



**Fundusze Europejskie**  
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita  
Polska**

**Unia Europejska**  
Europejski Fundusz Społeczny



## **PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH**

### **MTL.03.2. Podstawy przemysłu metalurgicznego**

w zakresie kwalifikacji

### **MTL.03. Eksploatacja maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego**

wyodrębnionej w zawodach

**technik przemysłu metalurgicznego 311708**

**operator maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego 812122**

Branża metalurgiczna (MTL)

Warszawa 2021

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

Projekt finansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

**Autor:**

dr inż. Piotr Nowak

**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.03.2. Podstawy przemysłu metalurgicznego

## Spis treści

PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH MTL.03.2. Podstawy przemysłu metalurgicznego .....	6
1. Wprowadzenie .....	6
1.1. Charakterystyka programu .....	8
1.2. Założenia programowe .....	8
1.3. Wykaz przedmiotów w kształceniu teoretycznym i praktycznym .....	9
2. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych .....	10
2.1. Pogrupowane efekty kształcenia .....	10
2.2. Liczba godzin przeznaczona na kształcenie zawodowe .....	19
2.3. Plan kursu umiejętności zawodowych .....	22
3. Cele kształcenia kursu umiejętności zawodowych .....	23
4. Programy poszczególnych zajęć .....	24
4.1. Program nauczania dla przedmiotu Podstawy konstrukcji maszyn .....	24
4.1.1. Cele ogólne przedmiotu .....	24
4.1.2. Cele szczegółowe przedmiotu .....	24
4.1.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	25
4.1.4. Procedury osiągania celów kształcenia .....	29
4.1.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych .....	30
4.2 Program nauczania dla przedmiotu Podstawy techniki przemysłowej .....	31
4.2.1. Cele ogólne przedmiotu .....	31
4.2.2. Cele szczegółowe przedmiotu .....	31
4.2.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	32

4.2.4. Procedury osiągania celów kształcenia .....	34
4.2.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych .....	35
5. Ewaluacja programu kursu umiejętności zawodowych .....	36
6. Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych .....	37
6.1. Wykaz literatury .....	37
6.2. Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych .....	38
7. Sposób i forma zaliczenia kursu umiejętności zawodowych .....	40
8. Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu nauczania .....	41

## **PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH MTL.03.2. 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, kutech, ciągnionych oraz jako kontroler procesów obróbki cieplnej. Korzysta również z dokumentacji techniczno-ruchowej 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.

Absolwent placówki prowadzącej kształcenie w zawodzie operator maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego po potwierdzeniu kwalifikacji MTL.03. Eksploatacja maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego może uzyskać dyplom zawodowy w zawodzie technik przemysłu metalurgicznego po potwierdzeniu kwalifikacji MTL.05. Organizacja i prowadzenie procesów metalurgicznych oraz uzyskaniu wykształcenia średniego lub średniego branżowego.

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 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.

Jednostka efektów kształcenia MTL.03.2. Podstawy przemysłu metalurgicznego wyodrębniona jest w kwalifikacji MTL.03. Eksploatacja maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego w zawodzie technik przemysłu metalurgicznego 311708 lub operator maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego 812122. Program nauczania MTL.03.2. Podstawy przemysłu metalurgicznego uwzględnia jedną z 8 części efektów kształcenia wyodrębnionych w ramach kwalifikacji MTL.03. Eksploatacja maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego. 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.03.2 Podstawy przemysłu metalurgicznego jest to 80 godzin.

Kurs umiejętności zawodowych MTL.03.2. Podstawy przemysłu metalurgicznego może być realizowany w formie:

- dziennej – odbywa się przez 5 lub 6 dni w tygodniu,
- stacjonarnej – odbywa się przez 3 lub 4 dni w tygodniu,
- zaocznej – odbywa się co 2 tygodnie przez 2 dni, a w uzasadnionych przypadkach – co tydzień przez 2 dni.

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:

- 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 MTL.03.2. 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 311708 lub operator maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego 812122 ma możliwość przystąpienia do egzaminu potwierdzającego kwalifikacje w zawodzie w zakresie danej kwalifikacji przeprowadzanego przez Centralną Komisję Egzaminacyjną.

## **1.1. Charakterystyka programu**

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych MTL.03.2. 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.

Zajęcia na Kursach umiejętności zawodowych mogą odbywać się z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. Zajęcia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość może odbywać się z użyciem monitorów ekranowych, ale także bez ich użycia – w formie ustalonej przez dyrektora szkoły w porozumieniu z nauczycielami danej szkoły i po poinformowaniu uczestników KUZ o sposobie realizacji zajęć. Zajęcia na Kursach Umiejętności Zawodowych mogą się rozpocząć w dowolnym momencie semestru.

## **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 (Dz. U. z 2019 r. poz. 316 ze zm.) 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 placówki 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.

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

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

1. Podstawy konstrukcji maszyn

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

1. Podstawy techniki przemysłowej

## 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	Nazwa zajęć: Podstawy konstrukcji maszyn	Nazwa zajęć: Podstawy techniki przemysłowej
A	B	C	D	E
stosuje zasady wykonywania szkiców oraz rysunków technicznych a) odczytuje informacje ze szkiców i rysunków technicznych b) przestrzega zasad tolerancji i pasowania (ek)	10	sporządza szkice i rysunki techniczne zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami	x	
		wykonuje rzutowanie, przekroje i wymiarowanie zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami	x	
		oblicza wymiary graniczne i tolerancje	x	
		rozróżnia pasowanie części maszyn	x	
		określa kształt, wymiary, parametry powierzchni oraz rodzaj obróbki na podstawie szkiców i rysunków technicznych części maszyn	x	
		sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych	x	
		rozróżnia, interpretuje i posługuje się symbolami tolerancji geometrycznych	x	
posługuje się podstawowymi narzędziami pomiarowymi: a) suwmiarka	10	dokonyuje pomiaru podstawowymi narzędziami pomiarowymi	x	



<b>Efekty kształcenia z danej jednostki efektów</b> <b>Stopniowanie efektów kształcenia</b> <b>efekt kluczowy (ek),</b> <b>efekt ważny (ew),</b> <b>efekt pomocniczy (ep)</b>	<b>Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia (w ramach różnych zajęć)</b>	<b>Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów</b>	<b>Nazwa zajęć: Podstawy konstrukcji maszyn</b>	<b>Nazwa zajęć: Podstawy techniki przemysłowej</b>
b) mikrometr c) przymiar kreskowy (ek)		opisuje budowę i zasadę działania narzędzi pomiarowych	x	
		określa błąd pomiaru	x	
posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego (ep)	10	rozdziela rodzaje dokumentacji technicznej dotyczącej użytkowania maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego, ich obsługi codziennej i konserwacji	x	
		odczytuje informacje z dokumentacji technicznej umożliwiające użytkowanie maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego	x	
		rozdziela części i mechanizmy maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego	x	
		wyjaśnia sposób działania maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego, posługując się dokumentacją techniczną	x	
		opisuje budowę i działanie mechanizmów dźwigniowych, krzywkowych, otrzymywania ruchu przerywanego	x	
stosuje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi (ew)	5	rozpoznaje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające opisuje właściwości materiałów konstrukcyjnych, eksploatacyjnych i uszczelniających	x	
		dobiera materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające	x	
		rozdziela rodzaje i źródła korozji	x	
		rozpoznaje objawy korozji	x	
		dobiera metody zabezpieczenia przed korozją	x	
		wykonuje zabezpieczenie antykorozyjne części maszyn i urządzeń	x	



<b>Efekty kształcenia z danej jednostki efektów</b> <b>Stopniowanie efektów kształcenia</b> <b>efekt kluczowy (ek),</b> <b>efekt ważny (ew),</b> <b>efekt pomocniczy (ep)</b>	<b>Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia (w ramach różnych zajęć)</b>	<b>Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów</b>	<b>Nazwa zajęć: Podstawy konstrukcji maszyn</b>	<b>Nazwa zajęć: Podstawy techniki przemysłowej</b>
wykonuje połączenia mechaniczne (ew)	5	rozróżnia rodzaje połączeń mechanicznych	x	
		dobiera narzędzia, urządzenia i materiały do wykonania połączeń mechanicznych	x	
		określa zastosowanie połączeń mechanicznych	x	
		stosuje typowe techniki wykonywania połączeń mechanicznych	x	
		dobiera technikę łączenia określonych elementów	x	
stosuje techniki oraz metody wytwarzania części maszyn i urządzeń (ew)	10	opisuje techniki oraz metody spajania materiałów, odlewania, obróbki plastycznej, cieplnej oraz cieplnochemicznej	x	
		rozróżnia rodzaje obróbki ręcznej i maszynowej	x	
		wykonuje operacje obróbki ręcznej materiałów	x	
		wykonuje proste operacje maszynowej obróbki wiórowej	x	
		wykonuje transport ręczny zgodnie z przepisami prawa	x	
		opisuje przyrządy do wykonywania pomiarów warsztatowych	x	
		dobiera przyrządy i narzędzia do wykonywania pomiarów warsztatowych	x	
		przeprowadza pomiary warsztatowe	x	
charakteryzuje systemy mechatroniczne (ek)	10	rozróżnia elementy struktury systemu mechatronicznego		x
		wyjaśnia współzależności między elementami struktury systemu mechatronicznego		x



<b>Efekty kształcenia z danej jednostki efektów</b> <b>Stopniowanie efektów kształcenia</b> <b>efekt kluczowy (ek),</b> <b>efekt ważny (ew),</b> <b>efekt pomocniczy (ep)</b>	<b>Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia (w ramach różnych zajęć)</b>	<b>Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów</b>	<b>Nazwa zajęć: Podstawy konstrukcji maszyn</b>	<b>Nazwa zajęć: Podstawy techniki przemysłowej</b>
		rozróżnia układy wykonawcze systemów mechatronicznych		x
		rozróżnia sensory stosowane w systemach mechatronicznych		x
		opisuje elementy układów sterowania stosowane w systemach mechatronicznych		x
		wyjaśnia działanie układów sterowania stosowanych w systemach mechatronicznych		x
		opisuje układy zasilania stosowane w systemach mechatronicznych		x
		opisuje układy manipulacyjne i systemy zrobotyzowane i ich zastosowanie		x
		wyjaśnia zasady bezpiecznego użytkowania układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych		x
charakteryzuje układy automatyki przemysłowej (ep)	10	opisuje układy automatyki przemysłowej		x
		wyjaśnia strukturę układu sterowania		x
		wyjaśnia strukturę układu regulacji		x
		opisuje regulatory		x
		opisuje elementy nastawcze stosowane w układach automatyki przemysłowej		x
opisuje znaczenie smarowania w eksploatacji maszyn (ew)	5	określa punkty smarownicze		x
		dobiera olej i smar na podstawie dokumentacji technicznej		x
rozpoznaje właściwe normy	5	wymienia cele normalizacji krajowej		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	Nazwa zajęć: Podstawy konstrukcji maszyn	Nazwa zajęć: Podstawy techniki przemysłowej
i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych (ep)		wyjaśnia, czym jest norma i wymienia cechy normy		x
		rozdziela oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej		x
		korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności		x
Łączna liczba godzin na daną jednostkę efektów kształcenia	80			

**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 dla efektów	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia Nazwa zajęć	Okres realizacji
A	B	C	D	E	F
MTL.03.2. Podstawy przemysłu metalurgicznego	stosuje zasady wykonywania szkiców oraz rysunków technicznych a) odczytuje informacje ze szkiców i rysunków technicznych	50	sporządza szkice i rysunki techniczne zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami	Podstawy konstrukcji maszyn	W trakcie trwania kursu
			wykonuje rzutowanie, przekroje i wymiarowanie zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami		
			oblicza wymiary graniczne i tolerancje		
			rozdziela pasowanie części maszyn		
			określa kształt, wymiary, parametry powierzchni oraz rodzaj obróbki na podstawie szkiców i rysunków technicznych części maszyn		



Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji dla efektów	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia Nazwa zajęć	Okres realizacji		
	b) przestrzega zasad tolerancji i pasowania (ek)		sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych				
	posługuje się podstawowymi narzędziami pomiarowymi: a) suwmiarka b) mikrometr c) przymiar kreskowy (ek)		rozróżnia, interpretuje i posługuje się symbolami tolerancji geometrycznych			W trakcie trwania kursu	
			dokonuje pomiaru podstawowymi narzędziami pomiarowymi				
			opisuje budowę i zasadę działania narzędzi pomiarowych				
			określa błąd pomiaru				
	posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego (ep)	rozróżnia rodzaje dokumentacji technicznej dotyczącej użytkowania maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego, ich obsługi codziennej i konserwacji					
		odczytuje informacje z dokumentacji technicznej umożliwiające użytkowanie maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego			W trakcie trwania kursu		
		rozróżnia części i mechanizmy maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego					
		wyjaśnia sposób działania maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego, posługując się dokumentacją techniczną					
		opisuje budowę i działanie mechanizmów dźwigniowych, krzywkowych, otrzymywania ruchu przerywanego					



Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji dla efektów	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia Nazwa zajęć	Okres realizacji
MTL.03.2. Podstawy przemysłu metalurgicznego	stosuje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi (ew)		rozpoznaje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające opisuje właściwości materiałów konstrukcyjnych, eksploatacyjnych i uszczelniających		W trakcie trwania kursu
			dobiera materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające		
			rozdziela rodzaje i źródła korozji		
			rozpoznaje objawy korozji		
			dobiera metody zabezpieczenia przed korozją		
			wykonuje zabezpieczenie antykorozyjne części maszyn i urządzeń		
			rozdziela rodzaje połączeń mechanicznych		W trakcie trwania kursu
	wykonuje połączenia mechaniczne (ew)		dobiera narzędzia, urządzenia i materiały do wykonania połączeń mechanicznych		
			określa zastosowanie połączeń mechanicznych		
			stosuje typowe techniki wykonywania połączeń mechanicznych		
			dobiera technikę łączenia określonych elementów		
	stosuje techniki oraz metody wytwarzania części maszyn i urządzeń (ew)		opisuje techniki oraz metody spajania materiałów, odlewania, obróbki plastycznej, cieplnej oraz cieplnochemicznej		W trakcie trwania kursu
			rozdziela rodzaje obróbki ręcznej i maszynowej		
			wykonuje operacje obróbki ręcznej materiałów		
			wykonuje proste operacje maszynowej obróbki wiórowej		
			wykonuje transport ręczny zgodnie z przepisami prawa		
			opisuje przyrządy do wykonywania pomiarów warsztatowych		
			dobiera przyrządy i narzędzia do wykonywania pomiarów warsztatowych		
			przeprowadza pomiary warsztatowe		





Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji dla efektów	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia Nazwa zajęć	Okres realizacji
MTL.03.2. Podstawy przemysłu metalurgicznego	charakteryzuje systemy mechatroniczne (ek)	30	rozdziela elementy struktury systemu mechatronicznego	Podstawy techniki przemysłowej	W trakcie trwania kursu
			wyjaśnia wzajemności między elementami struktury systemu mechatronicznego		
			rozdziela układy wykonawcze systemów mechatronicznych		
			rozdziela sensory stosowane w systemach mechatronicznych		
			opisuje elementy układów sterowania stosowane w systemach mechatronicznych		
			wyjaśnia działanie układów sterowania stosowanych w systemach mechatronicznych		
			opisuje układy zasilania stosowane w systemach mechatronicznych		
			opisuje układy manipulacyjne i systemy zrobotyzowane i ich zastosowanie		
			wyjaśnia zasady bezpiecznego użytkowania układów manipulacyjnych i systemów zrobotyzowanych		
	charakteryzuje układy automatyki przemysłowej (ep)	opisuje układy automatyki przemysłowej	W trakcie trwania kursu		
		wyjaśnia strukturę układu sterowania			
		wyjaśnia strukturę układu regulacji			
		opisuje regulatory			
		opisuje elementy nastawcze stosowane w układach automatyki przemysłowej			
	opisuje znaczenie smarowania w eksploatacji maszyn (ew)	określa punkty smarownicze	W trakcie trwania kursu		
		dobiera olej i smar na podstawie dokumentacji technicznej			
	rozpoznaje właściwe normy i procedury	wymienia cele normalizacji krajowej			
		wyjaśnia, czym jest norma i wymienia cechy normy			



Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji dla efektów	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia Nazwa zajęć	Okres realizacji
	oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych (ep)		rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności		

## 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 efektów
Podstawy konstrukcji maszyn	50		stosuje zasady wykonywania szkiców oraz rysunków technicznych a) odczytuje informacje ze szkiców i rysunków technicznych b) przestrzega zasad tolerancji i pasowania (ek)	sporządza szkice i rysunki techniczne zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami
				wykonuje rzutowanie, przekroje i wymiarowanie zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami
				oblicza wymiary graniczne i tolerancje
				rozdziela pasowanie części maszyn
				określa kształt, wymiary, parametry powierzchni oraz rodzaj obróbki na podstawie szkiców i rysunków technicznych części maszyn
				sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych
				rozdziela, interpretuje i posługuje się symbolami tolerancji geometrycznych
			posługuje się podstawowymi narzędziami pomiarowymi: a) suwmiarka b) mikrometr c) przymiar kreskowy (ek)	dokonyuje pomiaru podstawowymi narzędziami pomiarowymi
				opisuje budowę i zasadę działania narzędzi pomiarowych
			1) posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego (ep)	określa błąd pomiaru
				rozdziela rodzaje dokumentacji technicznej dotyczącej użytkowania maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego, ich obsługi codziennej i konserwacji
				odczytuje informacje z dokumentacji technicznej umożliwiające użytkowanie maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego
				rozdziela części i mechanizmy maszyn i urządzeń przemysłu



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



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

## 2.3. Plan kursu umiejętności zawodowych

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

Nazwa zajęć	Liczba godzin	Uwagi o realizacji
<b>Przedmioty teoretyczne zawodowe</b>		
Podstawy konstrukcji maszyn	50	przedmiot w kształceniu zawodowym teoretycznym
<b>Razem</b>	<b>50</b>	
<b>Przedmioty realizowane w formie zajęć praktycznych</b>		
Podstawy techniki przemysłowej	30	przedmiot w kształceniu zawodowym praktycznym
<b>Razem</b>	<b>30</b>	
<b>Łączna liczba godzin zajęć</b>	<b>80</b>	

### **3. Cele kształcenia kursu umiejętności zawodowych**

Absolwent kursu umiejętności zawodowych MTL.03.2. powinien być przygotowany do wykonywania zadań zawodowych:

- poznania 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**

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

Cele ogólne przedmiotu to:

- Poznanie zasad wykonywania szkiców oraz rysunków technicznych.
- Poznanie podstawowych praw i zasad mechaniki technicznej.
- Poznanie rozwiązań konstrukcyjnych maszyn i urządzeń.

#### **4.1.2. Cele szczegółowe przedmiotu**

Cele szczegółowe przedmiotu to:

- stosować zasady wykonywania szkiców oraz rysunków technicznych,
- stosować prawa i przestrzega zasad mechaniki technicznej,
- rozpoznawać rozwiązania konstrukcyjne maszyn i urządzeń.



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

**Tabela 5.** Przyporządkowanie efektów kształcenia wraz z kryteriami weryfikacji do przedmiotu Podstawy konstrukcji maszyn

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych (wynikają z efektów kształcenia określonych w podstawie programowej – czynności nauczyciela)	Liczba godz.	Wymagania programowe (uwzględniają kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej)
I. Rysunek techniczny	Podstawy rysunku technicznego	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– sporządza szkice i rysunki techniczne zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami</li> <li>– wykonuje i analizuje szkice i rysunki techniczne zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami</li> </ul>
	Normy stosowane w rysunku technicznym	1	
	Zasady sporządzania rysunków technicznych	2	
	Zasady rzutowania prostokątnego	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wykonuje rzutowanie, przekroje i wymiarowanie zgodnie z normami i zasadami</li> <li>– stosuje metody rzutowania, zgodnie z normami i zasadami</li> </ul>
	Tworzenie przekroi zgodnie z normami	1	
	Zasady wymiarowania przedmiotu	1	
	Obliczanie wymiarów granicznych i pasowań	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza wymiary graniczne i tolerancje</li> <li>– wyznacza pasowania na podstawie tolerancji</li> </ul>
	Pasowanie części maszyn	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia pasowanie części maszyn</li> <li>– analizuje pasowanie części maszyn</li> </ul>
	Geometryczna struktura powierzchni	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia kształt, wymiary, parametry powierzchni oraz rodzaj obróbki na podstawie rysunków technicznych części maszyn</li> <li>– określa kształt, wymiary, parametry powierzchni oraz rodzaj obróbki na podstawie szkiców i rysunków technicznych części maszyn</li> </ul>
	Oznaczenia chropowatości powierzchni	1	
	Bicie osiowe i promieniowe	1	
	Tolerancje kształtu i położenia	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– potrafi zaplanować wykonanie rysunków technicznych z wykorzystaniem technik komputerowych</li> </ul>
	Obsługa programów komputerowych 2D	2	

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych (wynikają z efektów kształcenia określonych w podstawie programowej – czynności nauczyciela)	Liczba godz.	Wymagania programowe (uwzględniają kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej)
	Obsługa programów komputerowych 3D	2	– sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych
	Wykorzystanie podstawowych operacji CAD służących do projektowania detalu	2	
	Mechaniczne symulacje komputerowe	2	
	Symbole tolerancji geometrycznych	1	– rozróżnia symbole tolerancji geometrycznych – rozróżnia, interpretuje i posługuje się symbolami tolerancji geometrycznych
II. Dokumentacja techniczna maszyn i urządzeń	Pomiary warsztatowe podstawowymi narzędziami pomiarowymi	2	– dokonuje pomiaru podstawowymi narzędziami pomiarowymi – analizuje wyniki pomiaru narzędziami pomiarowymi
	Budowa i zasada działania narzędzi pomiarowych	1	– rozróżnia narzędzia pomiarowe – opisuje budowę i zasadę działania narzędzi pomiarowych
	Błędy pomiarowe	1	– rozróżnia błędy pomiarowe – określa błąd pomiaru
	Dokumentacja techniczna maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego	1	– rozróżnia rodzaje dokumentacji technicznej dotyczącej użytkowania maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego, ich obsługi codziennej i konserwacji – analizuje dokumentację techniczną dotyczącą użytkowania maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego
	Opisywanie informacji związanych z użytkowaniem maszyn metalurgicznych	1	– interpretuje informacje umożliwiające użytkowanie maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego – odczytuje informacje z dokumentacji technicznej umożliwiające użytkowanie maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego
	Zespoły maszyn i urządzeń metalurgicznych	1	– rozróżnia części i mechanizmy maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych (wynikają z efektów kształcenia określonych w podstawie programowej – czynności nauczyciela)	Liczba godz.	Wymagania programowe (uwzględniają kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej)
			– zna budowę maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego
	Zasada działania maszyn i urządzeń metalurgicznych	1	– rozróżnia sposób działania maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego, posługując się dokumentacją techniczną – wyjaśnia sposób działania maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego, posługując się dokumentacją techniczną
	Budowa i zasada działania mechanizmów dźwigniowych, krzywkowych, otrzymywania ruchu przerywanego	1	– rozróżnia budowę i działanie mechanizmów dźwigniowych, krzywkowych, otrzymywania ruchu przerywanego – opisuje budowę i działanie mechanizmów dźwigniowych, krzywkowych, otrzymywania ruchu przerywanego
III. Połączenia w budowie maszyn metalurgicznych	Właściwości materiałów konstrukcyjnych, eksploatacyjnych i uszczelniających	1	– rozpoznaje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające – opisuje właściwości materiałów konstrukcyjnych, eksploatacyjnych i uszczelniających – analizuje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające
	Materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające stosowane w procesach metalurgicznych	1	– dobiera materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające – wyjaśnia zastosowanie materiałów konstrukcyjnych, eksploatacyjnych i uszczelniających
	Rodzaje i źródła korozji	1	– rozróżnia rodzaje i źródła korozji – analizuje źródła korozji
	Objawy korozji	1	– rozróżnia źródła korozji – rozpoznaje objawy korozji
	Metody zabezpieczenia przed korozją	1	– rozróżnia metody zabezpieczenia przed korozją – dobiera metody zabezpieczenia przed korozją
	Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego części maszyn i urządzeń	1	– dobiera zabezpieczenie antykorozyjne części maszyn i urządzeń – wykonuje zabezpieczenie antykorozyjne części maszyn i urządzeń
	Rodzaje połączeń mechanicznych	1	– rozróżnia rodzaje połączeń mechanicznych – analizuje rodzaje połączeń mechanicznych
	Narzędzia, urządzenia i materiały	1	– dobiera narzędzia, urządzenia i materiały do wykonania połączeń

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych (wynikają z efektów kształcenia określonych w podstawie programowej – czynności nauczyciela)	Liczba godz.	Wymagania programowe (uwzględniają kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej)
	do wykonania połączeń mechanicznych		mechanicznych – analizuje narzędzia, urządzenia i materiały do wykonania połączeń mechanicznych
	Zastosowanie połączeń mechanicznych	1	– interpretuje zastosowanie połączeń mechanicznych – określa zastosowanie połączeń mechanicznych
	Typowe techniki wykonywania połączeń mechanicznych	1	– rozróżnia typowe techniki wykonywania połączeń mechanicznych – stosuje typowe techniki wykonywania połączeń mechanicznych
	Dobór techniki łączenia określonych elementów	1	– dobiera technikę łączenia określonych elementów – wyjaśnia technikę łączenia określonych elementów
	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
	Rodzaje obróbki ręcznej i maszynowej	1	– rozróżnia rodzaje obróbki ręcznej i maszynowej – opisuje rodzaje obróbki ręcznej i maszynowej
	Operacje obróbki ręcznej materiałów	1	– wykonuje operacje obróbki ręcznej materiałów – analizuje metodę obróbki ręcznej materiałów
	Operacje maszynowej obróbki wiórowej	1	– wykonuje proste operacje maszynowej obróbki wiórowej – analizuje wykonanie prostych operacji maszynowej obróbki wiórowej
	Transport ręczny	1	– wykonuje transport ręczny zgodnie z przepisami prawa – przeprowadza i analizuje transport ręczny zgodnie z przepisami prawa
	Przyrządy do wykonywania pomiarów warsztatowych	1	– rozróżnia przyrządy do wykonywania pomiarów warsztatowych – opisuje przyrządy do wykonywania pomiarów warsztatowych
	Metody wykonywania pomiarów warsztatowych	1	– dobiera przyrządy i narzędzia do wykonywania pomiarów warsztatowych – analizuje metody wykonywania pomiarów warsztatowych
	Zasady przeprowadzania pomiarów warsztatowych	1	– zna zasady przeprowadzania pomiarów warsztatowych – przeprowadza pomiary warsztatowe
		<b>Razem : 50</b>	

#### **4.1.4. Procedury osiągania celów kształcenia**

Proces dydaktyczny realizowany w ramach przedmiotu „Podstawy Konstrukcji Maszyn” wymaga stosowania aktywizujących metod kształcenia z uwzględnieniem metody ćwiczeń, projektów, a także łączenia teorii z praktyką, korzystania z innych niż podręcznikowe źródeł informacji oraz uwzględnienia techniki komputerowej. Dominującymi metodami kształcenia powinny być metoda ćwiczeń i projektów. Metody te zawierają opisy czynności niezbędne do wykonania zadania, a uczniowie mogą pracować samodzielnie i w grupach. Nie należy również pomijać tradycyjnych metod, takich jak mini-wykładu, rozmowy nauczającej, czy pamięciowego opanowania fragmentów materiału oraz analizy materiału źródłowego, które doskonale uzupełniają metody aktywizujące. Do omawiania szczególnie ciekawych przykładów konstrukcji maszyn lub ich części zalecaną metodą jest studium przypadku ze szczególnym uwzględnieniem: diagnozy sytuacji, poszukiwania rozwiązań, przewidywania następstw, dyskusji nad proponowanymi rozwiązaniami oraz przeniesienia wniosków na sytuacje w bezpośrednim otoczeniu (np. problemy zmęczenia materiału i konsekwencje tego zjawiska, zapobieganie itp.).

Zajęcia powinny być prowadzone w systemie klasowo-lekcyjnym. W czasie zajęć uczestnicy kursu umiejętności zawodowych powinni mieć dostęp do komputerów połączonych z Internetem (jeden komputer dla dwóch uczestników kwalifikacyjnego kursu umiejętności zawodowych). Pomieszczenie, w którym odbywają się zajęcia, powinno być wyposażone w projektor multimedialny połączony ze stanowiskiem komputerowym nauczyciela. Treści programowe powinny być realizowane w różnych formach organizacyjnych. Zajęcia teoretyczne należy uzupełniać ćwiczeniami wykonywanymi w grupach lub indywidualnie. Praca w grupie pozwoli na kształtowanie umiejętności komunikowania się, dyskusji, podejmowania decyzji oraz prezentacji wyników.

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

Zajęcia należy realizować w pracowni projektowania w grupie 12–15 osób, gdzie uczestnicy kursu umiejętności zawodowych wykonują ćwiczenia w zespołach 3–5-osobowych lub indywidualnie na wydzielonych stanowiskach pracy.

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

Zajęcia edukacyjne powinny odbywać się w pracowni podstaw konstrukcji maszyn. Pracownia powinna być wyposażona w modele części maszyn, modele połączeń, modele maszyn i urządzeń transportu wewnętrznego, przyrządy pomiarowe, dokumentację techniczną, instrukcje obsługi maszyn i urządzeń hutniczych, katalogi maszyn, urządzeń, materiałów eksploatacyjnych, normy dotyczące zasad wykonywania rysunku technicznego oraz elementów znormalizowanych stosowanych w budowie maszyn. W pracowni powinno znajdować się stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i skanerem oraz projektorem multimedialnym. Uczniowie powinni mieć dostęp do stanowisk komputerowych (jedno stanowisko dla jednego ucznia), komputery na wszystkich stanowiskach powinny być podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu i posiadać pakiet programów biurowych, program

(programy) do doboru części znormalizowanych. Zajęcia edukacyjne powinny odbywać się w grupie do 15 uczniów. Zadania (ćwiczenia) powinny być wykonywane indywidualnie lub w grupach dwuosobowych.

#### **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 kursu umiejętności zawodowych na początku zajęć. Osiągnięcia uczestników kwalifikacyjnego kursu umiejętności zawodowych należy oceniać w zakresie zaplanowanych celów kształcenia na podstawie:

- ukierunkowanej obserwacji pracy uczestnika kwalifikacyjnego 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.

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

### **4.2.1. Cele ogólne przedmiotu**

Cele ogólne przedmiotu to:

- Poznanie elementów struktury systemu mechatronicznego.
- Monitorowanie realizacji zaplanowanych działań.
- Opisuje układy automatyki przemysłowej.
- Poznanie celi normalizacji międzynarodowej, europejskiej i krajowej.

### **4.2.2. Cele szczegółowe przedmiotu**

Cele szczegółowe przedmiotu to:

- rozróżniać układy wykonawcze systemów mechatronicznych,
- analizować układy automatyki przemysłowej,
- rozróżniać oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej.



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

**Tabela 6.** Przyporządkowanie efektów kształcenia wraz z kryteriami weryfikacji do przedmiotu Podstawy techniki przemysłowej

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych (wynikają z efektów kształcenia określonych w podstawie programowej – czynności nauczyciela)	Liczba godz.	Wymagania programowe (uwzględniają kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej)
I. Układy mechatroniczne	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>
	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>
	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>
	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>
	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>
	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>



<b>Dział programowy</b>	<b>Tematy jednostek metodycznych (wynikają z efektów kształcenia określonych w podstawie programowej – czynności nauczyciela)</b>	<b>Liczba godz.</b>	<b>Wymagania programowe (uwzględniają kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej)</b>
	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>
	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>
	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. Elementy automatyki przemysłowej	Układy automatyki przemysłowej	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje układy automatyki przemysłowej</li> <li>– analizuje układy automatyki przemysłowej</li> </ul>
	Układy sterowania	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia strukturę układu sterowania</li> <li>– interpretuje strukturę układu sterowania</li> </ul>
	Struktura układu regulacji	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia strukturę układu regulacji</li> <li>– opisuje zasadę działania układu regulacji</li> </ul>
	Regulatory	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia regulatory</li> <li>– opisuje regulatory</li> </ul>
	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	Punkty smarownicze maszyn i urządzeń metalurgicznych	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– określa punkty smarownicze</li> <li>– wskazuje punkty smarownicze</li> </ul>

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych (wynikają z efektów kształcenia określonych w podstawie programowej – czynności nauczyciela)	Liczba godz.	Wymagania programowe (uwzględniają kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej)
	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>
	Cele normalizacji krajowej	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia cele normalizacji krajowej</li> <li>– wyjaśnia cele normalizacji krajowej</li> </ul>
	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>
	Oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej</li> <li>– interpretuje oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej</li> </ul>
	Procedury oceny zgodności	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyszukuje źródła informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności</li> <li>– korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności</li> </ul>
		<b>Razem: 30</b>	

#### 4.2.4. Procedury osiągnięcia celów kształcenia

Zajęcia edukacyjne: podstawy technik 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 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 KUZ w zakresie metod, środków oraz form kształcenia.

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.

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

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczestników kursu umiejętności zawodowych należy według zasad ustalonych przez organizatora kursu umiejętności zawodowych, na podstawie wymagań określonych w programie nauczania i przedstawionych uczestnikom kursu umiejętności zawodowych 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

wykonuje zadania zawodowe zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska oraz ergonomii	Uzyskanie zaliczenia zajęć edukacyjnych: Bezpieczeństwo i higiena pracy potwierdza osiągnięcie efektu kształcenia	Test wiedzy z zakresu zasad bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska oraz ergonomii	W trakcie trwania kursu umiejętności zawodowych
stosuje zasady wykonywania szkiców oraz rysunków technicznych odczytuje informacje ze szkiców i rysunków technicznych przestrzega zasad tolerancji i pasowania	Uzyskanie zaliczenia zajęć edukacyjnych: Podstawy konstrukcji maszyn potwierdza osiągnięcie efektu kształcenia	Test typu próba pracy	W trakcie trwania kursu umiejętności zawodowych
posługuje się podstawowymi narzędziami pomiarowymi: a) suwmiarka b) mikrometr c) przymiar kreskowy	Uzyskanie zaliczenia zajęć edukacyjnych: Podstawy konstrukcji maszyn potwierdza osiągnięcie efektu kształcenia	Test wiadomości i umiejętności	W trakcie trwania kursu umiejętności zawodowych
charakteryzuje systemy mechatroniczne	Uzyskanie zaliczenia zajęć edukacyjnych: Podstawy techniki przemysłowej potwierdza osiągnięcie efektu kształcenia	Test typu próba pracy	W trakcie trwania kursu umiejętności zawodowych
charakteryzuje procesy wytwarzania i odlewania metali i ich stopów	Uzyskanie zaliczenia zajęć edukacyjnych: Podstawy techniki przemysłowej potwierdza osiągnięcie efektu kształcenia	Test wiadomości i umiejętności	W trakcie trwania kursu umiejętności zawodowych

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

### **6.1. Wykaz literatury**

#### **Proponowane podręczniki:**

1. Dymski S., Oleszycki H. Metalurgia. Wyd. ATR, Bydgoszcz 1994
2. Erbel S., Kuczyński K., Marciniak Z. Odlewnictwo Wyd. PWN, Warszawa 1981
3. Głowacka M. i in. Metaloznawstwo. Wyd. Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 1996
4. Godlewski Z. Modelarstwo. Część I. Wyd. PWSZ, Warszawa 1963
5. Górny Z. Odlewnicze stopy metali nieżelaznych, Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa 1992
6. Grochowski E., Grosman F., Oskędra K. Maszyny cięgarskie. Wyd. Śląsk, Katowice 1976

#### **Literatura:**

1. Karwan T. Metalurgia metali nieżelaznych, Kraków-Bukowno 2013
2. Kazanecki J. Wytwarzanie rur bez szwu, Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków 2003 Poradnik mechanika, pod red. Potrykus J., Wydawnictwo REA, Warszawa 2014.

#### **Czasopisma branżowe:**

1. Łędzki A., Zieliński K., Klimczyk A. Podstawy technologii wytwarzania i przetwarzania. Część VI. Przeróbka plastyczna
2. Łuksza J. Elementy cięgarnictwa, Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków 2001

## 6.2. Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych

Szkoła prowadząca kształcenie w zawodzie zapewnia pomieszczenia dydaktyczne z wyposażeniem odpowiadającym technologii i technice stosowanej w zawodzie, aby zapewnić osiągnięcie wszystkich efektów kształcenia określonych w podstawie programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego oraz umożliwić przygotowanie absolwenta do wykonywania zadań zawodowych.

### **Wyposażenie szkoły niezbędne do realizacji kształcenia w zakresie kwalifikacji MTL.03 Eksploatacja maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego**

Pracownia Podstaw przemysłu metalurgicznego wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, urządzeniem wielofunkcyjnym, projektorem multimedialnym oraz wizualizacją
- 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 szkoła zapewnia uczniowi dostęp do:

- próbek do badań właściwości mechanicznych i technologicznych metali i ich stopów,
- 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 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 8.** Tabela weryfikacji programu nauczania KUZ 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 9.** Tabela weryfikacji programu KUZ pod kątem kompletności efektów kształcenia

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	Tematy zajęć
<i>Oznaczenie i nazwa jednostki efektów</i> MTL.03.2. Podstawy przemysłu metalurgicznego Nauczyciele wszystkich obowiązkowych zajęć edukacyjnych z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać uczniom warunki do nabywania kompetencji personalnych i społecznych.		
stosuje zasady wykonywania szkiców oraz rysunków technicznych	sporządza szkice i rysunki techniczne zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami	Podstawy rysunku technicznego Normy stosowane w rysunku technicznym Zasady sporządzania rysunków technicznych
a) odczytuje informacje ze szkiców i rysunków technicznych	wykonuje rzutowanie, przekroje i wymiarowanie zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami	Zasady rzutowania prostokątnego Tworzenie przekroji zgodnie z normami Zasady wymiarowania przedmiotu
b) przestrzega zasad	oblicza wymiary graniczne i tolerancje	Obliczanie wymiarów granicznych i pasowań
	rozróżnia pasowanie części maszyn	Pasowanie części maszyn

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	Tematy zajęć
tolerancji i pasowania (ek)	określa kształt, wymiary, parametry powierzchni oraz rodzaj obróbki na podstawie szkiców i rysunków technicznych części maszyn	Geometryczna struktura powierzchni Oznaczenia chropowatości powierzchni Bicie osiowe i promieniowe Tolerancje kształtu i położenia
	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
	rozróżnia, interpretuje i posługuje się symbolami tolerancji geometrycznych	Symbole tolerancji geometrycznych
posługuje się podstawowymi narzędziami pomiarowymi:  a) suwmiarka b) mikrometr c) przymiar kreskowy (ek)	dokonyuje pomiaru podstawowymi narzędziami pomiarowymi	Pomiary warsztatowe podstawowymi narzędziami pomiarowymi
	opisuje budowę i zasadę działania narzędzi pomiarowych	Budowa i zasada działania narzędzi pomiarowych
	określa błąd pomiaru	Błędy pomiarowe
posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego (ep)	rozróżnia rodzaje dokumentacji technicznej dotyczącej użytkowania maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego, ich obsługi codziennej i konserwacji	Dokumentacja techniczna maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego
	odczytuje informacje z dokumentacji technicznej umożliwiające użytkowanie maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego	Opisywanie informacji związanych z użytkowaniem maszyn metalurgicznych
	rozróżnia części i mechanizmy maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego	Zespoły maszyn i urządzeń metalurgicznych
	wyjaśnia sposób działania maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego, posługując się dokumentacją techniczną	Zasada działania maszyn i urządzeń metalurgicznych

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	Tematy zajęć
	opisuje budowę i działanie mechanizmów dźwigniowych, krzywkowych, otrzymywania ruchu przerywanego	Budowa i zasada działania mechanizmów dźwigniowych, krzywkowych, otrzymywania ruchu przerywanego
stosuje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi  (ew)	rozpoznaje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające opisuje właściwości materiałów konstrukcyjnych, eksploatacyjnych i uszczelniających	Właściwości materiałów konstrukcyjnych, eksploatacyjnych i uszczelniających
	dobiera materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające	Materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające stosowane w procesach metalurgicznych
	rozróżnia rodzaje i źródła korozji	Rodzaje i źródła korozji
	rozpoznaje objawy korozji	Objawy korozji
	dobiera metody zabezpieczenia przed korozją	Metody zabezpieczenia przed korozją
	wykonuje zabezpieczenie antykorozyjne części maszyn i urządzeń	Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego części maszyn i urządzeń
wykonuje połączenia mechaniczne  (ew)	rozróżnia rodzaje połączeń mechanicznych	Rodzaje połączeń mechanicznych
	dobiera narzędzia, urządzenia i materiały do wykonania połączeń mechanicznych	Narzędzia, urządzenia i materiały do wykonania połączeń mechanicznych
	określa zastosowanie połączeń mechanicznych	Zastosowanie połączeń mechanicznych
	stosuje typowe techniki wykonywania połączeń mechanicznych	Typowe techniki wykonywania połączeń mechanicznych
	dobiera technikę łączenia określonych elementów	Dobór techniki łączenia określonych elementów
stosuje techniki oraz metody wytwarzania części maszyn i urządzeń  (ew)	opisuje techniki oraz metody spajania materiałów, odlewania, obróbki plastycznej, cieplnej oraz cieplnochemicznej	Metody spajania materiałów, odlewania, obróbki plastycznej, cieplnej oraz cieplnochemicznej
	rozróżnia rodzaje obróbki ręcznej i maszynowej	Rodzaje obróbki ręcznej i maszynowej
	wykonuje operacje obróbki ręcznej materiałów	Operacje obróbki ręcznej materiałów
	wykonuje proste operacje maszynowej obróbki wiórowej	Operacje maszynowej obróbki wiórowej
	wykonuje transport ręczny zgodnie z przepisami prawa	Transport ręczny
	opisuje przyrządy do wykonywania pomiarów warsztatowych	Przyrządy do wykonywania pomiarów warsztatowych

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	Tematy zajęć
charakteryzuje systemy mechatroniczne  (ek)	dobiera przyrządy i narzędzia do wykonywania pomiarów warsztatowych	Metody wykonywania pomiarów warsztatowych
	przeprowadza pomiary warsztatowe	Zasady przeprowadzania pomiarów warsztatowych
	rozdziela elementy struktury systemu mechatronicznego	Elementy struktury systemu mechatronicznego
	wyjaśnia współzależności między elementami struktury systemu mechatronicznego	Współzależności między elementami struktury systemu mechatronicznego
	rozdziela układy wykonawcze systemów mechatronicznych	Układy wykonawcze systemów mechatronicznych
	rozdziela sensory stosowane w systemach mechatronicznych	Sensory stosowane w systemach mechatronicznych
	opisuje elementy układów sterowania stosowane w systemach mechatronicznych	Elementy układów sterowania stosowane w systemach mechatronicznych
	wyjaśnia działanie układów sterowania stosowanych w systemach mechatronicznych	Działanie układów sterowania stosowanych w systemach mechatronicznych
	opisuje układy zasilania stosowane w systemach mechatronicznych	Układy zasilania stosowane w systemach mechatronicznych
	opisuje układy manipulacyjne i systemy zrobotyzowane i ich zastosowanie	Układy manipulacyjne i systemy zrobotyzowane
charakteryzuje układy automatyki przemysłowej  (ep)	opisuje układy automatyki przemysłowej	Układy automatyki przemysłowej
	wyjaśnia strukturę układu sterowania	Układy sterowania
	wyjaśnia strukturę układu regulacji	Struktura układu regulacji
	opisuje regulatory	Regulatory
	opisuje elementy nastawcze stosowane w układach automatyki przemysłowej	Elementy nastawcze stosowane w układach automatyki przemysłowej
opisuje znaczenie	określa punkty smarownicze	Punkty smarownicze maszyn i urządzeń metalurgicznych

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	Tematy zajęć
smarowania w eksploatacji maszyn  (ew)	dobiera olej i smar na podstawie dokumentacji technicznej	Dobór olejów i smarów na podstawie dokumentacji technicznej
rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych  (ep)	wymienia cele normalizacji krajowej	Cele normalizacji krajowej
	wyjaśnia, czym jest norma i wymienia cechy normy	Cechy normy
	rozdziela oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej	Oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej
	korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności	Procedury oceny zgodności