



**Fundusze Europejskie**  
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita  
Polska**

**Unia Europejska**  
Europejski Fundusz Społeczny



## **PROGRAM NAUCZANIA**

### **KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH**

#### **MTL.05.2. Podstawy przemysłu metalurgicznego**

w zakresie kwalifikacji

#### **MTL.05. Organizacja i prowadzenie procesów metalurgicznych**

wyodrębnionej w zawodzie  
**311708 technik przemysłu metalurgicznego**

Branża: **METALURGICZNA MTL**

**Autor:**

mgr inż. Agnieszka Różycka

**Recenzent:**

mgr Michał Kos- recenzja dydaktyczna

mgr inż. Krzysztof Nowak- recenzja merytoryczna

**Ekspert:**

mgr inż. Damian Kowalski

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

Odlewnia Żeliwa Rawica Sp. K. Polak & A. Krok

GGG Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością

Max - Now Sp. z o.o. Nowocień L.

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

MTL.05.2. Podstawy przemysłu metalurgicznego

## Spis treści

<b>PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH MTL.05.2. Podstawy przemysłu metalurgicznego.....</b>	<b>5</b>
1. Wprowadzenie .....	5
1.1. Charakterystyka programu .....	7
1.2. Założenia programowe .....	7
1.3. Wykaz przedmiotów .....	8
2. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych .....	8
2.1. Pogrupowanie efektów kształcenia .....	8
2.2. Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe .....	16
2.3. Plan kursu umiejętności zawodowych.....	18
3. Cele kształcenia kursu umiejętności zawodowych .....	19
4. Programy poszczególnych zajęć .....	19
4.1. Program nauczania dla przedmiotu Podstawy konstrukcji maszyn .....	19
4.1.1. Cele ogólne przedmiotu.....	20
4.1.2. Cele operacyjne przedmiotu .....	20
4.1.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	22
4.1.4. Procedury osiągania celów kształcenia .....	26
4.1.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych.....	28
4.2. Program nauczania dla przedmiotu Podstawy techniki przemysłowej.....	28
4.2.1. Cele ogólne przedmiotu.....	28
4.2.2. Cele operacyjne przedmiotu .....	28

4.2.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	30
4.4.4. Procedury osiągania celów kształcenia .....	32
4.4.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych.....	33
5. Ewaluacja programu kursu umiejętności zawodowych.....	33
6. Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych .....	34
6.1. Wykaz literatury.....	34
6.2. Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych .....	35
7. Sposób i forma zaliczenia kursu .....	36
8. Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu nauczania .....	36

## PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH MTL.05.2. Podstawy przemysłu metalurgicznego

### 1. Wprowadzenie

Technik przemysłu metalurgicznego wykonuje prace konserwacyjne maszyn i urządzeń do przygotowania materiałów wsadowych, maszyn i urządzeń do rafinacji wytworzonych metali i ich stopów, maszyn rozlewniczych, urządzeń do ciągłego odlewania stali, maszyn i urządzeń do obróbki plastycznej, takich jak walcarki, prasy, młoty, ciągniki, giętarki, urządzenia tnące, prostujące, urządzeń do nagrzewania wsadu i do obróbki cieplnej oraz urządzeń transportowych. Technik przemysłu metalurgicznego będzie przygotowany do wykonywania zadań zawodowych związanych z obsługiwaniem, montażem, demontażem, użytkowaniem, diagnozowaniem i naprawą maszyn i urządzeń metalurgicznych oraz do obróbki plastycznej i obróbki cieplnej, urządzeń pomocniczych i aparatury kontrolno-pomiarowej. Technik przemysłu metalurgicznego może być zatrudniony jako kontroler jakości wyrobów walcowanych, kutych, ciągnionych oraz jako kontroler procesów obróbki cieplnej. Korzysta również z dokumentacji techniczno-ruchowych producenta maszyn. W związku z tym powinien posiadać podstawową umiejętność czytania rysunku technicznego oraz schematów załączonych do dokumentacji techniczno-ruchowej maszyny lub urządzenia. Wykonując operacje naprawcze, może pracować na stanowisku monterskim, posługując się narzędziami do obróbki ręcznej lub na maszynach skrawających, stosując narzędzia skrawające. Po wykonaniu naprawy testuje maszynę lub urządzenie, utrzymując parametry zalecane przez producenta. W zależności od zakresu prac naprawczych operacje demontażu i montażu maszyny lub urządzenia wykonuje się na stanowisku pracy maszyny lub w wyspecjalizowanej komórce zakładu.

Kurs umiejętności zawodowych jest pozaszkolną formą kształcenia ustawicznego, adresowaną do osób dorosłych zainteresowanych uzyskiwaniem i uzupełnianiem wiedzy, umiejętności i kwalifikacji zawodowych.

Kurs umiejętności zawodowych może rozpocząć się w dowolnym momencie roku szkolnego.

Kurs umiejętności zawodowych może być prowadzony przez:

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

Jednostka efektów kształcenia MTL.05.2. Podstawy przemysłu metalurgicznego wyodrębniona jest w kwalifikacji MTL.05. Organizacja i prowadzenie procesów metalurgicznych w zawodzie technik przemysłu metalurgicznego 311708. Program nauczania MTL.05.2. Podstawy przemysłu metalurgicznego uwzględnia jedną z 6 części efektów kształcenia wyodrębnionych w ramach kwalifikacji MTL.05. Organizacja i prowadzenie procesów metalurgicznych. Minimalna liczba godzin kształcenia na

kursie umiejętności zawodowym jest równa minimalnej liczbie godzin kształcenia przewidzianej dla danej części efektów kształcenia, określonej w podstawie programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego. Dla kursu MTL.05.2 Podstawy przemysłu metalurgicznego jest to 80 godzin.

Kurs umiejętności zawodowych MTL.05.2. Podstawy przemysłu metalurgicznego może być realizowany w formie:

- dziennej – odbywa się przez 5 lub 6 dni w tygodniu, przyjmując, że na kursie będzie realizowane ok. 35 godzin tygodniowo, to kurs będzie trwał 3 tygodnie
- stacjonarnej – odbywa się przez 3 lub 4 dni w tygodniu, przyjmując, że na kursie będzie realizowane ok. 20 godzin tygodniowo, to kurs będzie trwał 4 tygodnie
- zaocznej – odbywa się co 2 tygodnie przez 2 dni, a w uzasadnionych przypadkach – co tydzień przez 2 dni, przyjmując, że będzie realizowane 10 godzin dziennie, co tydzień przez dwa dni- kurs będzie trwał 4 tygodnie.

Zajęcia na kursach umiejętności zawodowych mogą odbywać się z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

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

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

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

Placówka prowadząca kształcenie na kursie umiejętności zawodowych MTL.05.2. Podstawy przemysłu metalurgicznego zapewnia pomieszczenia dydaktyczne z wyposażeniem odpowiadającym technologii i technice stosowanej w zawodzie technik przemysłu metalurgicznego, 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. Osoba, która ukończy kursy umiejętności zawodowych z zakresu wszystkich jednostek efektów kształcenia wchodzących w skład zawodu technik przemysłu metalurgicznego 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 MTL.05.2. Podstawy przemysłu metalurgicznego przeznaczony jest dla osób dorosłych. Ma on 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.

### **1.2. Założenia programowe**

Kształcenie w zawodach szkolnictwa branżowego określonych w Rozporządzeniu Ministra Edukacji Narodowej z dnia 15 lutego 2019 roku w sprawie ogólnych celów i zadań kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego oraz klasyfikacji zawodów szkolnictwa branżowego jest realizowane między innymi na kursach umiejętności zawodowych. Celem kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego jest przygotowanie uczących się do wykonywania pracy zawodowej i aktywnego funkcjonowania na zmieniającym się rynku pracy. Absolwent szkoły prowadzącej kształcenie zawodowe powinien legitymować się pełnymi kwalifikacjami zawodowymi, a także być przygotowany do uzyskania niezbędnych uprawnień zawodowych.

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

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

- 1) nazwę formy pozaszkolnej, tj. odpowiednio kwalifikacyjnego kursu zawodowego lub kursu umiejętności zawodowych;
- 2) czas trwania, liczbę godzin kształcenia i sposób jego organizacji;

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

### **1.3. Wykaz przedmiotów**

#### **Przedmioty teoretyczne zawodowe:**

1. Podstawy techniki przemysłowej

#### **Przedmioty realizowane w formie zajęć praktycznych:**

1. Podstawy konstrukcji maszyn

## **2. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych**

### **2.1. Pogrupowanie efektów 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) Uczestnik kursu:	Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów Uczestnik kursu:	Nazwa zajęć: Podstawy konstrukcji maszyn	Nazwa zajęć: Podstawy techniki przemysłowej
A	B	C	D	E
1) stosuje zasady wykonywania szkiców oraz rysunków technicznych a) odczytuje informacje ze szkiców i rysunków technicznych b) przestrzega zasad tolerancji i pasowania (ek)	22	1) sporządza szkice i rysunki techniczne zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami	x	
		2) wykonuje rzutowanie, przekroje i wymiarowanie zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami	x	
		3) oblicza wymiary graniczne i tolerancje	x	
		4) rozróżnia pasowanie części maszyn	x	
		5) określa kształt, wymiary, parametry powierzchni oraz rodzaj obróbki na podstawie szkiców i rysunków technicznych części	x	
		6) sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych	x	
		7) rozróżnia, interpretuje i posługuje się symbolami tolerancji geometrycznych	x	
2) posługuje się podstawowymi narzędziami pomiarowymi: a) suwmiarka b) mikrometr c) przymiar kreskowy (ek)	4	1) dokonuje pomiaru podstawowymi narzędziami pomiarowymi	x	
		2) opisuje budowę i zasadę działania narzędzi pomiarowych	x	
		3) określa błąd pomiaru	x	
3) posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń przemysłu	5	1) rozróżnia rodzaje dokumentacji technicznej dotyczącej użytkowania maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego, ich obsługi codziennej i konserwacji	x	
		2) odczytuje informacje z dokumentacji technicznej umożliwiające użytkowanie maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego	x	

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

MTL.05.2. Podstawy przemysłu metalurgicznego



Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep) Uczestnik kursu:	Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów Uczestnik kursu:	Nazwa zajęć: Podstawy konstrukcji maszyn	Nazwa zajęć: Podstawy techniki przemysłowej
A	B	C	D	E
metalurgicznego (ew)		3) rozróżnia części i mechanizmy maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego	x	
		4) wyjaśnia sposób działania maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego, posługując się dokumentacją techniczną	x	
		5) opisuje budowę i działanie mechanizmów dźwigniowych, krzywkowych, otrzymywania ruchu przerywanego	x	
4) stosuje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi (ew)	6	1) rozpoznaje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające	x	
		2) opisuje właściwości materiałów konstrukcyjnych, eksploatacyjnych i uszczelniających	x	
		3) dobiera materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające	x	
		4) rozróżnia rodzaje i źródła korozji	x	
		5) rozpoznaje objawy korozji	x	
		6) dobiera metody zabezpieczenia przed korozją	x	
		7) wykonuje zabezpieczenie antykorozyjne części maszyn i urządzeń	x	
5) wykonuje połączenia mechaniczne (ew)	5	1) rozróżnia rodzaje połączeń mechanicznych	x	
		2) dobiera narzędzia, urządzenia i materiały do wykonania połączeń mechanicznych	x	
		3) określa zastosowanie połączeń mechanicznych	x	
		4) stosuje typowe techniki wykonywania połączeń mechanicznych	x	
		5) dobiera technikę łączenia określonych elementów	x	
6) stosuje techniki	8	1) opisuje techniki oraz metody spajania materiałów, odlewania, obróbki	x	



Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep) Uczestnik kursu:	Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów Uczestnik kursu:	Nazwa zajęć: Podstawy konstrukcji maszyn	Nazwa zajęć: Podstawy techniki przemysłowej
A	B	C	D	E
oraz metody wytwarzania części maszyn i urządzeń (ew)		plastycznej, cieplnej oraz ciepno-chemicznej		
		2) rozróżnia rodzaje obróbki ręcznej i maszynowej	x	
		3) wykonuje operacje obróbki ręcznej materiałów	x	
		4) wykonuje proste operacje maszynowej obróbki wiórowej	x	
		5) wykonuje transport ręczny zgodnie z przepisami prawa	x	
		6) opisuje przyrządy do wykonywania pomiarów warsztatowych	x	
		7) dobiera przyrządy i narzędzia do wykonywania pomiarów warsztatowych	x	
		8) przeprowadza pomiary warsztatowe	x	
7) charakteryzuje systemy mechatroniczne (ek)	14	1) rozróżnia elementy struktury systemu mechatronicznego		x
		2) wyjaśnia zależności między elementami struktury systemu mechatronicznego		x
		3) rozróżnia układy wykonawcze systemów mechatronicznych		x
		4) rozróżnia sensory stosowane w systemach mechatronicznych		x
		5) opisuje elementy układów sterowania stosowane w systemach mechatronicznych		x
		6) wyjaśnia działanie układów sterowania stosowanych w systemach mechatronicznych		x
		7) opisuje układy zasilania stosowane w systemach mechatronicznych		x
		8) opisuje układy i ich zastosowanie manipulacyjne i systemy zrobotyzowane		
		9) wyjaśnia zasady bezpiecznego użytkowania układów manipulacyjnych i		x



Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep) Uczestnik kursu:	Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów Uczestnik kursu:	Nazwa zajęć: Podstawy konstrukcji maszyn	Nazwa zajęć: Podstawy techniki przemysłowej
A	B	C	D	E
		systemów zrobotyzowanych		
8) charakteryzuje układy automatyki przemysłowej (ep)	5	1) opisuje układy automatyki przemysłowej		x
		2) wyjaśnia strukturę układu sterowania		x
		3) wyjaśnia strukturę układu regulacji		x
		4) opisuje regulatory		x
		5) opisuje elementy nastawcze stosowane w układach automatyki przemysłowej		x
9) opisuje znaczenie smarowania w eksploatacji maszyn (ew)	3	1) określa punkty smarownicze		x
		2) dobiera olej i smar na podstawie dokumentacji technicznej		x
10) rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych (ew)	8	1) wymienia cele normalizacji krajowej		x
		2) wyjaśnia, czym jest norma i wymienia cechy normy		
		3) rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej		x
		4) korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności		x
Łączna liczba godzin na daną jednostkę efektów kształcenia	80			

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



Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep) Uczestnik kursu:	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji Uczestnik kursu:	Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora
A	B	C	D
1) stosuje zasady wykonywania szkiców oraz rysunków technicznych a) odczytuje informacje ze szkiców i rysunków technicznych b) przestrzega zasad tolerancji i pasowania (ek)	22	1) sporządza szkice i rysunki techniczne zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami	Podstawy konstrukcji maszyn
		2) wykonuje rzutowanie, przekroje i wymiarowanie zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami	
		3) oblicza wymiary graniczne i tolerancje	
		4) rozróżnia pasowanie części maszyn	
		5) określa kształt, wymiary, parametry powierzchni oraz rodzaj obróbki na podstawie szkiców i rysunków technicznych części	
		6) sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych	
		7) rozróżnia, interpretuje i posługuje się symbolami tolerancji geometrycznych	
2) posługuje się podstawowymi narzędziami pomiarowymi: a) suwmiarka b) mikrometr c) przymiar kreskowy (ek)	4	1) dokonuje pomiaru podstawowymi narzędziami pomiarowymi	
		2) opisuje budowę i zasadę działania narzędzi pomiarowych	
		3) określa błąd pomiaru	
3) posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego (ew)	5	1) rozróżnia rodzaje dokumentacji technicznej dotyczącej użytkowania maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego, ich obsługi codziennej i konserwacji	
		2) odczytuje informacje z dokumentacji technicznej umożliwiające użytkowanie maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego	
		3) rozróżnia części i mechanizmy maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego	
		4) wyjaśnia sposób działania maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego, posługując się dokumentacją techniczną	



Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep) Uczestnik kursu:	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji Uczestnik kursu:	Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora
A	B	C	D
		5) opisuje budowę i działanie mechanizmów dźwigniowych, krzywkowych, otrzymywania ruchu przerywanego	
4) stosuje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi (ew)	6	1) rozpoznaje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające	
		2) opisuje właściwości materiałów konstrukcyjnych, eksploatacyjnych i uszczelniających	
		3) dobiera materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające	
		4) rozróżnia rodzaje i źródła korozji	
		5) rozpoznaje objawy korozji	
		6) dobiera metody zabezpieczenia przed korozją	
		7) wykonuje zabezpieczenie antykorozyjne części maszyn i urządzeń	
5) wykonuje połączenia mechaniczne (ew)	5	1) rozróżnia rodzaje połączeń mechanicznych	
		2) dobiera narzędzia, urządzenia i materiały do wykonania połączeń mechanicznych	
		3) określa zastosowanie połączeń mechanicznych	
		4) stosuje typowe techniki wykonywania połączeń mechanicznych	
		5) dobiera technikę łączenia określonych elementów	
6) stosuje techniki oraz metody wytwarzania części maszyn i urządzeń (ew)	8	1) opisuje techniki oraz metody spajania materiałów, odlewania, obróbki plastycznej, cieplnej oraz cieplno-chemicznej	
		2) rozróżnia rodzaje obróbki ręcznej i maszynowej	
		3) wykonuje operacje obróbki ręcznej materiałów	
		4) wykonuje proste operacje maszynowej obróbki wiórowej	
		5) wykonuje transport ręczny zgodnie z przepisami prawa	
		6) opisuje przyrządy do wykonywania pomiarów warsztatowych	
		7) dobiera przyrządy i narzędzia do wykonywania pomiarów warsztatowych	
		8) przeprowadza pomiary warsztatowe	

Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep) Uczestnik kursu:	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji Uczestnik kursu:	Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora
A	B	C	D
7) charakteryzuje systemy mechatroniczne (ek)	14	1) rozróżnia elementy struktury systemu mechatronicznego	Podstawy techniki przemysłowej
		2) wyjaśnia współzależności między elementami struktury systemu mechatronicznego	
		3) rozróżnia układy wykonawcze systemów mechatronicznych	
		4) rozróżnia sensory stosowane w systemach mechatronicznych	
		5) opisuje elementy układów sterowania stosowane w systemach mechatronicznych	
		6) wyjaśnia działanie układów sterowania stosowanych w systemach mechatronicznych	
		7) opisuje układy zasilania stosowane w systemach mechatronicznych	
		8) opisuje układy i ich zastosowanie manipulacyjne i systemy zrobotyzowane	
		9) wyjaśnia zasady bezpiecznego użytkowania układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych	
8) charakteryzuje układy automatyki przemysłowej (ep)	5	1) opisuje układy automatyki przemysłowej	
		2) wyjaśnia strukturę układu sterowania	
		3) wyjaśnia strukturę układu regulacji	
		4) opisuje regulatory	
		5) opisuje elementy nastawcze stosowane w układach automatyki przemysłowej	
9) opisuje znaczenie smarowania w eksploatacji maszyn (ew)	3	1) określa punkty smarownicze	
		2) dobiera olej i smar na podstawie dokumentacji technicznej	
10) rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych (ew)	8	1) wymienia cele normalizacji krajowej	
		2) wyjaśnia, czym jest norma i wymienia cechy normy	
		3) rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej	
		4) korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności	



## 2.2. Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe

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

Nazwa zajęć	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz z kodami - ek, ew, ep oraz kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć	
	Zajęcia teoretyczne	Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia Uczestnik kursu:	Kryteria weryfikacji Uczestnik kursu:
Podstawy konstrukcji maszyn		50	1) stosuje zasady wykonywania szkiców oraz rysunków technicznych a) odczytuje informacje ze szkiców i rysunków technicznych b) przestrzega zasad tolerancji i pasowania (ek)	1) sporządza szkice i rysunki techniczne zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami
				2) wykonuje rzutowanie, przekroje i wymiarowanie zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami
				3) oblicza wymiary graniczne i tolerancje
				4) rozróżnia pasowanie części maszyn
				5) określa kształt, wymiary, parametry powierzchni oraz rodzaj obróbki na podstawie szkiców i rysunków technicznych części
				6) sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych
				7) rozróżnia, interpretuje i posługuje się symbolami tolerancji geometrycznych
			2) posługuje się podstawowymi narzędziami pomiarowymi: a) suwmiarka b) mikrometr c) przymiar kreskowy (ek)	1) dokonuje pomiaru podstawowymi narzędziami pomiarowymi
				2) opisuje budowę i zasadę działania narzędzi pomiarowych
			3) posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego (ew)	3) określa błąd pomiaru
				1) rozróżnia rodzaje dokumentacji technicznej dotyczącej użytkowania maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego, ich obsługi codziennej i konserwacji
				2) odczytuje informacje z dokumentacji technicznej umożliwiające użytkowanie maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego
				3) rozróżnia części i mechanizmy maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

MTL.05.2. Podstawy przemysłu metalurgicznego





				4) wyjaśnia sposób działania maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego, posługując się dokumentacją techniczną
				5) opisuje budowę i działanie mechanizmów dźwigniowych, krzywkowych, otrzymywania ruchu przerywanego
			4) stosuje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi (ew)	1) rozpoznaje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające
				2) opisuje właściwości materiałów konstrukcyjnych, eksploatacyjnych i uszczelniających
				3) dobiera materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające
				4) rozróżnia rodzaje i źródła korozji
				5) rozpoznaje objawy korozji
				6) dobiera metody zabezpieczenia przed korozją
				7) wykonuje zabezpieczenie antykorozyjne części maszyn i urządzeń
			5) wykonuje połączenia mechaniczne (ew)	1) rozróżnia rodzaje połączeń mechanicznych
				2) dobiera narzędzia, urządzenia i materiały do wykonania połączeń mechanicznych
				3) określa zastosowanie połączeń mechanicznych
				4) stosuje typowe techniki wykonywania połączeń mechanicznych
				5) dobiera technikę łączenia określonych elementów
			6) stosuje techniki oraz metody wytwarzania części maszyn i urządzeń (ew)	1) opisuje techniki oraz metody spajania materiałów, odlewania, obróbki plastycznej, cieplnej oraz cieplno-chemicznej
				2) rozróżnia rodzaje obróbki ręcznej i maszynowej
				3) wykonuje operacje obróbki ręcznej materiałów
				4) wykonuje proste operacje maszynowej obróbki wiórowej
				5) wykonuje transport ręczny zgodnie z przepisami prawa
				6) opisuje przyrządy do wykonywania pomiarów warsztatowych
				7) dobiera przyrządy i narzędzia do wykonywania pomiarów warsztatowych
				8) przeprowadza pomiary warsztatowe
Podstawy techniki przemysłowej	30		1) charakteryzuje systemy mechatroniczne (ek)	1) rozróżnia elementy struktury systemu mechatronicznego
				2) wyjaśnia współzależności między elementami struktury systemu mechatronicznego

				3) rozróżnia układy wykonawcze systemów mechatronicznych
				4) rozróżnia sensory stosowane w systemach mechatronicznych
				5) opisuje elementy układów sterowania stosowane w systemach mechatronicznych
				6) wyjaśnia działanie układów sterowania stosowanych w systemach mechatronicznych
				7) opisuje układy zasilania stosowane w systemach mechatronicznych
				8) opisuje układy i ich zastosowanie manipulacyjne i systemy zrobotyzowane
				9) wyjaśnia zasady bezpiecznego użytkowania układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych
			2) charakteryzuje układy automatyki przemysłowej (ep)	1) opisuje układy automatyki przemysłowej
				2) wyjaśnia strukturę układu sterowania
				3) wyjaśnia strukturę układu regulacji
				4) opisuje regulatory
				5) opisuje elementy nastawcze stosowane w układach automatyki przemysłowej
			3) opisuje znaczenie smarowania w eksploatacji maszyn (ew)	1) określa punkty smarownicze
				2) dobiera olej i smar na podstawie dokumentacji technicznej
			4) rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych (ew)	1) wymienia cele normalizacji krajowej
				2) wyjaśnia, czym jest norma i wymienia cechy normy
				3) rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej
				4) korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności

### 2.3. Plan kursu umiejętności zawodowych

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

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

MTL.05.2. Podstawy przemysłu metalurgicznego

Nazwa zajęć	Liczba godzin	Uwagi o realizacji
Przedmioty teoretyczne zawodowe		
Podstawy techniki przemysłowej	30	przedmiot w kształceniu zawodowym teoretycznym
Podstawy konstrukcji maszyn	50	przedmiot w kształceniu zawodowym praktycznym
Razem	80	

Kształcenie w formie zaocznej

### 3. Cele kształcenia kursu umiejętności zawodowych

Absolwent kursu umiejętności zawodowych MTL.05.2. powinien być przygotowany do wykonywania zadań zawodowych:

- stosowania zasad wykonywania szkiców oraz rysunków technicznych,
- posługiwania się podstawowymi narzędziami pomiarowymi,
- posługiwania się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego,
- stosowania materiałów konstrukcyjnych, eksploatacyjnych i uszczelniających zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi,
- wykonywania połączeń mechanicznych,
- stosowania technik oraz metod wytwarzania części maszyn i urządzeń,
- charakteryzowania systemów mechatronicznych,
- charakteryzowania układów automatyki przemysłowej,
- opisywania znaczenia smarowania w eksploatacji maszyn,
- rozpoznawania właściwych norm i procedur oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych.

### 4. Programy poszczególnych zajęć

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

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

MTL.05.2. Podstawy przemysłu metalurgicznego

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

- Poznanie zasad wykonywania szkiców oraz rysunków technicznych.
- Posługiwanie się podstawowymi narzędziami pomiarowymi.
- Posługiwanie się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego.
- Stosowanie materiałów konstrukcyjnych, eksploatacyjnych i uszczelniających zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi.
- Wykonywanie połączeń mechanicznych.
- Stosowanie technik oraz metod wytwarzania części maszyn i urządzeń.
- Nabywanie kompetencji personalnych i społecznych.
- Poznanie zasad organizacji pracy w zespole.

#### **4.1.2. Cele operacyjne przedmiotu**

- sporządzać szkice i rysunki techniczne zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami,
- wykonywać rzutowanie, przekroje i wymiarowanie zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami,
- obliczać wymiary graniczne i tolerancje,
- rozróżniać pasowanie części maszyn,
- określać kształt, wymiary, parametry powierzchni oraz rodzaj obróbki na podstawie szkiców i rysunków technicznych części,
- sporządzać rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych,
- rozróżniać, interpretować i posługiwać się symbolami tolerancji geometrycznych,
- dokonywać pomiaru podstawowymi narzędziami pomiarowymi,
- opisywać budowę i zasadę działania narzędzi pomiarowych,
- określać błąd pomiaru,
- rozróżniać rodzaje dokumentacji technicznej dotyczącej użytkowania maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego, ich obsługi codziennej i konserwacji,

- odczytywać informacje z dokumentacji technicznej umożliwiające użytkowanie maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego,
- rozróżniać części i mechanizmy maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego,
- wyjaśniać sposób działania maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego, posługując się dokumentacją techniczną,
- opisywać budowę i działanie mechanizmów dźwigniowych, krzywkowych, otrzymywania ruchu przerywanego,
- rozpoznawać materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające,
- opisywać właściwości materiałów konstrukcyjnych, eksploatacyjnych i uszczelniających,
- dobierać materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające,
- rozróżniać rodzaje i źródła korozji,
- rozpoznawać objawy korozji,
- dobierać metody zabezpieczenia przed korozją,
- wykonywać zabezpieczenie antykorozyjne części maszyn i urządzeń,
- rozróżniać rodzaje połączeń mechanicznych,
- dobierać narzędzia, urządzenia i materiały do wykonania połączeń mechanicznych,
- określać zastosowanie połączeń mechanicznych,
- stosować typowe techniki wykonywania połączeń mechanicznych,
- dobierać technikę łączenia określonych elementów,
- opisywać techniki oraz metody spajania materiałów, odlewania, obróbki plastycznej, cieplnej oraz cieplno-chemicznej,
- rozróżniać rodzaje obróbki ręcznej i maszynowej,
- wykonywać operacje obróbki ręcznej materiałów,
- wykonywać proste operacje maszynowej obróbki wiórowej,
- wykonywać transport ręczny zgodnie z przepisami prawa,

- opisywać przyrządy do wykonywania pomiarów warsztatowych,
- dobierać przyrządy i narzędzia do wykonywania pomiarów warsztatowych,
- przeprowadzać pomiary warsztatowe,
- 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.** Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia dla przedmiotu Podstawy konstrukcji maszyn

Dział programowy	Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji) Uczestnik kursu:
I. Zasady wykonywania szkiców oraz rysunków technicznych	1) Podstawy rysunku technicznego	1	– sporządza szkice i rysunki techniczne zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami – wykonuje i analizuje szkice i rysunki techniczne zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami
	2) Normy stosowane w rysunku technicznym	1	
	3) Zasady sporządzania rysunków technicznych	2	
	4) Zasady rzutowania prostokątnego	1	– wykonuje rzutowanie, przekroje i wymiarowanie zgodnie z normami i zasadami – stosuje metody rzutowania, zgodnie z normami i zasadami

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

MTL.05.2. Podstawy przemysłu metalurgicznego

Dział programowy	Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji) Uczestnik kursu:
	5) Tworzenie przekrojów zgodnie z normami	1	
	6) Zasady wymiarowania przedmiotu	1	
	7) Obliczanie wymiarów granicznych i pasowań	1	- oblicza wymiary graniczne i tolerancje - wyznacza pasowania na podstawie tolerancji
	8) Pasowanie części maszyn	1	- rozróżnia pasowanie części maszyn - analizuje pasowanie części maszyn
	9) Geometryczna struktura powierzchni	1	- rozróżnia kształt, wymiary, parametry powierzchni oraz rodzaj obróbki na podstawie rysunków technicznych części maszyn - określa kształt, wymiary, parametry powierzchni oraz rodzaj obróbki na podstawie szkiców i rysunków technicznych części maszyn
	10) Oznaczenia chropowatości powierzchni	1	
	11) Bicie osiowe i promieniowe	1	
	12) Tolerancje kształtu i położenia	1	
	13) Obsługa programów komputerowych 2D	2	- potrafi zaplanować wykonanie rysunków technicznych z wykorzystaniem technik komputerowych - sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych
	14) Obsługa programów komputerowych 3D	2	
	15) Wykorzystanie podstawowych operacji CAD służących do projektowania detalu	2	
	16) Mechaniczne symulacje komputerowe	2	
II. Podstawowe narzędzia pomiarowe	17) Symbole tolerancji geometrycznych	1	- rozróżnia symbole tolerancji geometrycznych - rozróżnia, interpretuje i posługuje się symbolami tolerancji geometrycznych
	18) Pomiary warsztatowe podstawowymi narzędziami pomiarowymi	2	- dokonuje pomiaru podstawowymi narzędziami pomiarowymi - analizuje wyniki pomiaru narzędziami pomiarowymi

Dział programowy	Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji) Uczestnik kursu:
III. Dokumentacja techniczna maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego	19) Budowa i zasada działania narzędzi pomiarowych	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnia narzędzia pomiarowe</li> <li>- opisuje budowę i zasadę działania narzędzi pomiarowych</li> </ul>
	20) Błędy pomiarowe	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnia błędy pomiarowe</li> <li>- określa błąd pomiaru</li> </ul>
	21) Dokumentacja techniczna maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnia rodzaje dokumentacji technicznej dotyczącej użytkowania maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego, ich obsługi codziennej i konserwacji</li> <li>- analizuje dokumentację techniczną dotyczącą użytkowania maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego</li> </ul>
	22) Opisywanie informacji związanych z użytkowaniem maszyn metalurgicznych	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- interpretuje informacje umożliwiające użytkowanie maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego</li> <li>- odczytuje informacje z dokumentacji technicznej umożliwiające użytkowanie maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego</li> </ul>
	23) Zespoły maszyn i urządzeń metalurgicznych	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnia części i mechanizmy maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego</li> <li>- zna budowę maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego</li> </ul>
	24) Zasada działania maszyn i urządzeń metalurgicznych	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnia sposób działania maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego, posługując się dokumentacją techniczną</li> <li>- wyjaśnia sposób działania maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego, posługując się dokumentacją techniczną</li> </ul>
IV. Materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające	25) Budowa i zasada działania mechanizmów dźwigniowych, krzywkowych, otrzymywania ruchu przerywanego	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnia budowę i działanie mechanizmów dźwigniowych, krzywkowych, otrzymywania ruchu przerywanego</li> <li>- opisuje budowę i działanie mechanizmów dźwigniowych, krzywkowych, otrzymywania ruchu przerywanego</li> </ul>
	26) Właściwości materiałów konstrukcyjnych, eksploatacyjnych i uszczelniających	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznaje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające</li> <li>- opisuje właściwości materiałów konstrukcyjnych, eksploatacyjnych i uszczelniających</li> <li>- analizuje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające</li> </ul>
	27) Materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dobiera materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające</li> <li>- wyjaśnia zastosowanie materiałów konstrukcyjnych, eksploatacyjnych</li> </ul>



Dział programowy	Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji) Uczestnik kursu:
	stosowane w procesach metalurgicznych		i uszczelniających
	28) Rodzaje i źródła korozji	1	- rozróżnia rodzaje i źródła korozji - analizuje źródła korozji
	29) Objawy korozji	1	- rozróżnia źródła korozji - rozpoznaje objawy korozji
	30) Metody zabezpieczenia przed korozją	1	- rozróżnia metody zabezpieczenia przed korozją - dobiera metody zabezpieczenia przed korozją
	31) Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego części maszyn i urządzeń	1	- zabezpieczenie antykorozyjne części maszyn i urządzeń - wykonuje zabezpieczenie antykorozyjne części maszyn i urządzeń
V. Połączenia mechaniczne	32) Rodzaje połączeń mechanicznych	1	- rozróżnia rodzaje połączeń mechanicznych - analizuje rodzaje połączeń mechanicznych
	33) Narzędzia, urządzenia i materiały do wykonania połączeń mechanicznych	1	- dobiera narzędzia, urządzenia i materiały do wykonania połączeń mechanicznych - analizuje narzędzia, urządzenia i materiały do wykonania połączeń mechanicznych
	34) Zastosowanie połączeń mechanicznych	1	- interpretuje zastosowanie połączeń mechanicznych - określa zastosowanie połączeń mechanicznych
	35) Typowe techniki wykonywania połączeń mechanicznych	1	- rozróżnia typowe techniki wykonywania połączeń mechanicznych - stosuje typowe techniki wykonywania połączeń mechanicznych
	36) Dobór techniki łączenia określonych elementów	1	- dobiera technikę łączenia określonych elementów - wyjaśnia technikę łączenia określonych elementów
VI. Techniki oraz metody wytwarzania części maszyn i urządzeń	37) Metody spajania materiałów, odlewania, obróbki plastycznej, cieplnej oraz cieplnochemicznej	1	- opisuje techniki oraz metody spajania materiałów, odlewania, obróbki plastycznej, cieplnej oraz cieplnochemicznej - wymienia techniki oraz metody spajania materiałów, odlewania, obróbki plastycznej, cieplnej oraz cieplnochemicznej
	38) Rodzaje obróbki ręcznej i maszynowej	1	- rozróżnia rodzaje obróbki ręcznej i maszynowej - opisuje rodzaje obróbki ręcznej i maszynowej

Dział programowy	Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji) Uczestnik kursu:
	39) Operacje obróbki ręcznej materiałów	1	– wykonuje operacje obróbki ręcznej materiałów – analizuje metodę obróbki ręcznej materiałów
	40) Operacje maszynowej obróbki wiórowej	1	– wykonuje proste operacje maszynowej obróbki wiórowej – analizuje wykonanie prostych operacji maszynowej obróbki wiórowej
	41) Transport ręczny	1	– wykonuje transport ręczny zgodnie z przepisami prawa – przeprowadza i analizuje transport ręczny zgodnie z przepisami prawa
	42) Przyrządy do wykonywania pomiarów warsztatowych	1	– rozróżnia przyrządy do wykonywania pomiarów warsztatowych – opisuje przyrządy do wykonywania pomiarów warsztatowych
	43) Metody wykonywania pomiarów warsztatowych	1	– dobiera przyrządy i narzędzia do wykonywania pomiarów warsztatowych – analizuje metody wykonywania pomiarów warsztatowych
	44) Zasady przeprowadzania pomiarów warsztatowych	1	– zna zasady przeprowadzania pomiarów warsztatowych – przeprowadza pomiary warsztatowe
		Razem 50	

#### 4.1.4. Procedury osiągania celów kształcenia

Warunkiem osiągania założonych celów kształcenia w zakresie zajęć edukacyjnych Podstawy konstrukcji maszyn jest odpowiednie zaplanowanie zajęć poprzez określenie celów operacyjnych jakie powinny zostać osiągnięte, wykorzystanie różnorodnych metod nauczania (w szczególności takich, które aktywizują uczestnika kursu do pracy, wykorzystują jego doświadczenie zawodowe), dobór środków dydaktycznych do treści i celów nauczania oraz dobór formy pracy z uczestnikami kursu umiejętności zawodowych. Istotnym elementem będzie również uzyskanie informacji zwrotnej od uczestników kursu o poziomie zrealizowanych celów.

Dla przedmiotu Podstawy konstrukcji maszyn, który należy do przedmiotów praktycznych zaleca się stosowanie metod nauczania praktycznych, problemowych oraz podających, takich jak:

- metoda projektów
- metoda przewodniego tekstu
- ćwiczenia przedmiotowe
- pokaz z objaśnieniem
- dyskusja dydaktyczna

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

MTL.05.2. Podstawy przemysłu metalurgicznego

- wykład informacyjny
- wykład problemowy
- burza mózgów
- metody i techniki wykorzystywane w kształceniu na odległość.

Zastosowanie metod praktycznych umożliwi wykorzystanie przyswojonej wiedzy w praktyce, np. poprzez wykonywanie rysunków technicznych, rozwiązywanie zadań oraz interpretowanie otrzymanych wyników. Stosując metodę ćwiczeń nauczyciel stwarza możliwość kształtowania umiejętności twórczego wykorzystania wiedzy w praktyce.

W pracowni, w której prowadzone będą zajęcia powinny się znajdować: schematy, zestawy ćwiczeniowe, komputerowe programy umożliwiające wykonywanie rysunków technicznych oraz pakiet programów biurowych, czasopisma branżowe, katalogi części mechanicznych, normy ISO i PN dotyczące zasad wykonywania rysunku technicznego, środki dydaktyczne do kształtowania wyobraźni przestrzennej, części maszyn, modele połączeń, narzędzia do obróbki ręcznej i maszynowej, narzędzia monterskie, narzędzia i przyrządy pomiarowe, dokumentacja techniczna, próbki materiałów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych, prezentacje multimedialne dotyczące poszczególnych technik wytwarzania. W czasie zajęć uczestnicy kursu umiejętności zawodowych powinni mieć dostęp do komputerów połączonych z Internetem (jedno stanowisko dla jednego uczestnika kursu). Pomieszczenie, w którym odbywają się zajęcia, powinno być wyposażone w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, urządzeniem wielofunkcyjnym, projekтором multimedialnym oraz wizualizerem.

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

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

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

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

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

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczestników kursu umiejętności zawodowych należy przeprowadzić według zasad ustalonych przez organizatora kursu, na podstawie wymagań określonych w programie nauczania i przedstawionych uczestnikom kursu na początku zajęć w zakresie zaplanowanych celów kształcenia.

Jako metodę sprawdzenia osiągnięć edukacyjnych uczestnika kursu w zakresie zajęć podstawy konstrukcji maszyn proponuje się zastosować ukierunkowaną obserwację pracy uczestnika kursu, wykonywanych ćwiczeń, projektów, zadań.

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

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

- Charakteryzowanie systemów mechatronicznych.
- Charakteryzowanie układów automatyki przemysłowej.
- Opisywanie znaczenia smarowania w eksploatacji maszyn.
- Rozpoznawanie właściwych norm i procedur oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych.
- Nabywanie kompetencji personalnych i społecznych.
- Poznanie zasad organizacji pracy w zespole.

#### **4.2.2. Cele operacyjne przedmiotu**

- rozróżniać elementy struktury systemu mechatronicznego,
- wyjaśniać współzależności między elementami struktury systemu mechatronicznego,
- rozróżniać układy wykonawcze systemów mechatronicznych,
- rozróżniać sensory stosowane w systemach mechatronicznych.

- opisywać elementy układów sterowania stosowane w systemach mechatronicznych,
- wyjaśnia działanie układów sterowania stosowanych w systemach mechatronicznych,
- opisywać układy zasilania stosowane w systemach mechatronicznych,
- opisywać układy i ich zastosowanie manipulacyjne i systemy zrobotyzowane,
- wyjaśniać zasady bezpiecznego użytkowania układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych,
- opisywać układy automatyki przemysłowej,
- wyjaśniać strukturę układu sterowania,
- wyjaśniać strukturę układu regulacji,
- opisywać regulatory,
- opisywać elementy nastawcze stosowane w układach automatyki przemysłowej,
- określać punkty smarownicze,
- dobierać olej i smar na podstawie dokumentacji technicznej,
- dobierać różne sposoby kontroli jakości adekwatne do wymagań technologicznych,
- wymieniać cele normalizacji krajowej,
- wyjaśniać, czym jest norma i wymienia 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.

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

**Tabela 6.** Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia dla przedmiotu Podstawy techniki przemysłowej

Dział programowy	Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji) Uczestnik kursu:
I. Systemy mechatroniczne	1) Elementy struktury systemu mechatronicznego	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia elementy struktury systemu mechatronicznego</li> <li>– analizuje elementy struktury systemu mechatronicznego</li> </ul>
	2) Współzależności między elementami struktury systemu mechatronicznego	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia współzależności między elementami struktury systemu mechatronicznego</li> <li>– interpretuje współzależności między elementami struktury systemu mechatronicznego</li> </ul>
	3) Układy wykonawcze systemów mechatronicznych	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia układy wykonawcze systemów mechatronicznych</li> <li>– opisuje układy wykonawcze systemów mechatronicznych</li> </ul>
	4) Sensory stosowane w systemach mechatronicznych	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia sensory stosowane w systemach mechatronicznych</li> <li>– analizuje sensory stosowane w systemach mechatronicznych</li> </ul>
	5) Elementy układów sterowania stosowane w systemach mechatronicznych	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia elementy układów sterowania stosowane w systemach mechatronicznych</li> <li>– opisuje elementy układów sterowania stosowane w systemach mechatronicznych</li> </ul>
	6) Działanie układów sterowania stosowanych w systemach mechatronicznych	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zna działanie układów sterowania stosowanych w systemach mechatronicznych</li> <li>– wyjaśnia działanie układów sterowania stosowanych w systemach mechatronicznych</li> </ul>

Dział programowy	Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji) Uczestnik kursu:
	7) Układy zasilania stosowane w systemach mechatronicznych	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnia układy zasilania stosowane w systemach mechatronicznych</li> <li>- opisuje układy zasilania stosowane w systemach mechatronicznych</li> </ul>
	8) Układy manipulacyjne i systemy zrobotyzowane	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnia układy manipulacyjne i systemy zrobotyzowane i ich zastosowanie</li> <li>- opisuje układy manipulacyjne i systemy zrobotyzowane i ich zastosowanie</li> </ul>
	9) Zasady bezpiecznego użytkowania układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna zasady bezpiecznego użytkowania układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych</li> <li>- wyjaśnia zasady bezpiecznego użytkowania układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych</li> </ul>
II. Układy automatyki przemysłowej	10) Układy automatyki przemysłowej	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- opisuje układy automatyki przemysłowej</li> <li>- analizuje układy automatyki przemysłowej</li> </ul>
	11) Układy sterowania	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia strukturę układu sterowania</li> <li>- interpretuje strukturę układu sterowania</li> </ul>
	12) Struktura układu regulacji	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia strukturę układu regulacji</li> <li>- opisuje zasadę działania układu regulacji</li> </ul>
	13) Regulatory	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnia regulatory</li> <li>- opisuje regulatory</li> </ul>
	14) Elementy nastawcze stosowane w układach automatyki przemysłowej	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnia elementy nastawcze stosowane w układach automatyki przemysłowej</li> <li>- opisuje elementy nastawcze stosowane w układach automatyki przemysłowej</li> </ul>
III. Normy i procedury	15) Punkty smarownicze maszyn i urządzeń metalurgicznych	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- określa punkty smarownicze</li> <li>- wskazuje punkty smarownicze</li> </ul>
	16) Dobór olejów i smarów na podstawie dokumentacji technicznej	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnia olej i smar na podstawie dokumentacji technicznej</li> <li>- dobiera olej i smar na podstawie dokumentacji technicznej</li> </ul>
	17) Cele normalizacji krajowej	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wymienia cele normalizacji krajowej</li> <li>- wyjaśnia cele normalizacji krajowej</li> </ul>
	18) Cechy normy	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia, czym jest norma i wymienia cechy normy</li> <li>- analizuje normy i wymienia cechy normy</li> </ul>



Dział programowy	Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji) Uczestnik kursu:
	19) Oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej	2	– rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej – interpretuje oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej
	20) Procedury oceny zgodności	2	– wyszukuje źródła informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności – korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności
		Razem 30	

#### 4.4.4. Procedury osiągnięcia celów kształcenia

Zajęcia edukacyjne Podstawy techniki przemysłowej, które należą do grupy przedmiotów teoretycznych mogą być prowadzone w sali lekcyjnej bez podziału na grupy, mogą być prowadzone z wykorzystaniem różnych form organizacyjnych: indywidualnie i zespołowo. W sali lekcyjnej, w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne powinny się znajdować: plansze tematycznie związane z przedmiotem. Dodatkowo w sali lekcyjnej powinno się znajdować stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu oraz projektor multimedialny.

Nauczyciel dobierając metodę kształcenia powinien zaplanować wykorzystanie takich metod, które pozwolą na osiągnięcie zamierzonych efektów. Proponuje się wykorzystanie metod nauczania podających (wykład informacyjny), problemowych (wykład problemowy, metody aktywizujące) oraz praktycznych (pokaz z objaśnieniem, ćwiczenia przedmiotowe, metoda przewodniego tekstu, metoda projektu) oraz metody i techniki wykorzystywane w kształceniu na odległość. Metoda ćwiczeń praktycznych, będzie umożliwiała kształtowanie umiejętności przyswojonej wiedzy w praktyce, np. poprzez rozwiązywanie zadań oraz interpretowanie otrzymanych wyników. W trakcie ćwiczeń istnieje także możliwość kształtowania umiejętności twórczego wykorzystania wiedzy w praktyce.

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

Podejmowane przez nauczyciela działania dydaktyczne powinny umożliwiać uczestnikom kursu umiejętności zawodowych samodzielne zdobywanie wiedzy oraz kształtowanie umiejętności poprzez uczenie się we współpracy, jak również korzystanie z różnych źródeł informacji.

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



#### 4.4.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczestników kursu umiejętności zawodowych przeprowadzić należy według zasad ustalonych przez organizatora kursu, na podstawie wymagań określonych w programie nauczania i przedstawionych uczestnikom kursu na początku zajęć w zakresie zaplanowanych celów kształcenia.

Jako metodę sprawdzenia osiągnięć edukacyjnych uczestnika kursu umiejętności zawodowych w zakresie zajęć Podstawy techniki przemysłowej proponuje się zastosować test pisemny z zadaniami otwartymi i zamkniętymi.

### 5. Ewaluacja programu kursu umiejętności zawodowych

**Tabela 7.** Ewaluacja programu kursu umiejętności zawodowych

Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu jako kluczowy dla jednostki efektów) Uczestnik kursu:	Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia	Metody/techniki badania	Termin badania
MTL.05.2.1) stosuje zasady wykonywania szkiców oraz rysunków technicznych a) odczytuje informacje ze szkiców i rysunków technicznych b) przestrzega zasad tolerancji i pasowania	uzyskanie zaliczenia z przedmiotu Podstawy konstrukcji maszyn	Test typu próba pracy	W trakcie trwania kursu umiejętności zawodowych
MTL.05.2.2) posługuje się podstawowymi narzędziami pomiarowymi: a) suwmiarka b) mikrometr c) przymiar kreskowy	uzyskanie zaliczenia z przedmiotu Podstawy konstrukcji maszyn	Test typu próba pracy	W trakcie trwania kursu umiejętności zawodowych
MTL.05.2.7) charakteryzuje systemy mechatroniczne	uzyskanie zaliczenia z przedmiotu Podstawy techniki przemysłowej	Test 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. Lewandowski T., Rysunek techniczny dla mechaników. Podręcznik, WSiP, Warszawa 2008.
2. Figurski J. Popis S., Rysunek techniczny zawodowy w branży mechanicznej i samochodowej. Podręcznik do kształcenia zawodowego. WSiP, Warszawa 2016.
3. Jabłoński W. Płoszajski G., Elektrotechnika z Automatyką, WSiP, Warszawa 1999.
4. Praca zbiorowa, Mechatronika. Podręcznik dla uczniów średnich i zawodowych szkół technicznych, REA, Warszawa 2002.
5. Grzelak K. Telega J. Torzewski J., Podstawy konstrukcji maszyn. Podręcznik do nauki, zawód technik mechanik, WSiP, Warszawa 2017.
6. Praca zbiorowa, Podstawy konstrukcji maszyn. Część 2. Techniki wytwarzania i maszynoznawstwo, WKŁ, Warszawa 2012.
7. Chomczyk W., Podstawy konstrukcji maszyn. PWN, Warszawa 2012.
8. Figurski J. Popis S., Wykonywanie elementów maszyn, urządzeń i narzędzi metodą obróbki ręcznej, WSiP, Warszawa 2015.
9. Figurski J. Popis S., Wykonywanie elementów maszyn, urządzeń i narzędzi metodą obróbki maszynowej, WSiP, Warszawa 2015.
10. Figurski J. Popis S., Wykonywanie połączeń materiałów, WSiP, Warszawa 2015.
11. Figurski J. Popis S., Naprawa i konserwacja elementów maszyn, urządzeń i narzędzi. WSiP, Warszawa 2015.

#### **Literatura:**

1. Praca zbiorowa, Mały poradnik mechanika Tom I i II, Wydawnictwo Naukowo Techniczne, Warszawa 2008.
2. Markiewicz A., Zbiór zadań z elektrotechniki. WSiP, Warszawa 2018.
3. Bolkowski S., Elektrotechnika. Podręcznik. WSiP, Warszawa 2018.
4. Figurski J., Testy i zadania praktyczne. Egzamin zawodowy. Kwalifikacja MTL.03, WSiP, Warszawa 2016.

#### **Czasopisma branżowe:**

1. Mechanik. Miesięcznik Naukowo - Techniczny. Wydawnictwo SIMP. ISSN 0025-6552

2. Przegląd Elektrotechniczny Wydawnictwo SIGMA-NOT. ISSN 0033-2097, e-ISSN 2449-9544
3. Młody technik. Wydawnictwo ATV. ISSN 0462-9760
4. Hutnik. Wiadomości Hutnicze. Czasopismo Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Hutniczego w Polsce (SITPH). Dwumiesięcznik ISSN 1230-3534, e-ISSN 2449-9897

## **6.2. Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych**

Placówka prowadząca kształcenie na kursie MTL.05.2 zapewnia pomieszczenia dydaktyczne z wyposażeniem odpowiadającym technologii i technice stosowanej w branży metalurgicznej, aby zapewnić osiągnięcie wszystkich efektów kształcenia określonych w programie kursu oraz umożliwić przygotowanie uczestnika kursu do wykonywania zadań zawodowych określonych w programie kursu.

### **Wyposażenie placówki niezbędne do realizacji kształcenia w jednostce efektów kształcenia MTL.05.2. Podstawy przemysłu metalurgicznego**

Pracownia technik wytwarzania wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, urządzeniem wielofunkcyjnym, projektorem multimedialnym oraz wizualizyzerem
- stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla jednego ucznia), wszystkie komputery podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu oraz wyposażone w pakiet programów biurowych i program do wykonywania rysunku technicznego,
- pomoce dydaktyczne do kształtowania wyobraźni przestrzennej, normy dotyczące zasad wykonywania rysunku technicznego maszynowego,
- części maszyn, modele połączeń,
- narzędzia do obróbki ręcznej i maszynowej, narzędzia monterskie, narzędzia i przyrządy pomiarowe, dokumentację techniczną, 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.

Ponadto placówka zapewnia uczestnikowi kursu dostęp do:

- próbek do badań właściwości mechanicznych i technologicznych metali i ich stopów,

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

MTL.05.2. Podstawy przemysłu metalurgicznego

- próbek do badań makroskopowych i mikroskopowych metali i ich stopów,
- narzędzi do przygotowywania zglądów metalograficznych,
- mikroskopu metalograficznego,
- przyrządów do wykonywania pomiarów długości i kąta części maszyn,
- uniwersalnej maszyny wytrzymałościowej,
- twardościomierzy,
- młota Charpy'ego,
- młotka Poldiego,
- aparatury do oznaczania składu chemicznego metali i ich stopów defektoskopu,
- urządzenia do przeprowadzania prób technologicznych,
- pieca elektrycznego komorowego z automatyczną regulacją i rejestracją temperatury,
- pirometrów,
- termometrów cieczowych i termoelektrycznych, przylgowych i zanurzeniowych,
- norm badania metali i ich stopów, atlasu struktur metalograficznych.

## 7. Sposób i forma zaliczenia kursu

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

## 8. Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu nauczania

**Tabela 8.** 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

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

MTL.05.2. Podstawy przemysłu metalurgicznego

2	Efekty kształcenia	T
3	Kryteria weryfikacji	T
4	Warunki realizacji kształcenia w kwalifikacji	T
5	Minimalna liczba godzin kształcenia zawodowego dla jednostki efektów	T

**Tabela 9.** 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 Uczestnik kursu:	Kryteria weryfikacji Uczestnik kursu:	
MTL.05.2. Podstawy przemysłu metalurgicznego		
1) stosuje zasady wykonywania szkiców oraz rysunków technicznych a) odczytuje informacje ze szkiców i rysunków technicznych b) przestrzega zasad tolerancji i pasowania (ek)	1) sporządza szkice i rysunki techniczne zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami	Podstawy rysunku technicznego Normy stosowane w rysunku technicznym Zasady sporządzania rysunków technicznych
	2) wykonuje rzutowanie, przekroje i wymiarowanie zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami	Zasady rzutowania prostokątnego Tworzenie przekrojów zgodnie z normami Zasady wymiarowania przedmiotu
	3) oblicza wymiary graniczne i tolerancje	Obliczanie wymiarów granicznych i pasowań
	4) rozróżnia pasowanie części maszyn	Pasowanie części maszyn
	5) określa kształt, wymiary, parametry powierzchni oraz rodzaj obróbki na podstawie szkiców i rysunków technicznych części	Geometryczna struktura powierzchni Oznaczenia chropowatości powierzchni Bicie osiowe i promieniowe Tolerancje kształtu i położenia
	6) sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych	Obsługa programów komputerowych 2D Obsługa programów komputerowych 3D Wykorzystanie podstawowych operacji CAD służących do projektowania detalu Mechaniczne symulacje komputerowe
	7) rozróżnia, interpretuje i posługuje się symbolami tolerancji	Symbole tolerancji geometrycznych

	geometrycznych	
2) posługuje się podstawowymi narzędziami pomiarowymi: a) suwmiarka b) mikrometr c) przymiar kreskowy (ek)	1) dokonuje pomiaru podstawowymi narzędziami pomiarowymi	Pomiary warsztatowe podstawowymi narzędziami pomiarowymi
	2) opisuje budowę i zasadę działania narzędzi pomiarowych	Budowa i zasada działania narzędzi pomiarowych
	3) określa błąd pomiaru	Błędy pomiarowe
3) posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego (ew)	1) rozróżnia rodzaje dokumentacji technicznej dotyczącej użytkowania maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego, ich obsługi codziennej i konserwacji	Dokumentacja techniczna maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego
	2) odczytuje informacje z dokumentacji technicznej umożliwiające użytkowanie maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego	Opisywanie informacji związanych z użytkowaniem maszyn metalurgicznych
	3) rozróżnia części i mechanizmy maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego	Zespoły maszyn i urządzeń metalurgicznych
	4) wyjaśnia sposób działania maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego, posługując się dokumentacją techniczną	Zasada działania maszyn i urządzeń metalurgicznych
	5) opisuje budowę i działanie mechanizmów dźwigniowych, krzywkowych, otrzymywania ruchu przerywanego	Budowa i zasada działania mechanizmów dźwigniowych, krzywkowych, otrzymywania ruchu przerywanego
4) stosuje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi (ew)	1) rozpoznaje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające	Właściwości materiałów konstrukcyjnych, eksploatacyjnych i uszczelniających
	2) opisuje właściwości materiałów konstrukcyjnych, eksploatacyjnych i uszczelniających	
	3) dobiera materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające	Materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające stosowane w procesach metalurgicznych
	4) rozróżnia rodzaje i źródła korozji	Rodzaje i źródła korozji
	5) rozpoznaje objawy korozji	Objawy korozji
	6) dobiera metody zabezpieczenia przed korozją	Metody zabezpieczenia przed korozją
	7) wykonuje zabezpieczenie antykorozyjne części maszyn i urządzeń	Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego części maszyn i urządzeń
5) wykonuje połączenia mechaniczne (ew)	1) rozróżnia rodzaje połączeń mechanicznych	Rodzaje połączeń mechanicznych
	2) dobiera narzędzia, urządzenia i materiały do wykonania połączeń	Narzędzia, urządzenia i materiały do wykonania

	mechanicznych	połączeń mechanicznych
	3) określa zastosowanie połączeń mechanicznych	Zastosowanie połączeń mechanicznych
	4) stosuje typowe techniki wykonywania połączeń mechanicznych	Typowe techniki wykonywania połączeń mechanicznych
	5) dobiera technikę łączenia określonych elementów	Dobór techniki łączenia określonych elementów
6) stosuje techniki oraz metody wytwarzania części maszyn i urządzeń (ew)	1) opisuje techniki oraz metody spajania materiałów, odlewania, obróbki plastycznej, cieplnej oraz cieplno-chemicznej	Metody spajania materiałów, odlewania, obróbki plastycznej, cieplnej oraz cieplnochemicznej
	2) rozróżnia rodzaje obróbki ręcznej i maszynowej	Rodzaje obróbki ręcznej i maszynowej
	3) wykonuje operacje obróbki ręcznej materiałów	Operacje obróbki ręcznej materiałów
	4) wykonuje proste operacje maszynowej obróbki wiórowej	Operacje maszynowej obróbki wiórowej
	5) wykonuje transport ręczny zgodnie z przepisami prawa	Transport ręczny
	6) opisuje przyrządy do wykonywania pomiarów warsztatowych	Przyrządy do wykonywania pomiarów warsztatowych
	7) dobiera przyrządy i narzędzia do wykonywania pomiarów warsztatowych	Metody wykonywania pomiarów warsztatowych
	8) przeprowadza pomiary warsztatowe	Zasady przeprowadzania pomiarów warsztatowych
7) charakteryzuje systemy mechatroniczne (ek)	1) rozróżnia elementy struktury systemu mechatronicznego	Elementy struktury systemu mechatronicznego
	2) wyjaśnia współzależności między elementami struktury systemu mechatronicznego	Współzależności między elementami struktury systemu mechatronicznego
	3) rozróżnia układy wykonawcze systemów mechatronicznych	Układy wykonawcze systemów mechatronicznych
	4) rozróżnia sensory stosowane w systemach mechatronicznych	Sensory stosowane w systemach mechatronicznych
	5) opisuje elementy układów sterowania stosowane w systemach mechatronicznych	Elementy układów sterowania stosowane w systemach mechatronicznych
	6) wyjaśnia działanie układów sterowania stosowanych w systemach mechatronicznych	Działanie układów sterowania stosowanych w systemach mechatronicznych
	7) opisuje układy zasilania stosowane w systemach mechatronicznych	Układy zasilania stosowane w systemach mechatronicznych
	8) opisuje układy i ich zastosowanie manipulacyjne i systemy zrobotyzowane	Układy manipulacyjne i systemy zrobotyzowane
	9) wyjaśnia zasady bezpiecznego użytkowania układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych	Zasady bezpiecznego użytkowania układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych
8) charakteryzuje układy	1) opisuje układy automatyki przemysłowej	Układy automatyki przemysłowej



automatyki przemysłowej (ep)	2) wyjaśnia strukturę układu sterowania	Układy sterowania
	3) wyjaśnia strukturę układu regulacji	Struktura układu regulacji
	4) opisuje regulatory	Regulatory
	5) opisuje elementy nastawcze stosowane w układach automatyki przemysłowej	Elementy nastawcze stosowane w układach automatyki przemysłowej
9) opisuje znaczenie smarowania w eksploatacji maszyn (ew)	1) określa punkty smarownicze	Punkty smarownicze maszyn i urządzeń metalurgicznych
	2) dobiera olej i smar na podstawie dokumentacji technicznej	Dobór olejów i smarów na podstawie dokumentacji technicznej
10) rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych (ew)	1) wymienia cele normalizacji krajowej	Cele normalizacji krajowej
	2) wyjaśnia, czym jest norma i wymienia cechy normy	Cechy normy
	3) rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej	Oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej
	4) korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności	Procedury oceny zgodności