posługuje się pojęciami dotyczącymi wytrzymałości materiałów: siły wewnętrzne, naprężenia, odkształcenia, warunki wytrzymałościowe, naprężenia dopuszczalne	Podstawowe pojęcia z zakresu wytrzymałości materiałów
opisuje układy elektrotechniki, elektroniki i automatyki	rozdziela wielkości elektryczne i ich jednostki	Jednostki stosowane w elektryce
	rozdziela źródła i rodzaje prądu elektrycznego	Źródła prądu elektrycznego

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		
(ep)	rozdziela elementy obwodów elektrycznych oraz układów elektronicznych	Elementy obwodów elektrycznych i elektronicznych
	stosuje prawo Ohma, prawa Kirchhoffa do obliczania obwodów prądu stałego	Prawo Ohma Prawa Kirchhoffa Rozwiązywanie zadań z prawa Ohma i prawa Kirchhoffa
	rozdziela elementy układów automatyki przemysłowej	Elementy układów automatyki przemysłowej
	rozdziela rodzaje maszyn elektrycznych	Maszyny elektryczne
opisuje układy mechatroniczne (ep)	rozdziela elementy struktury układu mechatronicznego konwencjonalnego	Elementy struktury układu mechatronicznego konwencjonalnego
	określa współzależności pomiędzy elementami struktury układu mechatronicznego konwencjonalnego	Współzależności pomiędzy elementami struktury układu mechatronicznego konwencjonalnego
	rozdziela układy wykonawcze urządzeń mechatronicznych	Układy wykonawcze urządzeń mechatronicznych
	rozdziela sensory stosowane w układach mechatronicznych konwencjonalnych	Sensory stosowane w układach mechatronicznych
	rozdziela elementy układów sterowania stosowane w układach mechatronicznych konwencjonalnych	Elementy układów sterowania stosowane w układach mechatronicznych
	określa działanie układów sterowania stosowanych w układach mechatronicznych konwencjonalnych	Działanie układów sterowania stosowanych w układach mechatronicznych
	rozdziela układy zasilania stosowane w układach mechatronicznych konwencjonalnych	Układy zasilania stosowane w układach mechatronicznych
	rozdziela układy manipulacyjne i systemy zrobotyzowane	Układy manipulacyjne i systemy zrobotyzowane
	wskazuje zastosowanie układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych	Zastosowanie układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
Oznaczenie i nazwa jednostki efektów		
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji Uczestnik kursu:	
MEC.03.2. Podstawy obróbki ręcznej i maszynowej oraz montażu		
	określa zasady bezpiecznego użytkowania układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych	Zasady bezpiecznego użytkowania układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych
stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych (ew)	rozdziela programy komputerowe wspomagające wykonanie rysunków technicznych	Wykonywanie rysunków technicznych z wykorzystaniem technik komputerowych
	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
rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych (ep)	wymienia cele normalizacji krajowej	Cele normalizacji krajowej
	podaje definicje i cechy normy	Definicja, cechy i oznaczenie normy
	rozdziela oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej	Oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej
	korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności	Źródła informacji dotyczące norm i procedur oceny zgodności