



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



PROGRAM NAUCZANIA

KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH

MTL.04.2. PODSTAWY ODLEWNICTWA

w zakresie kwalifikacji

MTL.04. ORGANIZACJA i NADZOROWANIE PROCESU ODLEWNICZEGO

wyodrębnionej w zawodzie

technik odlewnik 311705

Branża: Metalurgiczna MTL

Autor: mgr inż. Justyna Prokop

Recenzent: mgr inż. Przemysław Mańkowski – recenzent nauczyciel

mgr inż. Krzysztof Nowak – recenzent pracodawca

Ekspert: mgr inż. Damian Kowalski

Przedstawiciele otoczenia społeczno- gospodarczego

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

GGG Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością

Max-Now 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.04.2. Podstawy odlewnictwa

Spis treści

1. Wprowadzenie	6
2. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych	9
2.1. Pogrupowanie efektów kształcenia	9
2.2. Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe	60
2.3. Plan kursu umiejętności zawodowych	79
3. Cele kształcenia KUZ	80
4. Programy poszczególnych zajęć	80
4.1. Program nauczania dla przedmiotu Rysunek techniczny	80
4.1.1. Cele ogólne przedmiotu	80
4.1.2. Cele szczegółowe przedmiotu	80
4.1.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia	81
4.1.4. Procedury osiągania celów kształcenia	85
4.1.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika	86
4.2. Program nauczania dla przedmiotu Technologia mechaniczna	86
4.2.1. Cele ogólne przedmiotu	86
4.2.2. Cele szczegółowe przedmiotu	87
4.2.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia	87

4.2.4. Procedury osiągania celów kształcenia	92
4.2.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika	92
4.3. Program nauczania dla przedmiotu Podstawy odlewnictwa	93
4.3.1. Cele ogólne przedmiotu	93
4.3.2. Cele operacyjne przedmiotu	93
4.3.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia	94
4.3.4. Procedury osiągania celów kształcenia przedmiotu	102
4.3.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika	103
4.4. Program nauczania dla przedmiotu Pomiary techniczne	103
4.4.1. Cele ogólne przedmiotu	103
4.4.2. Cele szczegółowe przedmiotu	103
4.4.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia	104
4.4.4. Procedury osiągania celów kształcenia	109
4.4.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika	110
5. Ewaluacja programu KUZ	111
6. Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych	112
6.1. Wykaz literatury	112
6.2. Wyposażenie	113



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



7. Sposób i forma zaliczenia kursu	115
8. Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu kursu	115

1. Wprowadzenie

Kurs umiejętności zawodowych MTL.04.2. Podstawy odlewnictwa wyodrębniony jest w kwalifikacji MTL.04. Organizacja i nadzorowanie procesu odlewniczego wyodrębniony jest w zawodzie technik odlewnik 311705 w branży metalurgicznej MTL. Minimalna liczba godzin określona w podstawie programowej kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego wynosi 90.

Program kwalifikacyjnego kursu zawodowego jest o strukturze liniowej.

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 osiągania, 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.

Ponadto program nauczania realizowany na kwalifikacyjnym kursie zawodowym, w zakresie jednej kwalifikacji wyodrębnionej w zawodzie szkolnictwa branżowego, musi uwzględniać ogólne cele kształcenia zawodowego, o których mowa w przepisach wydanych na podstawie art. 46 ust. 1 ustawy Prawo oświatowe, a także:

- 1) cele kształcenia,
- 2) efekty kształcenia i kryteria weryfikacji tych efektów,
- 3) warunki realizacji kształcenia w zawodzie, w którym została wyodrębniona dana kwalifikacja,

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych
MTL.04.2. Podstawy odlewnictwa

4) minimalną liczbę godzin kształcenia w zawodzie w ramach danej kwalifikacji – będące elementami podstawy programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego właściwymi dla danej kwalifikacji wyodrębnionej w danym zawodzie.

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.

Bliska współpraca szkół prowadzących kształcenie zawodowe z pracodawcami stanowi istotny element nowoczesnego kształcenia, odpowiadającego potrzebom współczesnej gospodarki. Szkoła prowadząca kształcenie zawodowe powinna realizować to kształcenie w oparciu o współpracę z pracodawcami, a praktyczna nauka zawodu powinna odbywać się w jak największym wymiarze w rzeczywistych warunkach pracy u pracodawców lub w indywidualnych gospodarstwach rolnych, a także w centrach kształcenia zawodowego, warsztatach szkolnych, pracowniach szkolnych i placówkach kształcenia ustawicznego.

Kwalifikacyjne kursy zawodowe mogą być prowadzone przez:

- 1) publiczne szkoły prowadzące kształcenie zawodowe - w zakresie zawodów, w których kształcą, oraz w zakresie obszarów kształcenia, do których są przypisane te zawody;
- 2) niepubliczne szkoły o uprawnieniach szkół publicznych prowadzące kształcenie zawodowe - w zakresie zawodów, w których kształcą, oraz w zakresie obszarów kształcenia, do których są przypisane te zawody;
- 3) publiczne i niepubliczne placówki i ośrodki,
- 4) instytucje rynku pracy, o których mowa w art. 6 ustawy z dnia 20 kwietnia 2004 r. o promocji zatrudnienia i instytucjach rynku pracy, prowadzące działalność edukacyjno-szkoleniową;
- 5) podmioty prowadzące działalność oświatową, o której mowa w art. 170 ust. 2. Ustawy – Prawo Oświatowe,

Na kwalifikacyjny kurs zawodowy prowadzony przez publiczną szkołę, publiczną placówkę lub publiczne centrum, przyjmuje się kandydatów, którzy posiadają: zaświadczenie lekarskie zawierające orzeczenie o braku przeciwwskazań zdrowotnych do podjęcia praktycznej nauki zawodu, wydane zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 6 ust. 5 ustawy z dnia 27 czerwca 1997 r. o służbie medycyny pracy;

Osoba, która ukończyła ośmioletnią szkołę podstawową oraz:

- 1) ma opóźnienie w cyklu kształcenia związane z sytuacją życiową lub zdrowotną uniemożliwiającą lub znacznie utrudniającą podjęcie lub kontynuowanie nauki w szkole ponadpodstawowej dla młodzieży albo uniemożliwiającą lub znacznie utrudniającą realizowanie, zgodnie z przepisami w sprawie przygotowania zawodowego młodziuchianych i ich wynagradzania, przygotowania zawodowego u pracodawcy lub
- 2) przebywa w zakładzie karnym, areszcie śledczym, zakładzie poprawczym lub schronisku dla nieletnich - może realizować obowiązek nauki przez uczęszczanie na kwalifikacyjny kurs zawodowy.

Odlewnictwo jest technologią produkowania wyrobów, zwanych odlewami, polegającą na wypełnianiu ciekłym materiałem form odwzorowujących kształt przedmiotu. Wlany do formy materiał (metal, tworzywo sztuczne, gips itp.) krzepnie, zachowując nadany mu przez formę kształt. w metalurgii żelaza i stali odlewy wykonuje się wlewając do formy ciekłą stal (staliwo, żeliwo). Celem pracy technika odlewnika jest nadzór i kontrola technologiczna nad procesem produkcji wyrobów hutniczych, wykonywanych metodą odlewania. w zawodzie tym można wyróżnić następujące stanowiska: samodzielny technolog, specjalista ds. przygotowania produkcji, specjalista ds. przygotowania form, specjalista ds. wykańczania odlewów. Zakres czynności i obowiązków zawodowych zmienia się w zależności od zajmowanego stanowiska. Technolog opracowuje sposoby wykonywania odlewów i przygotowania form odlewniczych oraz nadzorowanie te czynności. Opracowuje on model odlewniczy, który służy do sporządzenia formy odlewniczej. Forma wykonana na podstawie modelu odtwarza kształt odlewianego przedmiotu. Technik opracowując model ustala gatunek stali, z której należy zrobić odlew, określa sposób formowania oraz projektuje model tak, by dało się wykonać z niego formę. Oblicza wymiary modelu odlewniczego, uwzględniając tzw. „skurcz odlewniczy”, czyli zmniejszenie wielkości odlewu wywołane zmniejszaniem objętości krzepnącego stopu. Bierze też pod uwagę naddatki na obróbkę mechaniczną po odlaniu. Licząc, stosuje wzory fizyczne używane w odlewnictwie. w czasie wykonywania odlewu nadzoruje pracę i udziela pracownikom wskazówek. Sporządza także kosztorys, związany z zużyciem materiałów do wykonania odlewu. na podstawie tego kosztorysu dział handlowy może zrobić kalkulacje kosztów i ustalić cenę wyrobu.

Okres realizacji kursu umiejętności zawodowych wynosi 1 – 2 miesiące.

Kształcenie na kursie może być prowadzone w formie:

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

Podmioty prowadzące kształcenie ustawiczne w formach pozaszkolnych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość są zobowiązane zorganizować szkolenie dla uczestników kursu przed rozpoczęciem zajęć prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

Kształcenie praktyczne oraz zaliczenie kształcenia prowadzonego z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość nie może odbywać się z wykorzystaniem tych metod i technik. Należy również pamiętać, iż zajęcia praktyczne i laboratoryjne realizowane w ramach kształcenia ustawicznego w formach pozaszkolnych nie mogą być prowadzone z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

Organizator kursu może podwyższyć poziom kształcenia w zależności od kompetencji słuchaczy.

2. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych

2.1. Pogrupowanie efektów kształcenia

Tabela 1. Przyporządkowanie efektów kształcenia wraz z kryteriami weryfikacji do poszczególnych przedmiotów

Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Rysunek techniczny	Technologia mechaniczna	Pomiary techniczne	Podstawy odlewnictwa
A	B	C	D	E	F	G
1) stosuje zasady wykonywania szkiców oraz rysunków technicznych a) odczytuje informacje ze szkiców i rysunków technicznych b) przestrzega zasad tolerancji i pasowani (ek)	30	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			

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

MTL.04.2. Podstawy odlewnictwa



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Rysunek techniczny	Technologia mechaniczna	Pomiary techniczne	Podstawy odlewnictwa
A	B	C	D	E	F	G
		4) rozróżnia pasowanie części maszyn, określa kształt, wymiary, parametry powierzchni oraz rodzaj obróbki na podstawie szkiców i rysunków technicznych części	x			
		5) sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych	x			
		6) rozróżnia, interpretuje i posługuje się symbolami tolerancji geometrycznych	x			
2) posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń (ek)	2	1) wymienia i rozróżnia rodzaje dokumentacji technicznej maszyn i urządzeń		x		



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Rysunek techniczny	Technologia mechaniczna	Pomiary techniczne	Podstawy odlewnictwa
A	B	C	D	E	F	G
		2) wyjaśnia znaczenie normalizacji, typizacji i unifikacji w budowie maszyn i urządzeń		x		
		3) wskazuje zespoły i podzespoły maszyn i urządzeń na podstawie dokumentacji technicznej		x		
		4) czyta schematy strukturalne, funkcjonalne i zasadnicze maszyn i urządzeń		x		
		5) wyjaśnia sposób działania maszyn i urządzeń na podstawie dokumentacji technicznej		x		



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Rysunek techniczny	Technologia mechaniczna	Pomiary techniczne	Podstawy odlewnictwa
A	B	C	D	E	F	G
3) charakteryzuje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające (ew)	2	1) określa właściwości i zastosowanie drewna i materiałów drewnopochodnych		x		
		2) określa właściwości i zastosowanie tworzyw sztucznych		x		
		3) opisuje właściwości i zastosowanie materiałów niemetalowych		x		
		4) opisuje właściwości i zastosowanie metali i ich stopów		x		
		5) rozpoznaje gatunki stopów żelaza i metali nieżelaznych		x		



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Rysunek techniczny	Technologia mechaniczna	Pomiary techniczne	Podstawy odlewnictwa
A	B	C	D	E	F	G
		na podstawie oznaczeń				
		6) opisuje właściwości olejów i smarów		x		
		7) opisuje właściwości cieczy smarująco-chłodzących		x		
		8) dobiera materiały konstrukcyjne eksploatacyjne i uszczelniające na podstawie katalogów		x		
4) charakteryzuje budowę maszyn i urządzeń (ew)	2	1) opisuje osie i wały		x		
		2) opisuje budowę, sposób działania i zastosowanie łożysk ślizgowych i tocznych		x		



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Rysunek techniczny	Technologia mechaniczna	Pomiary techniczne	Podstawy odlewnictwa
A	B	C	D	E	F	G
		3) wyjaśnia budowę i zasadę działania sprzęgieł i hamulców		x		
		4) klasyfikuje przekładnie mechaniczne		x		
		5) wyjaśnia budowę i zasadę działania przekładni mechanicznych		x		
		6) wyjaśnia budowę i zasadę działania mechanizmów ruchu postępowego i obrotowego		x		
		7) wskazuje zastosowanie elementów, zespołów i mechanizmów maszyn i urządzeń		x		



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Rysunek techniczny	Technologia mechaniczna	Pomiary techniczne	Podstawy odlewnictwa
A	B	C	D	E	F	G
		8) rozpoznaje zużycie części maszyn i urządzeń		x		
5) wykonuje pomiary warsztatowe (ek)	5	1) dobiera metody pomiarowe do wykonywania pomiarów warsztatowych			x	
		2) dobiera przyrządy i narzędzia pomiarowe do wykonywania pomiarów warsztatowych			x	
		3) określa zasady użytkowania i przechowywania narzędzi i przyrządów pomiarowych			x	
		4) rozróżnia błędy pomiarowe			x	
		5) analizuje wyniki pomiarów			x	



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Rysunek techniczny	Technologia mechaniczna	Pomiary techniczne	Podstawy odlewnictwa
A	B	C	D	E	F	G
		warsztatowych				
6) charakteryzuje techniki i metody wytwarzania odlewów (ew)	2	1) rozróżnia techniki oraz metody odlewania, obróbki plastycznej, cieplnej oraz cieplno-chemicznej		x		
		2) opisuje proces obróbki plastycznej, cieplnej oraz cieplno-chemicznej		x		
		3) opisuje proces odlewania metali i ich stopów		x		
		4) określa etapy procesów technologicznych wytwarzania wyrobów z metali i ich stopów		x		
		5) określa właściwości		x		



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Rysunek techniczny	Technologia mechaniczna	Pomiary techniczne	Podstawy odlewnictwa
A	B	C	D	E	F	G
		materiałów wytwarzanych metodą obróbki plastycznej, cieplnej oraz cieplnochemicznej				
7) wykonuje połączenia mechaniczne (ek)	5	1) opisuje metody łączenia materiałów			x	
		2) określa zastosowanie połączeń rozłącznych i nierozłącznych			x	
		3) dobiera rodzaje połączeń mechanicznych w zależności od zastosowania			x	
		4) dobiera narzędzia, urządzenia i materiały do wykonania połączeń rozłącznych i nierozłącznych			x	



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Rysunek techniczny	Technologia mechaniczna	Pomiary techniczne	Podstawy odlewnictwa
A	B	C	D	E	F	G
		5) łączy części różnymi technikami			x	
8) wykonuje operacje obróbki mechanicznej i ręcznej, spajania i plastycznego kształtowania metali (ek)	15	1) opisuje rodzaje obróbki maszynowej, spajania i plastycznego kształtowania metali			x	
		2) opisuje etapy procesu technologicznego dla wybranych technik wytwarzania odlewów			x	
		3) toczy powierzchnie przedmiotów zgodnie z dokumentacją technologiczną			x	
		4) frezuje powierzchnie przedmiotów zgodnie			x	



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Rysunek techniczny	Technologia mechaniczna	Pomiary techniczne	Podstawy odlewnictwa
A	B	C	D	E	F	G
		z dokumentacją technologiczną				
		5) szlifuje powierzchnie przedmiotów zgodnie z dokumentacją technologiczną			x	
		6) wykonuje otwory w różnych klasach dokładności			x	
		7) opisuje metody spajania metali			x	
		8) łączy powierzchnie przedmiotów przez spawanie, zgrzewanie, lutowanie i klejenie			x	
		9) opisuje metody obróbki ręcznej			x	



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Rysunek techniczny	Technologia mechaniczna	Pomiary techniczne	Podstawy odlewnictwa
A	B	C	D	E	F	G
		10) trasuje kształty przedmiotów obrabianych			x	
9) stosuje ochronę przed korozją (ew)	2	1) opisuje rodzaje korozji		x		
		2) określa przyczyny powstawania korozji		x		
		3) rozpoznaje objawy korozji		x		
		4) określa sposoby ochrony przed korozją		x		
		5) rozróżnia rodzaje powłok ochronnych i techniki ich nanoszenia		x		
		6) wykonuje zabezpieczenie		x		



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Rysunek techniczny	Technologia mechaniczna	Pomiary techniczne	Podstawy odlewnictwa
A	B	C	D	E	F	G
		antykorozyjne wyrobów				
10) dobiera sposoby transportu wewnętrznego i składowania materiałów (ek)	2	1) opisuje budowę i zasadę działania wybranych maszyn i urządzeń transportu wewnętrznego		x		
		2) organizuje stanowisko składowania materiałów		x		
		3) dobiera sposób i środki transportu do rodzaju materiału		x		
		4) stosuje zasady składowania materiałów zgodnie z wymaganiami ochrony środowiska		x		
11) charakteryzuje etapy	2	1) rozpoznaje elementy zestawu				x



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Rysunek techniczny	Technologia mechaniczna	Pomiary techniczne	Podstawy odlewnictwa
A	B	C	D	E	F	G
wykonania odlewu (ew)		modelowego				
		2) opisuje sposób wykonania kompletnej formy przygotowanej do zalewania				x
		3) opisuje sposób zalewania metalem				x
		4) opisuje metody wybijania odlewów				x
		5) opisuje metody usunięcia układu wlewowego i oczyszczania odlewów				x
12) charakteryzuje proces sporządzania różnych rodzajów mas formierskich	2	1) rozróżnia główne i pomocnicze materiały formierskie				x



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Rysunek techniczny	Technologia mechaniczna	Pomiary techniczne	Podstawy odlewnictwa
A	B	C	D	E	F	G
i rdzeniowych (ew)		2) określa rolę materiałów formierskich w masach formierskich i rdzeniowych				x
		3) opisuje proces przygotowania różnych rodzajów mas formierskich i rdzeniowych				x
		4) dobiera masy formierskie i rdzeniowe do rodzaju form i rdzeni				x
13) charakteryzuje metody wykonania form jednorazowych (ew)	2	1) określa narzędzia i przyrządy formierskie do formowania ręcznego				x
		2) opisuje rodzaje form jednorazowych i elementy ich				x



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Rysunek techniczny	Technologia mechaniczna	Pomiary techniczne	Podstawy odlewnictwa
A	B	C	D	E	F	G
		budowy				
		3) omawia metody ręcznego wykonania form jednorazowych				x
		4) omawia metody maszynowego wykonania form jednorazowych				x
		5) określa etapy wykonania form jednorazowych na automatycznych liniach formierskich				x
		6) określa etapy procesu ręcznego wykonania rdzeni				x
		7) określa etapy zmechanizowanego				x



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Rysunek techniczny	Technologia mechaniczna	Pomiary techniczne	Podstawy odlewnictwa
A	B	C	D	E	F	G
		wykonywania rdzeni				
14) charakteryzuje metody wytwarzania odlewów (ew)	2	1) rozróżnia metody wytwarzania odlewów w zależności od techniki zalewania form				x
		2) omawia odlewanie grawitacyjne w formach jednorazowych				x
		3) omawia odlewanie grawitacyjne w formach trwałych				x
		4) omawia proces odlewania ciśnieniowego				x
		5) opisuje nowoczesne rozwiązania mechanizacji				x



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Rysunek techniczny	Technologia mechaniczna	Pomiary techniczne	Podstawy odlewnictwa
A	B	C	D	E	F	G
		i automatyzacji procesów odlewniczych				
		6) wskazuje sposoby dalszego wykorzystania lub utylizacji produktów podstawowych i ubocznych procesów wytwarzania odlewów				x
15) charakteryzuje proces odlewania (ek)	2	1) omawia etapy topienia staliwa i żeliwa				x
		2) omawia etapy topienia stopów metali nieżelaznych				x
		3) omawia technikę zalewania form				x
		4) opisuje proces krzepnięcia				x



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Rysunek techniczny	Technologia mechaniczna	Pomiary techniczne	Podstawy odlewnictwa
A	B	C	D	E	F	G
16) dobiera materiały wsadowe do topienia stopów żelaza i metali nieżelaznych (ek)	2	i stygnięcia metalu w formie				
		5) omawia zjawisko skurczu metalu				x
		1) klasyfikuje materiały wsadowe stosowane do topienia stopów żelaza i metali nieżelaznych				x
		2) wyjaśnia rolę materiałów wsadowych w procesie wytopu żeliwa, staliwa i metali nieżelaznych				x
		3) wymienia materiały wsadowe do wytopu żeliwa szarego i sferoidalnego				x



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Rysunek techniczny	Technologia mechaniczna	Pomiary techniczne	Podstawy odlewnictwa
A	B	C	D	E	F	G
		4) wymienia materiały wsadowe do wytopu staliwa				x
		5) rozpoznaje materiały wsadowe do wytopu stopów metali nieżelaznych				x
		6) stosuje materiały wsadowe do topienia stopów żelaza i metali nieżelaznych				x
17) charakteryzuje rodzaje stopów odlewniczych (ew)	1	1) opisuje stopy odlewnicze żelaza z węglem na podstawie ich składu chemicznego, właściwości i struktury wewnętrznej				x
		2) opisuje stopy odlewnicze metali nieżelaznych				x



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Rysunek techniczny	Technologia mechaniczna	Pomiary techniczne	Podstawy odlewnictwa
A	B	C	D	E	F	G
18) charakteryzuje rodzaje pieców odlewniczych (ek)	2	na podstawie ich składu chemicznego, właściwości i struktury wewnętrznej				
		3) opisuje właściwości stopów odlewniczych				x
		1) klasyfikuje piece odlewnicze				x
		2) określa zasady działania pieców odlewniczych				x
		3) rozróżnia piece odlewnicze do wytopu żeliwa i staliwa na podstawie ich budowy i zasady działania				x
		4) określa rodzaje materiałów ogniotrwałych stosowanych				x



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Rysunek techniczny	Technologia mechaniczna	Pomiary techniczne	Podstawy odlewnictwa
A	B	C	D	E	F	G
		w piecach odlewniczych				
		5) rozróżnia piece odlewnicze do topienia metali nieżelaznych na podstawie ich budowy i zasady działania				x
19) charakteryzuje wady odlewów (ew)	1	1) klasyfikuje wady odlewów				x
		2) opisuje wady odlewów				x
		3) wskazuje przyczyny powstawania wad odlewów				x
20) charakteryzuje systemy mechatroniczne stosowane w maszynach i urządzeniach odlewniczych (ew)	2	1) omawia zadania systemów mechatronicznych stosowanych w maszynach i urządzeniach odlewniczych				x



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Rysunek techniczny	Technologia mechaniczna	Pomiary techniczne	Podstawy odlewnictwa
A	B	C	D	E	F	G
		2) wskazuje zastosowanie elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych w maszynach i urządzeniach odlewniczych				x
		3) wskazuje zastosowanie elementów oraz układów hydraulicznych i pneumatycznych w systemach mechatronicznych stosowanych w odlewnictwie				x
		4) opisuje układy sensoryczne stosowane w systemach mechatronicznych				x
		5) opisuje systemy zrobotyzowane stosowane				x



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Rysunek techniczny	Technologia mechaniczna	Pomiary techniczne	Podstawy odlewnictwa
A	B	C	D	E	F	G
		w maszynach i urządzeniach odlewniczych				
21) charakteryzuje zagadnienia eksploatacji maszyn i urządzeń odlewniczych (ew)	2	1) omawia procesy zużycia maszyn i urządzeń odlewniczych				x
		2) określa stan techniczny i eksploatacyjny maszyn i urządzeń odlewniczych				x
		3) omawia przyczyny uszkodzeń maszyn i urządzeń odlewniczych				x
		4) opisuje zakres obsługi, konserwacji, napraw i remontów maszyn i urządzeń odlewniczych				x



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Rysunek techniczny	Technologia mechaniczna	Pomiary techniczne	Podstawy odlewnictwa
A	B	C	D	E	F	G
		5) wyjaśnia zasady utrzymania należytego stanu technicznego maszyn i urządzeń odlewniczych				x
22) stosuje metody kontroli jakości odlewu (ew)	1	1) opisuje metody kontroli jakości odlewu				x
		2) dobiera metody stosowane do kontroli jakości odlewu				x
		3) stosuje obowiązujące procedury związane z kontrolą jakości na stanowisku pracy				x
23) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań	1	1) wykorzystuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań				x



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Rysunek techniczny	Technologia mechaniczna	Pomiary techniczne	Podstawy odlewnictwa
A	B	C	D	E	F	G
zawodowych (ek)		zawodowych				
		2) stosuje programy komputerowe do symulacji procesu zalewania formy i krzepnięcia odlewu				x
24) rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych (ew)	1	1) wymienia cele normalizacji krajowej				x
		2) wyjaśnia, czym jest norma i wymienia cechy normy				x
		3) rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej				x
		4) korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur				x

Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Rysunek techniczny	Technologia mechaniczna	Pomiary techniczne	Podstawy odlewnictwa
A	B	C	D	E	F	G
		oceny zgodności				
Razem liczba godzin w jednostce efektów kształcenia	90					

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

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określoną w podstawie programowej	Okres realizacji w cyklu nauczania
A	B	C	D	E	F
MTL.04.2. Podstawy	1) stosuje zasady	1) sporządza szkice i rysunki	Rysunek techniczny	30	1 miesiąc



Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określona w podstawie programowej	Okres realizacji w cyklu nauczania
A	B	C	D	E	F
odlewnictwa	wykonywania szkiców oraz rysunków technicznych a) odczytuje informacje ze szkiców i rysunków technicznych b) przestrzega zasad tolerancji i pasowań (ek)	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, określa kształt, wymiary, parametry powierzchni oraz rodzaj obróbki na podstawie szkiców i rysunków technicznych części			
		5) sporządza rysunki techniczne			



Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określona w podstawie programowej	Okres realizacji w cyklu nauczania
A	B	C	D	E	F
		z wykorzystaniem technik komputerowych			
		6) rozróżnia, interpretuje i posługuje się symbolami tolerancji geometrycznych			
	2) posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń (ek)	1) wymienia i rozróżnia rodzaje dokumentacji technicznej maszyn i urządzeń	Technologia mechaniczna	2	
		2) wyjaśnia znaczenie normalizacji, typizacji i unifikacji w budowie maszyn i urządzeń			1 miesiąc
		3) wskazuje zespoły i podzespoły maszyn i urządzeń na podstawie dokumentacji technicznej			



Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określona w podstawie programowej	Okres realizacji w cyklu nauczania
A	B	C	D	E	F
		4) czyta schematy strukturalne, funkcjonalne i zasadnicze maszyn i urządzeń			
		5) wyjaśnia sposób działania maszyn i urządzeń na podstawie dokumentacji technicznej			
	3) charakteryzuje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające (ew)	1) określa właściwości i zastosowanie drewna i materiałów drewnopochodnych	Technologia mechaniczna	2	1 miesiąc
		2) określa właściwości i zastosowanie tworzyw sztucznych			
		3) opisuje właściwości i zastosowanie materiałów			



Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określona w podstawie programowej	Okres realizacji w cyklu nauczania
A	B	C	D	E	F
		niemetalowych			
		4) opisuje właściwości i zastosowanie metali i ich stopów			
		5) rozpoznaje gatunki stopów żelaza i metali nieżelaznych na podstawie oznaczeń			
		6) opisuje właściwości olejów i smarów			
		7) opisuje właściwości cieczy smarująco-chłodzących			
		8) dobiera materiały konstrukcyjne eksploatacyjne i uszczelniające na podstawie katalogów			

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określona w podstawie programowej	Okres realizacji w cyklu nauczania
A	B	C	D	E	F
	4) charakteryzuje budowę maszyn i urządzeń (ew)	1) opisuje osie i wały	Technologia mechaniczna	2	1 miesiąc
		2) opisuje budowę, sposób działania i zastosowanie łożysk ślizgowych i tocznych			
		3) wyjaśnia budowę i zasadę działania sprzęgieł i hamulców			
		4) klasyfikuje przekładnie mechaniczne			
		5) wyjaśnia budowę i zasadę działania przekładni mechanicznych			
		6) wyjaśnia budowę i zasadę działania mechanizmów ruchu			



Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określona w podstawie programowej	Okres realizacji w cyklu nauczania
A	B	C	D	E	F
		postępowego i obrotowego			
		7) wskazuje zastosowanie elementów, zespołów i mechanizmów maszyn i urządzeń			
		8) rozpoznaje zużycie części maszyn i urządzeń			
	5) wykonuje pomiary warsztatowe (ek)	1) dobiera metody pomiarowe do wykonywania pomiarów warsztatowych	Pomiary techniczne	5	1 miesiąc
		2) dobiera przyrządy i narzędzia pomiarowe do wykonywania pomiarów warsztatowych			
		3) określa zasady użytkowania			



Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określoną w podstawie programowej	Okres realizacji w cyklu nauczania
A	B	C	D	E	F
		i przechowywania narzędzi i przyrządów pomiarowych			
		4) rozróżnia błędy pomiarowe			
		5) analizuje wyniki pomiarów warsztatowych			
	6) charakteryzuje techniki i metody wytwarzania odlewów (ew)	1) rozróżnia techniki oraz metody odlewania, obróbki plastycznej, cieplnej oraz cieplno-chemicznej	Technologia mechaniczna	2	Semestr I
		2) opisuje proces obróbki plastycznej, cieplnej oraz cieplno-chemicznej			
		3) opisuje proces odlewania metali i ich stopów			



Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określona w podstawie programowej	Okres realizacji w cyklu nauczania
A	B	C	D	E	F
		4) określa etapy procesów technologicznych wytwarzania wyrobów z metali i ich stopów			
		5) określa właściwości materiałów wytwarzanych metodą obróbki plastycznej, cieplnej oraz cieplnochemicznej			
	7) wykonuje połączenia mechaniczne (ek)	1) opisuje metody łączenia materiałów	Pomiary techniczne	5	1 miesiąc
		2) określa zastosowanie połączeń rozłącznych i nierozłącznych			
		3) dobiera rodzaje połączeń mechanicznych w zależności			

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określona w podstawie programowej	Okres realizacji w cyklu nauczania
A	B	C	D	E	F
		od zastosowania			
		4) dobiera narzędzia, urządzenia i materiały do wykonania połączeń rozłącznych i nierozłącznych			
		5) łączy części różnymi technikami			
	8) wykonuje operacje obróbki mechanicznej i ręcznej, spajania i plastycznego kształtowania metali (ek)	1) opisuje rodzaje obróbki maszynowej, spajania i plastycznego kształtowania metali	Pomiary techniczne	15	1 miesiąc
		2) opisuje etapy procesu technologicznego dla wybranych technik wytwarzania odlewów			
		3) toczy powierzchnie przedmiotów zgodnie z dokumentacją			



Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określona w podstawie programowej	Okres realizacji w cyklu nauczania
A	B	C	D	E	F
		technologiczną			
		4) frezuje powierzchnie przedmiotów zgodnie z dokumentacją technologiczną			
		5) szlifuje powierzchnie przedmiotów zgodnie z dokumentacją technologiczną			
		6) wykonuje otwory w różnych klasach dokładności			
		7) opisuje metody spajania metali			
		8) łączy powierzchnie przedmiotów przez spawanie, zgrzewanie, lutowanie i klejenie			



Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określona w podstawie programowej	Okres realizacji w cyklu nauczania
A	B	C	D	E	F
		9) opisuje metody obróbki ręcznej			
		10) trasuje kształty przedmiotów obrabianych			
	9) stosuje ochronę przed korozją (ew)	1) opisuje rodzaje korozji	Technologia mechaniczna	2	1 miesiąc
		2) określa przyczyny powstawania korozji			
		3) rozpoznaje objawy korozji			
		4) określa sposoby ochrony przed korozją			
		5) rozróżnia rodzaje powłok ochronnych i techniki ich			



Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określona w podstawie programowej	Okres realizacji w cyklu nauczania
A	B	C	D	E	F
		nanoszenia			
		6) wykonuje zabezpieczenie antykorozyjne wyrobów			
	10) dobiera sposoby transportu wewnętrznego i składowania materiałów (ek)	1) opisuje budowę i zasadę działania wybranych maszyn i urządzeń transportu wewnętrznego	Technologia mechaniczna	2	1 miesiąc
		2) organizuje stanowisko składowania materiałów			
		3) dobiera sposób i środki transportu do rodzaju materiału			
		4) stosuje zasady składowania materiałów zgodnie z wymaganiami			



Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określona w podstawie programowej	Okres realizacji w cyklu nauczania
A	B	C	D	E	F
	11) charakteryzuje etapy wykonania odlewu (ew)	ochrony środowiska			
		1) rozpoznaje elementy zestawu modelowego	Podstawy odlewnictwa	2	1 miesiąc
		2) opisuje sposób wykonania kompletnej formy przygotowanej do zalewania			
		3) opisuje sposób zalewania metalem			
		4) opisuje metody wybijania odlewów			
		5) opisuje metody usunięcia układu wlewowego i oczyszczania odlewów			



Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określoną w podstawie programowej	Okres realizacji w cyklu nauczania
A	B	C	D	E	F
	12) charakteryzuje proces sporządzania różnych rodzajów mas formierskich i rdzeniowych (ew)	1) rozróżnia główne i pomocnicze materiały formierskie	Podstawy odlewnictwa	2	1 miesiąc
		2) określa rolę materiałów formierskich w masach formierskich i rdzeniowych			
		3) opisuje proces przygotowania różnych rodzajów mas formierskich i rdzeniowych			
		4) dobiera masy formierskie i rdzeniowe do rodzaju form i rdzeni			
	13) charakteryzuje metody wykonania form jednorazowych (ew)	1) określa narzędzia i przyrządy formierskie do formowania ręcznego	Podstawy odlewnictwa	2	1 miesiąc



Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określona w podstawie programowej	Okres realizacji w cyklu nauczania
A	B	C	D	E	F
		2) opisuje rodzaje form jednorazowych i elementy ich budowy			
		3) omawia metody ręcznego wykonania form jednorazowych			
		4) omawia metody maszynowego wykonania form jednorazowych			
		5) określa etapy wykonania form jednorazowych na automatycznych liniach formierskich			
		6) określa etapy procesu ręcznego wykonania rdzeni			



Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określona w podstawie programowej	Okres realizacji w cyklu nauczania
A	B	C	D	E	F
		7) określa etapy zmechanizowanego wykonywania rdzeni			
	14) charakteryzuje metody wytwarzania odlewów (ew)	1) rozróżnia metody wytwarzania odlewów w zależności od techniki zalewania form	Podstawy odlewnictwa	2	1 miesiąc
		2) omawia odlewanie grawitacyjne w formach jednorazowych			
		3) omawia odlewanie grawitacyjne w formach trwałych			
		4) omawia proces odlewania ciśnieniowego			



Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określona w podstawie programowej	Okres realizacji w cyklu nauczania
A	B	C	D	E	F
		5) opisuje nowoczesne rozwiązania mechanizacji i automatyzacji procesów odlewniczych			
		6) wskazuje sposoby dalszego wykorzystania lub utylizacji produktów podstawowych i ubocznych procesów wytwarzania odlewów			
	15) charakteryzuje proces odlewania (ek)	1) omawia etapy topienia staliwa i żeliwa	Podstawy odlewnictwa	2	1 miesiąc
		2) omawia etapy topienia stopów metali nieżelaznych			
		3) omawia technikę zalewania form			



Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określona w podstawie programowej	Okres realizacji w cyklu nauczania
A	B	C	D	E	F
		4) opisuje proces krzepnięcia i stygnięcia metalu w formie			
		5) omawia zjawisko skurczu metalu			
	16) dobiera materiały wsadowe do topienia stopów żelaza i metali nieżelaznych (ek)	1) klasyfikuje materiały wsadowe stosowane do topienia stopów żelaza i metali nieżelaznych	Podstawy odlewnictwa	2	1 miesiąc
		2) wyjaśnia rolę materiałów wsadowych w procesie wytopu żeliwa, staliwa i metali nieżelaznych			
		3) wymienia materiały wsadowe do wytopu żeliwa szarego i sferoidalnego			



Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określoną w podstawie programowej	Okres realizacji w cyklu nauczania
A	B	C	D	E	F
		4) wymienia materiały wsadowe do wytopu staliwa			
		5) rozpoznaje materiały wsadowe do wytopu stopów metali nieżelaznych			
		6) stosuje materiały wsadowe do topienia stopów żelaza i metali nieżelaznych			
	17) charakteryzuje rodzaje stopów odlewniczych (ew)	1) opisuje stopy odlewnicze żelaza z węglem na podstawie ich składu chemicznego, właściwości i struktury wewnętrznej	Podstawy odlewnictwa	1	1 miesiąc
		2) opisuje stopy odlewnicze metali nieżelaznych na podstawie ich			



Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określona w podstawie programowej	Okres realizacji w cyklu nauczania
A	B	C	D	E	F
		składu chemicznego, właściwości i struktury wewnętrznej			
		3) opisuje właściwości stopów odlewniczych			
	18) charakteryzuje rodzaje pieców odlewniczych (ek)	1) klasyfikuje piece odlewnicze	Podstawy odlewnictwa	2	1 miesiąc
		2) określa zasady działania pieców odlewniczych			
		3) rozróżnia piece odlewnicze do wytopu żeliwa i staliwa na podstawie ich budowy i zasady działania			
		4) określa rodzaje materiałów ogniotrwałych stosowanych			



Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określona w podstawie programowej	Okres realizacji w cyklu nauczania
A	B	C	D	E	F
		w piecach odlewniczych			
		5) rozróżnia piece odlewnicze do topienia metali nieżelaznych na podstawie ich budowy i zasady działania			
	19) charakteryzuje wady odlewów (ew)	1) klasyfikuje wady odlewów	Podstawy odlewnictwa	1	1 miesiąc
		2) opisuje wady odlewów			
		3) wskazuje przyczyny powstawania wad odlewów			
	20) charakteryzuje systemy mechatroniczne stosowane w maszynach i urządzeniach odlewniczych (ew)	1) omawia zadania systemów mechatronicznych stosowanych w maszynach i urządzeniach odlewniczych	Podstawy odlewnictwa	2	1 miesiąc



Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określona w podstawie programowej	Okres realizacji w cyklu nauczania
A	B	C	D	E	F
		2) wskazuje zastosowanie elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych w maszynach i urządzeniach odlewniczych			
		3) wskazuje zastosowanie elementów oraz układów hydraulicznych i pneumatycznych w systemach mechatronicznych stosowanych w odlewnictwie			
		4) opisuje układy sensoryczne stosowane w systemach mechatronicznych			
		5) opisuje systemy zrobotyzowane stosowane w maszynach			



Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określona w podstawie programowej	Okres realizacji w cyklu nauczania
A	B	C	D	E	F
	21) charakteryzuje zagadnienia eksploatacji maszyn i urządzeń odlewniczych (ew)	i urządzeniach odlewniczych	Podstawy odlewnictwa	2	1 miesiąc
		1) omawia procesy zużycia maszyn i urządzeń odlewniczych			
		2) określa stan techniczny i eksploatacyjny maszyn i urządzeń odlewniczych			
		3) omawia przyczyny uszkodzeń maszyn i urządzeń odlewniczych			
		4) opisuje zakres obsługi, konserwacji, napraw i remontów maszyn i urządzeń odlewniczych			
		5) wyjaśnia zasady utrzymania należytego stanu technicznego			



Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określoną w podstawie programowej	Okres realizacji w cyklu nauczania
A	B	C	D	E	F
	22) stosuje metody kontroli jakości odlewu (ew)	maszyn i urządzeń odlewniczych			
		1) opisuje metody kontroli jakości odlewu	Podstawy odlewnictwa	1	1 miesiąc
		2) dobiera metody stosowane do kontroli jakości odlewu			
		3) stosuje obowiązujące procedury związane z kontrolą jakości na stanowisku pracy			
	23) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych (ek)	1) wykorzystuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych	Podstawy odlewnictwa	1	1 miesiąc
		2) stosuje programy komputerowe do symulacji procesu zalewania			

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określona w podstawie programowej	Okres realizacji w cyklu nauczania
A	B	C	D	E	F
	24) rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych (ew)	formy i krzepnięcia odlewu			
		1) wymienia cele normalizacji krajowej	Podstawy odlewnictwa	1	1 miesiąc
		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 lub bez podziału (np. w przypadku kształcenia modułowego)

Przedmiot/ Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz kryteriami weryfikacji realizowane w ramach przedmiotów oraz kodami (ek, ew, ep.)	
	Przedmioty zawodowe teoretyczne	Zajęcia realizowane w formie zajęć praktycznych	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
A	B	C	D	E
Rysunek techniczny	30		1) stosuje zasady wykonywania szkiców oraz rysunków technicznych a) odczytuje informacje ze szkiców i rysunków technicznych b) przestrzega zasad tolerancji i pasowań (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, określa kształt, wymiary, parametry powierzchni oraz rodzaj obróbki na podstawie szkiców i rysunków technicznych części
				5) sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych
				6) rozróżnia, interpretuje i posługuje się symbolami

Przedmiot/ Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz kryteriami weryfikacji realizowane w ramach przedmiotów oraz kodami (ek, ew, ep.)	
	Przedmioty zawodowe teoretyczne	Zajęcia realizowane w formie zajęć praktycznych	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
A	B	C	D	E
				tolerancji geometrycznych
Technologia mechaniczna	6		2) posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń (ek)	1) wymienia i rozróżnia rodzaje dokumentacji technicznej maszyn i urządzeń
				2) wyjaśnia znaczenie normalizacji, typizacji i unifikacji w budowie maszyn i urządzeń
				3) wskazuje zespoły i podzespoły maszyn i urządzeń na podstawie dokumentacji technicznej
				4) czyta schematy strukturalne, funkcjonalne i zasadnicze maszyn i urządzeń
				5) wyjaśnia sposób działania maszyn i urządzeń na podstawie dokumentacji technicznej
			3) charakteryzuje materiały konstrukcyjne,	1) określa właściwości i zastosowanie drewna i materiałów

Przedmiot/ Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz kryteriami weryfikacji realizowane w ramach przedmiotów oraz kodami (ek, ew, ep.)	
	Przedmioty zawodowe teoretyczne	Zajęcia realizowane w formie zajęć praktycznych	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
A	B	C	D	E
			eksploatacyjne i uszczelniające (ew)	drewnopochodnych
				2) określa właściwości i zastosowanie tworzyw sztucznych
				3) opisuje właściwości i zastosowanie materiałów niemetalowych
				4) opisuje właściwości i zastosowanie metali i ich stopów
				5) rozpoznaje gatunki stopów żelaza i metali nieżelaznych na podstawie oznaczeń
				6) opisuje właściwości olejów i smarów
				7) opisuje właściwości cieczy smarująco-chłodzących
				8) dobiera materiały konstrukcyjne eksploatacyjne i uszczelniające na podstawie katalogów

Przedmiot/ Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz kryteriami weryfikacji realizowane w ramach przedmiotów oraz kodami (ek, ew, ep.)	
	Przedmioty zawodowe teoretyczne	Zajęcia realizowane w formie zajęć praktycznych	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
A	B	C	D	E
			4) charakteryzuje budowę maszyn i urządzeń (ew)	1) opisuje osie i wały
				2) opisuje budowę, sposób działania i zastosowanie łożysk ślizgowych i tocznych
				3) wyjaśnia budowę i zasadę działania sprzęgieł i hamulców
				4) klasyfikuje przekładnie mechaniczne
				5) wyjaśnia budowę i zasadę działania przekładni mechanicznych
				6) wyjaśnia budowę i zasadę działania mechanizmów ruchu postępowego i obrotowego
				7) wskazuje zastosowanie elementów, zespołów i mechanizmów maszyn i urządzeń

Przedmiot/ Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz kryteriami weryfikacji realizowane w ramach przedmiotów oraz kodami (ek, ew, ep.)	
	Przedmioty zawodowe teoretyczne	Zajęcia realizowane w formie zajęć praktycznych	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
A	B	C	D	E
				8) rozpoznaje zużycie części maszyn i urządzeń
Pracownia techniczna		5	5) wykonuje pomiary warsztatowe (ek)	1) dobiera metody pomiarowe do wykonywania pomiarów warsztatowych
				2) dobiera przyrządy i narzędzia pomiarowe do wykonywania pomiarów warsztatowych
				3) określa zasady użytkowania i przechowywania narzędzi i przyrządów pomiarowych
				4) rozróżnia błędy pomiarowe
				5) analizuje wyniki pomiarów warsztatowych
Technologia mechaniczna	2		6) charakteryzuje techniki i metody wytwarzania odlewów (ew)	1) rozróżnia techniki oraz metody odlewania, obróbki plastycznej, cieplnej oraz cieplno-chemicznej

Przedmiot/ Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz kryteriami weryfikacji realizowane w ramach przedmiotów oraz kodami (ek, ew, ep.)	
	Przedmioty zawodowe teoretyczne	Zajęcia realizowane w formie zajęć praktycznych	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
A	B	C	D	E
				2) opisuje proces obróbki plastycznej, cieplnej oraz cieplno-chemicznej
				3) opisuje proces odlewania metali i ich stopów
				4) określa etapy procesów technologicznych wytwarzania wyrobów z metali i ich stopów
				5) określa właściwości materiałów wytwarzanych metodą obróbki plastycznej, cieplnej oraz cieplnochemicznej
Pomiary techniczne		5	7) wykonuje połączenia mechaniczne (ek)	1) opisuje metody łączenia materiałów
				2) określa zastosowanie połączeń rozłącznych i nierozłącznych
				3) dobiera rodzaje połączeń mechanicznych w zależności

Przedmiot/ Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz kryteriami weryfikacji realizowane w ramach przedmiotów oraz kodami (ek, ew, ep.)	
	Przedmioty zawodowe teoretyczne	Zajęcia realizowane w formie zajęć praktycznych	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
A	B	C	D	E
				od zastosowania
				4) dobiera narzędzia, urządzenia i materiały do wykonania połączeń rozłącznych i nierozłącznych
				5) łączy części różnymi technikami
Pomiary techniczne		15	8) wykonuje operacje obróbki mechanicznej i ręcznej, spajania i plastycznego kształtowania metali (ek)	1) opisuje rodzaje obróbki maszynowej, spajania i plastycznego kształtowania metali
				2) opisuje etapy procesu technologicznego dla wybranych technik wytwarzania odlewów
				3) toczy powierzchnie przedmiotów zgodnie z dokumentacją technologiczną
				4) frezuje powierzchnie przedmiotów zgodnie z dokumentacją technologiczną

Przedmiot/ Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz kryteriami weryfikacji realizowane w ramach przedmiotów oraz kodami (ek, ew, ep.)	
	Przedmioty zawodowe teoretyczne	Zajęcia realizowane w formie zajęć praktycznych	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
A	B	C	D	E
				5) szlifuje powierzchnie przedmiotów zgodnie z dokumentacją technologiczną
				6) wykonuje otwory w różnych klasach dokładności
				7) opisuje metody spajania metali
				8) łączy powierzchnie przedmiotów przez spawanie, zgrzewanie, lutowanie i klejenie
				9) opisuje metody obróbki ręcznej
				10) trasuje kształty przedmiotów obrabianych
Technologia mechaniczna	4		9) stosuje ochronę przed korozją (ew)	1) opisuje rodzaje korozji
				2) określa przyczyny powstawania korozji

Przedmiot/ Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz kryteriami weryfikacji realizowane w ramach przedmiotów oraz kodami (ek, ew, ep.)	
	Przedmioty zawodowe teoretyczne	Zajęcia realizowane w formie zajęć praktycznych	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
A	B	C	D	E
				3) rozpoznaje objawy korozji
				4) określa sposoby ochrony przed korozją
				5) rozróżnia rodzaje powłok ochronnych i techniki ich nanoszenia
				6) wykonuje zabezpieczenie antykorozyjne wyrobów
			10) dobiera sposoby transportu wewnętrznego i składowania materiałów (ek)	1) opisuje budowę i zasadę działania wybranych maszyn i urządzeń transportu wewnętrznego
				2) organizuje stanowisko składowania materiałów
				3) dobiera sposób i środki transportu do rodzaju materiału
				4) stosuje zasady składowania materiałów zgodnie

Przedmiot/ Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz kryteriami weryfikacji realizowane w ramach przedmiotów oraz kodami (ek, ew, ep.)	
	Przedmioty zawodowe teoretyczne	Zajęcia realizowane w formie zajęć praktycznych	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
A	B	C	D	E
				z wymaganiami ochrony środowiska
Podstawy odlewnictwa	23		11) charakteryzuje etapy wykonania odlewu (ew)	1) rozpoznaje elementy zestawu modelowego
				2) opisuje sposób wykonania kompletnej formy przygotowanej do zalewania
				3) opisuje sposób zalewania metalem
				4) opisuje metody wybijania odlewów
				5) opisuje metody usunięcia układu wlewowego i oczyszczania odlewów
			12) charakteryzuje proces sporządzania różnych rodzajów mas formierskich i rdzeniowych (ew)	1) rozróżnia główne i pomocnicze materiały formierskie
				2) określa rolę materiałów formierskich w masach formierskich i rdzeniowych

Przedmiot/ Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz kryteriami weryfikacji realizowane w ramach przedmiotów oraz kodami (ek, ew, ep.)	
	Przedmioty zawodowe teoretyczne	Zajęcia realizowane w formie zajęć praktycznych	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
A	B	C	D	E
				3) opisuje proces przygotowania różnych rodzajów mas formierskich i rdzeniowych
				4) dobiera masy formierskie i rdzeniowe do rodzaju form i rdzeni
			13) charakteryzuje metody wykonania form jednorazowych (ew)	1) określa narzędzia i przyrządy formierskie do formowania ręcznego
				2) opisuje rodzaje form jednorazowych i elementy ich budowy
				3) omawia metody ręcznego wykonania form jednorazowych
				4) omawia metody maszynowego wykonania form jednorazowych

Przedmiot/ Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz kryteriami weryfikacji realizowane w ramach przedmiotów oraz kodami (ek, ew, ep.)	
	Przedmioty zawodowe teoretyczne	Zajęcia realizowane w formie zajęć praktycznych	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
A	B	C	D	E
				5) określa etapy wykonania form jednorazowych na automatycznych liniach formierskich
				6) określa etapy procesu ręcznego wykonania rdzeni
				7) określa etapy zmechanizowanego wykonywania rdzeni
			14) charakteryzuje metody wytwarzania odlewów (ew)	1) rozróżnia metody wytwarzania odlewów w zależności od techniki zalewania form
				2) omawia odlewanie grawitacyjne w formach jednorazowych
				3) omawia odlewanie grawitacyjne w formach trwałych
				4) omawia proces odlewania ciśnieniowego

Przedmiot/ Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz kryteriami weryfikacji realizowane w ramach przedmiotów oraz kodami (ek, ew, ep.)	
	Przedmioty zawodowe teoretyczne	Zajęcia realizowane w formie zajęć praktycznych	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
A	B	C	D	E
				5) opisuje nowoczesne rozwiązania mechanizacji i automatyzacji procesów odlewniczych
				6) wskazuje sposoby dalszego wykorzystania lub utylizacji produktów podstawowych i ubocznych procesów wytwarzania odlewów
			15) charakteryzuje proces odlewania (ek)	1) omawia etapy topienia staliwa i żeliwa
				2) omawia etapy topienia stopów metali nieżelaznych
				3) omawia technikę zalewania form
				4) opisuje proces krzepnięcia i stygnięcia metalu w formie
				5) omawia zjawisko skurczu metalu

Przedmiot/ Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz kryteriami weryfikacji realizowane w ramach przedmiotów oraz kodami (ek, ew, ep.)	
	Przedmioty zawodowe teoretyczne	Zajęcia realizowane w formie zajęć praktycznych	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
A	B	C	D	E
			16) dobiera materiały wsadowe do topienia stopów żelaza i metali nieżelaznych (ek)	1) klasyfikuje materiały wsadowe stosowane do topienia stopów żelaza i metali nieżelaznych
				2) wyjaśnia rolę materiałów wsadowych w procesie wytopu żeliwa, staliwa i metali nieżelaznych
				3) wymienia materiały wsadowe do wytopu żeliwa szarego i sferoidalnego
				4) wymienia materiały wsadowe do wytopu staliwa
				5) rozpoznaje materiały wsadowe do wytopu stopów metali nieżelaznych
				6) stosuje materiały wsadowe do topienia stopów żelaza i metali nieżelaznych
			17) charakteryzuje rodzaje stopów	1) opisuje stopy odlewnicze żelaza z węglem na podstawie

Przedmiot/ Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz kryteriami weryfikacji realizowane w ramach przedmiotów oraz kodami (ek, ew, ep.)	
	Przedmioty zawodowe teoretyczne	Zajęcia realizowane w formie zajęć praktycznych	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
A	B	C	D	E
			odlewniczych (ew)	ich składu chemicznego, właściwości i struktury wewnętrznej
				2) opisuje stopy odlewnicze metali nieżelaznych na podstawie ich składu chemicznego, właściwości i struktury wewnętrznej
				3) opisuje właściwości stopów odlewniczych
			18) charakteryzuje rodzaje pieców odlewniczych (ek)	1) klasyfikuje piece odlewnicze
				2) określa zasady działania pieców odlewniczych
				3) rozróżnia piece odlewnicze do wytopu żeliwa i staliwa na podstawie ich budowy i zasady działania
				4) określa rodzaje materiałów ogniotrwałych stosowanych w piecach odlewniczych

Przedmiot/ Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz kryteriami weryfikacji realizowane w ramach przedmiotów oraz kodami (ek, ew, ep.)	
	Przedmioty zawodowe teoretyczne	Zajęcia realizowane w formie zajęć praktycznych	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
A	B	C	D	E
				5) rozróżnia piece odlewnicze do topienia metali nieżelaznych na podstawie ich budowy i zasady działania
			19) charakteryzuje wady odlewów (ew)	1) klasyfikuje wady odlewów
				2) opisuje wady odlewów
				3) wskazuje przyczyny powstawania wad odlewów
			20) charakteryzuje systemy mechatroniczne stosowane w maszynach i urządzeniach odlewniczych (ew)	1) omawia zadania systemów mechatronicznych stosowanych w maszynach i urządzeniach odlewniczych
				2) wskazuje zastosowanie elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych w maszynach i urządzeniach odlewniczych
				3) wskazuje zastosowanie elementów oraz układów hydraulicznych i pneumatycznych w systemach

Przedmiot/ Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz kryteriami weryfikacji realizowane w ramach przedmiotów oraz kodami (ek, ew, ep.)	
	Przedmioty zawodowe teoretyczne	Zajęcia realizowane w formie zajęć praktycznych	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
A	B	C	D	E
				mechatronicznych stosowanych w odlewnictwie
				4) opisuje układy sensoryczne stosowane w systemach mechatronicznych
				5) opisuje systemy zrobotyzowane stosowane w maszynach i urządzeniach odlewniczych
			21) charakteryzuje zagadnienia eksploatacji maszyn i urządzeń odlewniczych (ew)	1) omawia procesy zużycia maszyn i urządzeń odlewniczych
				2) określa stan techniczny i eksploatacyjny maszyn i urządzeń odlewniczych
				3) omawia przyczyny uszkodzeń maszyn i urządzeń odlewniczych
				4) opisuje zakres obsługi, konserwacji, napraw i remontów

Przedmiot/ Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz kryteriami weryfikacji realizowane w ramach przedmiotów oraz kodami (ek, ew, ep.)	
	Przedmioty zawodowe teoretyczne	Zajęcia realizowane w formie zajęć praktycznych	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
A	B	C	D	E
				maszyn i urządzeń odlewniczych
				5) wyjaśnia zasady utrzymania należytego stanu technicznego maszyn i urządzeń odlewniczych
			22) stosuje metody kontroli jakości odlewu (ew)	1) opisuje metody kontroli jakości odlewu
				2) dobiera metody stosowane do kontroli jakości odlewu
				3) stosuje obowiązujące procedury związane z kontrolą jakości na stanowisku pracy
			23) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych (ek)	1) wykorzystuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych
				2) stosuje programy komputerowe do symulacji procesu zalewania formy i krzepnięcia odlewu

Przedmiot/ Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz kryteriami weryfikacji realizowane w ramach przedmiotów oraz kodami (ek, ew, ep.)	
	Przedmioty zawodowe teoretyczne	Zajęcia realizowane w formie zajęć praktycznych	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
A	B	C	D	E
			24) 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 kwalifikacyjnego kursu zawodowego/kursu umiejętności zawodowych

Nazwa zajęć	Liczba zajęć	Uwagi o realizacji
Rysunek techniczny	30	Zajęcia teoretyczne

Nazwa zajęć	Liczba zajęć	Uwagi o realizacji
Technologia mechaniczna	12	Zajęcia teoretyczne
Pomiary techniczne	25	Zajęcia praktyczne
Podstawy odlewnictwa	23	Zajęcia teoretyczne

3. Cele kształcenia KUZ

Absolwent kursu umiejętności zawodowych powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

- posługiwania się pojęciami z zakresu odlewnictwa
- wykonywania rysunków technicznych
- wykonywania pomiarów warsztatowych

4. Programy poszczególnych zajęć

4.1. Program nauczania dla przedmiotu Rysunek techniczny

4.1.1. Cele ogólne przedmiotu

1. Stosowanie zasad związanych z rysunkiem technicznym
2. Wykonywanie rysunku technicznego z wykorzystaniem specjalistycznych programów komputerowych
3. Nabywanie umiejętności czytania rysunku technicznego

4.1.2. Cele szczegółowe przedmiotu

- 1) Wyjaśnić pojęcie rzutowania

- 2) Zastosować zasady rzutowania aksonometrycznego
- 3) Zastosować zasady dimetrii ukośnej figur i brył
- 4) Zastosować zasady rzutowania prostokątnego
- 5) Wykonać rzutowanie prostokątne odcinka, figur płaskich, brył
- 6) Zastosować kolejność rysowania przedmiotu w rzutach prostokątnych i w dimetrii ukośnej
- 7) Zastosować zasady wykonywania przekrojów i kładów
- 8) Wykonać przekrój stopniowy, łamany, półprzekrój
- 9) Zastosować zasady rozmieszczania elementów wymiarowych
- 10) Zastosować znaki wymiarowe
- 11) Wykonać wymiarowanie powtarzających się elementów zarysu, stożków, klinów, ścięć krawędzi
- 12) Rozpoznawać symbole stosowane na rysunkach technicznych
- 13) Rozpoznawać oznaczania tolerancji, pasowania, chropowatości
- 14) Wykonać rysunek prosty
- 15) Wykonać rysunek złożeniowy
- 16) Wykonać rysunek z wykorzystaniem specjalistycznego programu komputerowego

4.1.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Wymagania programowe (uwzględniają kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej)
I. Podstawy rysunku technicznego	1. Wprowadzenie do rysunku technicznego.	2	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnić linie rysunkowe • rozróżnić arkusze rysunkowe • określić zasady wykonywania obramowań rysunku • wymienić elementy tabliczki rysunkowej • stosować linie rysunkowe

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Wymagania programowe (uwzględniają kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej)
			<ul style="list-style-type: none"> • dobrać odpowiedni arkusz rysunkowy • narysować obramowanie rysunku • narysować i wypełnić tabliczkę rysunkową
	Rzutowanie	2	<ul style="list-style-type: none"> • zdefiniować pojęcie rzutu • wymienić zasady rzutowania aksonometrycznego i prostokątnego • określić kolejność rysowania przedmiotu w rzutach prostokątnych • określić kolejność rysowania przedmiotu w dimetrii ukośnej • wykonać rzutowanie prostokątne odcinka, figur płaskich • zastosować zasady rzutowania aksonometrycznego i prostokątnego • wykonać rzutowanie brył • wykonać rzutowanie brył ściętych
	Wymiarowanie	2	<ul style="list-style-type: none"> • zdefiniować pojęcie wymiaru rysunkowego • rozróżnić linie wymiarowe i pomocnicze linie wymiarowe • określić oznaczenia wymiarów

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Wymagania programowe (uwzględniają kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej)
			<ul style="list-style-type: none"> wymienić zasady wymiarowania rozróżnić znaki wymiarowe zwymiarować rysunek prosty zastosować zasady wymiarowania zwymiarować rysunek złożeniowy
	Dodatkowe oznaczenia na rysunkach technicznych	4	<ul style="list-style-type: none"> rozróżnić oznaczenia związane z tolerancją wymiarów rozróżnić oznaczenia związane z pasowaniem części maszyn rozróżnić oznaczenia związane z tolerancją kształtu i położenia rozróżnić oznaczenia związane z chropowatością powierzchni rozróżnić oznaczenia związane z obróbką cieplną i powłok ochronnych zastosować oznaczenia na rysunku technicznym
II. Sporządzanie rysunków technicznych	1.Sporządzanie szkiców osi, wałów, łożysk, przekładni, sprzęgieł i hamulców	5	<ul style="list-style-type: none"> wymienić zasady sporządzania szkiców osi, wałów, łożysk, przekładni, sprzęgieł i hamulców wykonać rysunek osi, wałów, łożysk oraz przekładni wykonać rysunek sprzęgieł i hamulców

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Wymagania programowe (uwzględniają kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej)
			<ul style="list-style-type: none"> • stosować zasady sporządzania szkiców osi, wałów, łożysk, przekładni,
	2.Sporządzanie rysunków złożonych części maszyn i połączeń	5	<ul style="list-style-type: none"> • wymienić zasady sporządzania rysunków złożonych części maszyn • stosować zasady sporządzania rysunków złożonych części maszyn • wykonać rysunek części giętych, łożysk, sprężyn, koła zębatego, części gwintowych, połączeń, • wykonać rysunek złożeniowy elementu, podzespołu i zespołu układu automatyki przemysłowej
	3.Komputerowe wspomaganie projektowania	10	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnić oprogramowanie do tworzenia rysunków technicznych • określić przydatność programów komputerowych do sporządzania rysunków technicznych; • obsługiwać programy komputerowe wspomagające sporządzanie rysunków technicznych; • wykonać rysunek techniczny z wykorzystaniem programu komputerowego • wykonać rysunek techniczny montażowy z wykorzystaniem programów CAD • wykonać rysunek techniczny wykonawczy z wykorzystaniem programów CAD
Razem		30	

4.1.4. Procedury osiągania celów kształcenia

Warunkiem osiągnięcia założonych celów kształcenia w zakresie przedmiotu jest opracowanie odpowiednich procedur a w tym:

- zaplanowanie lekcji (wskazanie celów szczegółowych jakie powinny zostać osiągnięte)
- wykorzystanie różnorodnych metod nauczania (w szczególności takich, które aktywizują uczestnika kursu do pracy)
- dobór środków dydaktycznych do treści i celów nauczania
- dobór formy pracy z uczniami – określenie ilości osób w grupie, określenie indywidualizacji zajęć
- systematyczne sprawdzanie wiedzy i umiejętności słuchaczy poprzez sprawdziany w formie tekstu wielokrotnego wyboru oraz testów praktycznych i innych form sprawdzania wiedzy i umiejętności w zależności od metody nauczania
- stosowanie oceniania sumującego i kształtującego
- przeprowadzenie ewaluacji doboru treści nauczania do założonych celów, metod pracy, środków dydaktycznych, sposobu oceniania i informacji zwrotnej od ucznia

Dla przedmiotu rysunek techniczny, który należy do przedmiotów teoretycznych ale także praktycznych zaleca się stosowanie metod nauczania podających oraz praktycznych, takich jak:

- wykład informacyjny
- pokaz z objaśnieniem
- ćwiczenia praktyczne

Zajęcia mogą także odbywać się w grupach. Dominującą metodą kształcenia powinny być ćwiczenia praktyczne które ułatwią uczestnikom kursu samodzielne wykonywanie rysunku technicznego. w trakcie wykonywanych ćwiczeń nauczyciel powinien:

- motywować uczestników kursu do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczestników kursu,
- przygotowywać ćwiczenia o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać słuchaczy do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej,

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni rysunku technicznego wyposażonej w: stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu z urządzeniem wielofunkcyjnym oraz z projektorem multimedialnym lub tablicą interaktywną lub monitorem interaktywnym; stanowiska komputerowe dla słuchaczy (jedno stanowisko dla jednego słuchacza), wszystkie komputery podłączone są do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, do urządzeń wielofunkcyjnych; pakiet programów biurowych, program do wspomagania projektowania i wykonywania rysunków technicznych (Computer Aided Design) pomoce dydaktyczne do kształtowania wyobraźni przestrzennej oraz do wykonywania szkiców odręcznych i rysunków technicznych; zestaw modeli, symulatorów, typowych części, mechanizmów maszyn i urządzeń, prostych brył geometrycznych; wybrane normy dotyczące rysunku technicznego, normy techniczne i branżowe i katalogi fabryczne oraz poradniki stosowane w budowie i konstrukcji maszyn, dokumentacje techniczne maszyn, przykładowe rysunki wykonawcze; dokumentacje konstrukcyjne maszyn i urządzeń precyzyjnych, stosowanej w automatyce przemysłowej.

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form organizacyjnych: indywidualnie i zespołowo. Ćwiczenia praktyczne w postaci wykonywania rysunków technicznych powinny być wykonywane indywidualnie. Bardzo ważną kwestią w kształceniu zawodowym jest indywidualizacja pracy w kierunku potrzeb i możliwości uczestnika kursu w zakresie metod, środków oraz form kształcenia.

Przedmiot może być kształcony z wykorzystaniem metod i technik na odległość.

4.1.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika

Metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych uczestnika kursu: testy wielokrotnego wyboru, testy zawierające zadania otwarte, odpowiedzi ustne, prezentacje uczestników kursu.

Sprawdzanie osiągnięć uczestnika kursu powinno odbywać się przez cały czas realizacji na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczestników powinno dostarczyć informacji dotyczących zakresu i stopnia realizacji celów kształcenia działu programowego .

Osiągnięcia słuchaczy należy oceniać na podstawie:

- wykonywanych ćwiczeń praktycznych,
- obserwacji pracy uczestnika kursu podczas wykonywania ćwiczeń,

4.2. Program nauczania dla przedmiotu Technologia mechaniczna

4.2.1. Cele ogólne przedmiotu

Cele ogólne przedmiotu to:

4. Nabywanie umiejętności rozróżniania materiałów konstrukcyjnych, eksploatacyjnych i uszczelniających

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

MTL.04.2. Podstawy odlewnictwa

5. Rozróżnianie i dobór elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych
6. Rozróżnianie i dobór części maszyn i urządzeń
7. Nabywanie umiejętności rozróżniania połączeń rozłącznych i nierozłącznych
8. Rozróżnianie i dobór środków transportu wewnętrznego
9. Posługiwanie się podstawowymi pojęciami związanymi z mechaniką techniczną

4.2.2. Cele szczegółowe przedmiotu

Cele szczegółowe przedmiotu to:

1. dobrać materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające,
2. klasyfikować połączenia rozłączne i nierozłączne
3. rozróżniać połączenia na podstawie symboli
4. definiować podstawowe pojęcia mechaniki technicznej
5. klasyfikować tolerancje i pasowanie
6. rozróżniać tolerancje i pasowania na podstawie oznaczeń i symboli
7. klasyfikować środki transportu wewnętrznego
8. dobierać środki transportu wewnętrznego
9. wyjaśnić zjawisko korozji
10. rozróżniać rodzaje korozji
11. klasyfikować części maszyn i urządzeń
12. rozróżniać części maszyn i urządzeń
13. wyjaśniać budowę i zasadę działania części maszyn i urządzeń

4.2.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Wymagania programowe (uwzględniają kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej)
Konstrukcje	Części maszyn i urządzeń –	1	<ul style="list-style-type: none"> klasyfikować części maszyn i urządzeń

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Wymagania programowe (uwzględniają kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej)
mechaniczne Podstawy konstrukcji mechanicznych	wprowadzenie		<ul style="list-style-type: none"> rozróżniać części maszyn i urządzeń na podstawie symboli i opisów rozróżniać parametry pracy części maszyn i urządzeń dobierać parametry pracy części maszyn i urządzeń
	Elementy, podzespoły i zespoły mechaniczne	2	<ul style="list-style-type: none"> klasyfikować elementy, podzespoły i zespoły mechaniczne, np. wały, osie, łożyska i sprzęgła rozróżniać elementy, podzespoły i zespoły mechaniczne na podstawie opisu i symboli rozróżniać elementy budowy zespołów mechanicznych wymieniać parametry pracy elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych dobierać elementy, podzespoły i zespoły mechaniczne wyjaśniać budowę i zasadę działania elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych obliczać parametry pracy elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych
	Części maszyn – budowa, zasada działania, parametry pracy	2	<ul style="list-style-type: none"> klasyfikować części maszyn, np. łożyska, sprzęgła, przekładnie, hamulce i napędy rozróżniać części maszyn na podstawie symboli i opisów wymieniać parametry pracy części maszyn

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Wymagania programowe (uwzględniają kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej)
			<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśniać budowę i zasadę działania części maszyn • dobierać części maszyn • obliczać parametry pracy części maszyn
Materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające	Rodzaje i dobór materiałów konstrukcyjnych żelaznych i nieżelaznych	2	<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznać żelazne i nieżelazne materiały konstrukcyjne na podstawie oznaczeń • klasyfikować materiały żelazne i nieżelazne • wymieniać właściwości oraz zastosowanie żelaznych i nieżelaznych materiałów konstrukcyjnych • określać rodzaj materiału żelaznego i nieżelaznego do wykonania elementów maszyn, urządzeń i narzędzi • rozróżniać rodzaje i źródła korozji • rozpoznać objawy korozji • opisać właściwości żelaznych i nieżelaznych materiałów konstrukcyjnych • określać właściwości oraz zastosowanie żelaznych i nieżelaznych materiałów konstrukcyjnych • dobrać żelazne i nieżelazne materiały do wykonania określonych elementów maszyn, urządzeń i narzędzi

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Wymagania programowe (uwzględniają kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej)
			<ul style="list-style-type: none"> • dobrać materiały konstrukcyjne, zgodnie z dokumentacją • dobrać metody zabezpieczenia przed korozją
	Tworzywa sztuczne oraz materiały eksploatacyjne i uszczelniające stosowane w budowie maszyn, urządzeń i narzędzi.	2	<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznać tworzywa sztuczne oraz materiały eksploatacyjne i uszczelniające na podstawie oznaczeń • klasyfikować tworzywa sztuczne oraz materiały eksploatacyjne i uszczelniające • wymieniać właściwości oraz zastosowanie tworzyw sztucznych oraz materiałów eksploatacyjnych i uszczelniających • określać rodzaj tworzyw sztucznych do wykonania elementów maszyn, urządzeń i narzędzi • określać rodzaj materiałów eksploatacyjnych i uszczelniających do zastosowania w maszynach i urządzeniach • opisać właściwości tworzyw sztucznych, materiałów eksploatacyjnych oraz uszczelniających • określać właściwości oraz zastosowanie tworzyw sztucznych, materiałów eksploatacyjnych i uszczelniających • dobrać rodzaje tworzyw sztucznych do wykonania określonych elementów maszyn, urządzeń i narzędzi

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Wymagania programowe (uwzględniają kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej)
Korozja oraz transport wewnętrzny	Zjawisko korozji. Rodzaje korozji, Zapobieganie zjawisku korozji	2	<ul style="list-style-type: none"> rozróżnić rodzaje korozji określić przyczyny korozji rozpoznawać objawy korozji rozróżnić rodzaje powłok ochronnych określić sposoby ochrony przed korozją wykonywać zabezpieczenie antykorozyjne
	Transport wewnętrzny. Pojęcie i rodzaje. Organizacja procesów transportowych	1	<ul style="list-style-type: none"> rozróżnić rodzaje transportu klasyfikować środki transportu wewnętrznego dobierać środki transportu do rodzaju materiału organizować stanowisko składowania materiałów stosować zasady składowania materiałów stosować zasady transportu wewnętrznego
Razem		12	

4.2.4. Procedury osiągania celów kształcenia

Należy stosować aktywizujące metody nauczania – uczenia się, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, analizy przypadków, „burzy mózgów”, metody przewodniego tekstu, wykonywania obliczeń, opracowywania algorytmów, metody projektów oraz czytania rysunków. Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni Technologii konstrukcji mechanicznych wyposażonej w: modele maszyn i urządzeń, narzędzia i przyrządy stosowane przy wykonywaniu obróbki ręcznej oraz maszynowej, przyrządy pomiarowe do pomiarów warsztatowych. Wskazane jest wykorzystywanie prezentacji multimedialnych, zdjęć, filmów instruktażowych, symulatorów 3D maszyn i urządzeń wykorzystywanych do obróbki maszynowej.

Zaleca się by Pracownia powinna być wyposażona stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu z pakietem programów biurowych, z drukarką, skanerem/urządzeniem wielofunkcyjnym oraz z projektorem multimedialnym/tablicą interaktywną/monitorem interaktywnym, tablica szkolna biała suchościeralna, tablica flipchart. Pracownia, w której prowadzone będą zajęcia z Technologii konstrukcji mechanicznych powinna być również wyposażona w: Polskie Normy i Normy Międzynarodowe, tablice fizycznych, dokumentację techniczną – ruchową maszyn i urządzeń, dokumentację technologiczną maszyn i urządzeń. Pracownia powinna być zasilana napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zabezpieczona ochroną przeciwporażeniową, wyposażona w wyłączniki awaryjne i wyłącznik awaryjny centralny oraz w pojemniki do selektywnej zbiórki odpadów, w sprzęt do utrzymania czystości, sprzęt ppoż. w ilości wynikającej z obowiązujących przepisów, w apteczkę zaopatrzoną w środki niezbędne do udzielania pierwszej pomocy wraz z instrukcją o zasadach udzielania pierwszej pomocy.

Zaleca się, by prowadzenie zajęć w formie wykładu ograniczyć do minimum. do opracowywania algorytmów działań, podsumowania ćwiczeń i prezentacji wyników można zastosować metodę dyskusji. Metody te zawierają opisy czynności niezbędne do wykonania zadania, a uczestnicy kursu mogą pracować samodzielnie i w grupach.

Zajęcia powinny być prowadzone w systemie klasowo-lekcyjnym. w czasie odbywania zajęć wskazane jest stosowanie metod aktywizujących, jak: metoda projektów, rozmowa dydaktyczna, analiza przypadków, „burza mózgów”, mapy mentalne, gry dydaktyczne.

Treści programowe powinny być realizowane w różnych formach organizacyjnych. Zajęcia teoretyczne należy uzupełniać ćwiczeniami wykonywanymi w grupach lub indywidualnie. Praca w grupie pozwoli na kształtowanie umiejętności komunikowania się, dyskusji, podejmowania decyzji oraz prezentacji wyników. Zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych, których stosowanie podczas lekcji rozwija zainteresowanie przedmiotem, a także służy przyswajaniu nowych informacji przez uczestników kursu. Zajęcia należy realizować w pracowni projektowania w grupie 12-15 osób, gdzie uczestnicy kursu wykonują ćwiczenia w zespołach 3-5 osobowych lub indywidualnie na wydzielonych stanowiskach pracy.

Przedmiot może być kształcony z wykorzystaniem metod i technik na odległość.

4.2.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika

Sprawdzanie opanowania przez słuchacza/uczestnika wymagań programowych będzie przeprowadzone na podstawie wykonanych ćwiczeń. w ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczną ćwiczeń, ich poprawność, formy przedstawienia. Sprawdzanie osiągnięć powinno odbywać się przez cały okres realizacji programu zajęć na podstawie kryteriów przedstawionych na początku kursu.

4.3. Program nauczania dla przedmiotu Podstawy odlewnictwa

4.3.1. Cele ogólne przedmiotu

1. Nabywanie umiejętności posługiwania się podstawowymi pojęciami z zakresu odlewnictwa
2. Kształtowanie umiejętności rozróżniania i dobierania maszyn, urządzeń odlewniczych
3. Kształtowanie umiejętności charakteryzowania procesu odlewniczego

4.3.2. Cele operacyjne przedmiotu

1. określić etapy wykonywania odlewów
2. charakteryzować proces sporządzania mas formierskich oraz rdzeniowych
3. rozróżnić metody wykonywania form jednorazowych
4. rozróżnić metody wytwarzania odlewów
5. dobierać metody wytwarzania odlewów
6. charakteryzować proces odlewania
7. rozróżniać materiały wsadowe
8. dobierać materiały wsadowe
9. charakteryzować rodzaje stopów odlewniczych
10. wyjaśnić budowę i zasadę działania pieców odlewniczych
11. opisywać wady odlewów
12. rozróżnić systemy mechatroniczne w maszynach i urządzeniach odlewniczych
13. charakteryzować systemy mechatroniczne w maszynach i urządzeniach odlewniczych
14. określić zasady eksploatacji maszyn i urządzeń odlewniczych
15. stosować zasady eksploatacji maszyn i urządzeń odlewniczych

16. określić zasady kontroli jakości odlewów
17. rozróżnić strukturę organizacyjną przedsiębiorstwa odlewniczego
18. opisywać zadania i kompetencje przedsiębiorstwa odlewniczego
19. określić zasady realizacji procesów odlewniczych
20. planować zapotrzebowanie na urządzenia
21. planować zapotrzebowanie na przyrządy
22. planować zapotrzebowanie na narzędzia
23. planować zapotrzebowanie na materiały
24. wykonywać rozliczenia materiałowe
25. dobierać przyrządy do oceny stanu technicznego oprzyrządowania odlewniczego
26. dobierać urządzenia kontrolno – pomiarowe do oceny stanu technicznego oprzyrządowania odlewniczego

4.3.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Wymagania programowe
Technologia wytwarzania odlewów	Odlew. Pojęcie i klasyfikacja. Etapy wykonywania odlewów. Masy formierskie.	8	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnić pojęcie odlewu • rozpoznać elementy zestawu modelowego • opisać sposób wykonania kompletnej formy przygotowanej do zalewania • opisać sposób zalewania metalem • opisać metody wybijania odlewów • opisać metody usunięcia układu wlewowego i oczyszczania odlewów • rozróżnić główne i pomocnicze materiały formierskie

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Wymagania programowe
			<ul style="list-style-type: none"> • opisać proces przygotowania różnych rodzajów mas formierskich i rdzeniowych • rozróżnić narzędzia i przyrządy formierskie do formowania ręcznego • opisać rodzaje form jednorazowych i elementy ich budowy • rozróżnić metody ręcznego wykonania form jednorazowych • rozróżnić metody maszynowego wykonania form jednorazowych • rozróżnić metody wytwarzania odlewów w zależności od techniki zalewania form • wyjaśnić na czym polega odlewanie grawitacyjne w formach jednorazowych • wyjaśnić na czym polega odlewanie grawitacyjne w formach trwałych • wyjaśnić proces odlewania ciśnieniowego • określić rolę materiałów formierskich w masach formierskich i rdzeniowych • dobierać masy formierskie i rdzeniowe do rodzaju form i rdzeni • dobierać narzędzia i przyrządy formierskie do formowania ręcznego • określić etapy wykonania form jednorazowych na automatycznych liniach formierskich • określić etapy procesu ręcznego wykonania rdzeni • określić etapy zmechanizowanego wykonywania rdzeni • rozróżnić nowoczesne rozwiązania mechanizacji i automatyzacji procesów odlewniczych • wskazać sposoby dalszego wykorzystania lub utylizacji produktów podstawowy

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

MTL.04.2. Podstawy odlewnictwa

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Wymagania programowe
	Proces odlewania. Piece odlewnicze. Materiały wsadowe. Stopy odlewnicze. Wady odlewów	9	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnić etapy topienia staliwa i żeliwa • określić etapy topienia stopów metali nieżelaznych • rozróżnić techniki zalewania form • wyjaśnić zjawisko skurczu metalu • klasyfikować materiały wsadowe • rozróżnić materiały wsadowe • omawiać materiały wsadowe • klasyfikować rodzaje stopów odlewniczych • rozróżnić stopy odlewnicze • omawiać stopy odlewnicze • wymienić elementy budowy pieców odlewniczych • omówić budowę i zasadę działania pieców odlewniczych • sklasyfikować wady odlewów • rozróżnić wady odlewów • dobierać materiały wsadowe • rozróżnić właściwości stopów odlewniczych • wskazywać przyczyny powstawania wad odlewów • rozróżnić piece odlewnicze
Maszyny i urządzenia	Systemy mechatroniczne w maszynach	6	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikować systemy mechatroniczne w maszynach i urządzeniach

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Wymagania programowe
odlewnicze	i urządzeniach odlewniczych. Eksploatacja maszyn i urządzeń odlewniczych		<p>odlewniczych</p> <ul style="list-style-type: none"> rozróżnić systemy mechatroniczne w maszynach i urządzeniach odlewniczych określić zasady eksploatacji maszyn i urządzeń odlewniczych określić kolejność czynności związanych z eksploatacją maszyn i urządzeń odlewniczych Dobierać systemy mechatroniczne stosowane w maszynach i urządzeniach odlewniczych Eksploatować maszyny i urządzenia odlewnicze
Normy i procedury	Normalizacja krajowa. Pojęcie i cechy normy. Rodzaje norm.	1	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnić pojęcie normalizacji i normy podać cechy normy rozróżnić rodzaje norm korzystać ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności
Proces odlewniczy	Organizacja przedsiębiorstwa odlewniczego. Zasady realizacji procesów odlewniczych	20	<ul style="list-style-type: none"> wymienić komórki organizacyjne przedsiębiorstwa odlewniczego określić zadania komórek organizacyjnych przedsiębiorstwa odlewniczego wymienić elementy procesu odlewniczego rozróżnić maszyny i urządzenia do procesu odlewniczego rozróżnić parametry procesów odlewniczych dobierać maszyny i urządzenia do procesu odlewniczego dobierać parametry procesów odlewniczych

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Wymagania programowe
			<ul style="list-style-type: none"> określić kompetencje poszczególnych komórek przedsiębiorstwa odlewniczego
	Planowanie zapotrzebowania na urządzenia, przyrządy, narzędzia, materiały i surowce niezbędne w procesie odlewniczym. Rozliczenia materiałowe	40	<ul style="list-style-type: none"> rozróżnić urządzenia, przyrządy, narzędzia, materiały i surowce niezbędne w procesie odlewniczym dobierać urządzenia, przyrządy, narzędzia, materiały i surowce niezbędne w procesie odlewniczym sporządzić zapotrzebowanie materiałowe na podstawie planu produkcji sporządzić zapotrzebowanie na urządzenia, przyrządy i narzędzia dla poszczególnych wydziałów odlewni sporządzić zapotrzebowanie na materiały i surowce niezbędne do prowadzenia procesu produkcyjnego sporządzić bilans materiałowy dla technologii stosowanych w odlewni wykorzystać programy komputerowe wspomagające wybór znormalizowanych części maszyn określić koszty materiałowe dla technologii stosowanych w odlewni dokumentować zużycie materiałów stosowanych w procesie odlewniczym
	Przyrządy i urządzenia kontrolnopomiarowe do oceny stanu technicznego oprzyrządowania odlewniczego. Analiza procesu i podejmuje środki zaradcze w celu zapobiegania powstawaniu wad odlewów. Kontrola jakości odlewu	30	<ul style="list-style-type: none"> rozróżnić przyrządy do oceny stanu technicznego oprzyrządowania odlewniczego rozróżnić urządzenia do oceny stanu technicznego oprzyrządowania odlewniczego określić miejsce (etap procesu odlewniczego) powstawania wad odlewów określić rodzaj wad odlewów

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Wymagania programowe
			<ul style="list-style-type: none"> • określić przyczyny powstawania wad odlewów • dobierać przyrządy i urządzenia kontrolnopomiarowe do oceny stanu technicznego oprzyrządowania odlewniczego • proponować metody zapobiegania powstawaniu wad odlewów • zapisywać wyniki kontroli w dokumentacji procesu produkcyjnego • ocenić jakość wykonanego odlewu
Kompetencje personalne i społeczne	przestrzega zasad kultury osobistej i etyki zawodowej		<ul style="list-style-type: none"> • stosować zasady kultury osobistej i ogólnie przyjęte normy zachowania w środowisku pracy; • respektować zasady dotyczące przestrzegania tajemnicy związanej z wykonywanym zawodem i miejscem pracy; • przyjąć odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe; • wyjaśnić, na czym polega zachowanie etyczne w zawodzie; • wskazać przykłady zachowań etycznych w zawodzie;
	planuje wykonanie zadania		<ul style="list-style-type: none"> • omówić czynności realizowane w ramach czasu pracy; • określić czas realizacji zadań; • realizować działania w wyznaczonym czasie; • monitorować realizację zaplanowanych działań; • dokonać modyfikacji zaplanowanych działań; • dokonać samooceny wykonanej pracy;

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Wymagania programowe
	ponosi odpowiedzialność za podejmowane działania		<ul style="list-style-type: none"> • przewidzieć skutki podejmowanych działań, w tym skutki prawne; • wykazać świadomość odpowiedzialności za wykonywaną pracę; • ocenić podejmowane działania; • przewidzieć konsekwencje niewłaściwej eksploatacji maszyn i urządzeń w środowisku pracy;
	wykazuje się kreatywnością i otwartością na zmiany		<ul style="list-style-type: none"> • podać przykłady wpływu zmiany na różne sytuacje życia społecznego i gospodarczego; • wskazać przykłady wprowadzenia zmiany i ocenia skutki jej wprowadzenia; • proponować sposoby rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych w nieprzewidywalnych warunkach;
	stosuje techniki radzenia sobie ze stresem		<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznać źródła stresu podczas wykonywania zadań zawodowych; • wybrać techniki radzenia sobie ze stresem odpowiednio do sytuacji; • wskazać najczęstsze przyczyny sytuacji stresowych w pracy zawodowej; • przedstawić różne formy zachowań asertywnych, jako sposobów radzenia sobie ze stresem; • rozróżnić techniki rozwiązywania konfliktów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych; • określić skutki stresu;
	doskonali umiejętności zawodowe		<ul style="list-style-type: none"> • określić zakres umiejętności i kompetencji niezbędnych do wykonywania zawodu;

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Wymagania programowe
			<ul style="list-style-type: none"> wyznaczyć własne cele rozwoju zawodowego; analizować własne kompetencje; planować drogę rozwoju zawodowego; wskazać możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych;
	stosuje zasady komunikacji interpersonalnej		<ul style="list-style-type: none"> identyfikować sygnały werbalne i niewerbalne; stosować aktywne metody słuchania; przewodzić dyskusje; udzielić informacji zwrotnej;
	stosuje metody i techniki rozwiązywania		<ul style="list-style-type: none"> opisać sposób przeciwdziałania problemom w zespole realizującym zadania; opisać techniki rozwiązywania problemów; wskazać, na wybranym przykładzie, metody i techniki rozwiązywania problemu;
	współpracuje w zespole		<ul style="list-style-type: none"> pracować w zespole, ponosząc odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania; przestrzegać podziału ról, zadań i odpowiedzialności w zespole. angażować się w realizację wspólnych działań zespołu; modyfikować sposób zachowania, uwzględniając stanowisko wypracowane wspólnie z innymi członkami zespołu.
Razem	113		

4.3.4. Procedury osiągania celów kształcenia przedmiotu

Należy stosować aktywizujące metody nauczania – uczenia się, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, analizy przypadków, „burzy mózgów”, metody przewodniego tekstu, wykonywania obliczeń, opracowywania algorytmów, metody projektów oraz czytania rysunków. Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni budowy i eksploatacji maszyn i urządzeń wyposażonej w:

- stanowiska rysunkowe (jedno stanowisko dla jednego uczestnika kursu), modele brył geometrycznych, części maszyn, dokumentację techniczną, modele połączeń rozłącznych i nierozłącznych części maszyn, normy dotyczące zasad wykonywania rysunku technicznego oraz elementów znormalizowanych stosowanych w budowie maszyn, modele urządzeń i układów przenoszenia napędów oraz systemów smarowania elementów maszyn, modele maszyn i urządzeń transportu wewnętrznego, dokumentację techniczną, instrukcje obsługi maszyn i urządzeń odlewniczych, modele i schematy sprężarek, wentylatorów, pomp, części maszyn z różnymi postaciami zużycia, narzędzia do obróbki ręcznej i mechanicznej skrawaniem oraz narzędzia monterskie i sprzęt kontrolno-pomiarowy, katalogi maszyn, urządzeń, materiałów eksploatacyjnych.

oraz w pracowni technik wytwarzania odlewów wyposażonej w:

- modele i makiety maszyn i urządzeń odlewniczych do przygotowywania materiałów i mas formierskich, wykonywania form i rdzeni, topienia metali, oczyszczania i wykończania odlewów, makiety form ciśnieniowych, kokil i form do odlewania odśrodkowego, modele urządzeń do przygotowania, dozowania materiałów wsadowych, urządzenia do kontroli procesu wytopu, modele maszyn i urządzeń do odlewania pod ciśnieniem, kokilowego oraz odśrodkowego, materiały, modele oraz urządzenia stosowane w odlewaniu precyzyjnym, dokumentacje technologiczne, przyrządy do kontroli wymiarów form i rdzeni, zestawy odlewów z wadami odlewniczymi, – zestawy prób gatunków drewna, tworzyw sztucznych, materiałów ogniotrwałych, stopów odlewniczych, próbek materiałów i mas formierskich (jeden zestaw dla czterech uczestników kursu), – odlewnicze zespoły modelowe, narzędzia do ręcznego wykonywania form i rdzeni.

Zaleca się by pracownia była wyposażona stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu z pakietem programów biurowych, z drukarką, skanerem/urządzeniem wielofunkcyjnym oraz z projektorem multimedialnym/tablicą interaktywną/monitorem interaktywnym, tablica szkolna biała suchościeralna, tablica flipchart.

Zaleca się, by prowadzenie zajęć w formie wykładu ograniczyć do minimum. do opracowywania algorytmów działań, podsumowania ćwiczeń i prezentacji wyników można zastosować metodę dyskusji. Metody te zawierają opisy czynności niezbędne do wykonania zadania, a uczestnicy kursu mogą pracować samodzielnie i w grupach.

Zajęcia powinny być prowadzone w systemie klasowo-lekcyjnym. w czasie odbywania zajęć wskazane jest stosowanie metod aktywizujących, jak: metoda projektów, rozmowa dydaktyczna, analiza przypadków, „burza mózgów”, mapy mentalne, gry dydaktyczne.

Treści programowe powinny być realizowane w różnych formach organizacyjnych. Zajęcia teoretyczne należy uzupełniać ćwiczeniami wykonywanymi w grupach lub indywidualnie. Praca w grupie pozwoli na kształtowanie umiejętności komunikowania się, dyskusji, podejmowania decyzji oraz prezentacji wyników. Zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych, których stosowanie podczas lekcji rozwija zainteresowanie przedmiotem, a także służy

przyswajaniu nowych informacji przez uczestników kursu. Zajęcia należy realizować w pracowni w grupie 12-15 osób, gdzie uczestnicy kursu wykonują ćwiczenia w zespołach 3-5 osobowych lub indywidualnie na wydzielonych stanowiskach pracy.

Przedmiot może być kształcony z wykorzystaniem metod i technik na odległość.

4.3.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika

Sprawdzanie opanowania przez słuchacza/uczestnika wymagań programowych będzie przeprowadzone na podstawie wykonanych ćwiczeń. w ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczną ćwiczeń, ich poprawność, formy przedstawienia. Sprawdzanie osiągnięć powinno odbywać się przez cały okres realizacji programu zajęć na podstawie kryteriów przedstawionych na początku kursu.

4.4. Program nauczania dla przedmiotu Pomiary techniczne

4.4.1. Cele ogólne przedmiotu

1. Nabywanie umiejętności rozróżniania przyrządów pomiarowych
2. Kształtowanie umiejętności posługiwania się dokumentacją techniczną podczas wykonywania pomiarów
3. Kształtowanie umiejętności wykonywania operacji obróbki ręcznej i mechanicznej

4.4.2. Cele szczegółowe przedmiotu

- 1) Dobierać narzędzia do wykonywania pomiarów wielkości mechanicznych
- 2) Dobierać przyrządy pomiarowe do wykonywania pomiarów wielkości mechanicznych
- 3) Planować czynność dotyczącą wykonywania pomiarów wielkości mechanicznych,
- 4) Wykonywać pomiary warsztatowe
- 5) Rozróżniać rodzaje obróbki ręcznej i maszynowej
- 6) Dobierać narzędzia, maszyny i urządzenia do wykonywania operacji obróbki ręcznej i mechanicznej
- 7) Wykonywać operacje obróbki ręcznej i mechanicznej
- 8) Dobierać narzędzia do wykonywania połączeń mechanicznych
- 9) Dobierać urządzenia i materiały do wykonywania połączeń mechanicznych
- 10) Łączyć części różnymi technikami

4.4.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Wymagania programowe
Pomiary warsztatowe	Pomiary wielkości mechanicznych	5	<ul style="list-style-type: none"> rozróżnić przyrządy pomiarowe do pomiaru wielkości mechanicznych zaplanować kolejność wykonywanych czynności podczas wykonywania pomiarów przygotować stanowisko pracy do przeprowadzenia pomiarów dobrać przyrządy do pomiaru wielkości mechanicznych dokonać pomiarów wielkości mechanicznych
Obróbka ręczna i mechaniczna.	Pojęcie i rodzaje obróbki ręcznej i mechanicznej. Spajanie. Plastyczne kształtowanie metali	15	<ul style="list-style-type: none"> rozróżnić rodzaje obróbki ręcznej i maszynowej sklasyfikować rodzaje obróbki ręcznej i maszynowej rozróżnić narzędzia, przyrządy, maszyny i urządzenia do obróbki ręcznej i maszynowej planować czynności dotyczące obróbki ręcznej i maszynowej dobierać narzędzia, przyrządy, maszyny i urządzenia do obróbki ręcznej i maszynowej określać zasady spawania, zgrzewania, lutowania i klejenia określać zasady trasowania kształtów przedmiotów obrabianych

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Wymagania programowe
			<ul style="list-style-type: none"> • toczyć powierzchnie przedmiotowe zgodnie z dokumentacją • frezować powierzchnie przedmiotowe zgodnie z dokumentacją • łączyć powierzchnie przedmiotowe przez spawanie, zgrzewanie, lutowanie i klejenie • trasować kształty przedmiotów obrabianych
Połączenia mechaniczne	<p>Połączenia mechaniczne – pojęcie, rodzaje.</p> <p>Dobieranie narzędzi, urządzeń i materiałów do wykonywania połączeń.</p> <p>Wykonywanie połączeń różnymi technikami</p>	5	<ul style="list-style-type: none"> • sklasyfikować połączenia mechaniczne • rozróżnić połączenia mechaniczne • dobierać narzędzia wykonywania połączeń mechanicznych • dobierać urządzenia i materiały do wykonywania połączeń mechanicznych • łączyć części różnymi technikami • oceniać jakość wykonywanych połączeń
Kompetencje personalne i społeczne	przestrzega zasad kultury osobistej i etyki zawodowej		<ul style="list-style-type: none"> • stosować zasady kultury osobistej i ogólnie przyjęte normy zachowania w środowisku pracy; • respektować zasady dotyczące przestrzegania tajemnicy związanej z wykonywanym zawodem i miejscem pracy;

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Wymagania programowe
			<ul style="list-style-type: none"> przyjąć odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe; wyjaśnić, na czym polega zachowanie etyczne w zawodzie; wskazać przykłady zachowań etycznych w zawodzie;
	planuje wykonanie zadania		<ul style="list-style-type: none"> omówić czynności realizowane w ramach czasu pracy; określić czas realizacji zadań; realizować działania w wyznaczonym czasie; monitorować realizację zaplanowanych działań; dokonać modyfikacji zaplanowanych działań; dokonać samooceny wykonanej pracy;
	ponosi odpowiedzialność za podejmowane działania		<ul style="list-style-type: none"> przewidzieć skutki podejmowanych działań, w tym skutki prawne; wykazać świadomość odpowiedzialności za wykonywaną pracę; ocenić podejmowane działania; przewidzieć konsekwencje niewłaściwej eksploatacji maszyn i urządzeń w środowisku pracy;

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Wymagania programowe
	wykazuje się kreatywnością i otwartością na zmiany		<ul style="list-style-type: none"> • podać przykłady wpływu zmiany na różne sytuacje życia społecznego i gospodarczego; • wskazać przykłady wprowadzenia zmiany i ocenia skutki jej wprowadzenia; • proponować sposoby rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych w nieprzewidywalnych warunkach;
	stosuje techniki radzenia sobie ze stresem		<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznać źródła stresu podczas wykonywania zadań zawodowych; • wybrać techniki radzenia sobie ze stresem odpowiednio do sytuacji; • wskazać najczęstsze przyczyny sytuacji stresowych w pracy zawodowej; • przedstawić różne formy zachowań asertywnych, jako sposobów radzenia sobie ze stresem; • rozróżnić techniki rozwiązywania konfliktów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych; • określić skutki stresu;
	doskonali umiejętności zawodowe		<ul style="list-style-type: none"> • określić zakres umiejętności i kompetencji niezbędnych do wykonywania zawodu; • wyznaczyć własne cele rozwoju zawodowego;

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Wymagania programowe
			<ul style="list-style-type: none"> • analizować własne kompetencje; • planować drogę rozwoju zawodowego; • wskazać możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych;
	stosuje zasady komunikacji interpersonalnej		<ul style="list-style-type: none"> • identyfikować sygnały werbalne i niewerbalne; • stosować aktywne metody słuchania; • prowadzić dyskusje; • udzielić informacji zwrotnej;
	stosuje metody i techniki rozwiązywania		<ul style="list-style-type: none"> • opisać sposób przeciwdziałania problemom w zespole realizującym zadania; • opisać techniki rozwiązywania problemów; • wskazać, na wybranym przykładzie, metody i techniki rozwiązywania problemu;
	współpracuje w zespole		<ul style="list-style-type: none"> • pracować w zespole, ponosząc odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania; • przestrzegać podziału ról, zadań i odpowiedzialności w zespole. • angażować się w realizację wspólnych działań zespołu;

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Wymagania programowe
			<ul style="list-style-type: none"> modyfikować sposób zachowania, uwzględniając stanowisko wypracowane wspólnie z innymi członkami zespołu.
Razem	25		

4.4.4. Procedury osiągnięcia celów kształcenia

Warunkiem osiągnięcia założonych celów kształcenia w zakresie przedmiotu jest opracowanie odpowiednich dla danego zawodu procesu a w tym:

- zaplanowanie lekcji (wskazanie celów szczegółowych jakie powinny zostać osiągnięte)
- wykorzystanie różnorodnych metod nauczania (w szczególności takich, które aktywizują uczestnika kursu do pracy)
- dobór środków dydaktycznych do treści i celów nauczania
- dobór formy pracy z uczniami – określenie ilości osób w grupie, określenie indywidualizacji zajęć
- systematyczne sprawdzanie wiedzy i umiejętności słuchaczy poprzez sprawdziany w formie tekstu wielokrotnego wyboru oraz testów praktycznych i innych form sprawdzania wiedzy i umiejętności w zależności od metody nauczania
- stosowanie oceniania sumującego i kształtującego
- przeprowadzenie ewaluacji doboru treści nauczania do założonych celów, metod pracy, środków dydaktycznych, sposobu oceniania i informacji zwrotnej od uczestnika kursu

Dla przedmiotu Pracownia techniczna, który jest przedmiotem o charakterze praktycznym na pierwszy plan wybijają się metody praktyczne oraz problemowe. na uwagę zasługuje cały wachlarz metod praktycznych, które charakterystyczne są dla kształcenia zawodowego. Należą do nich:

- Pokaz z instruktażem
- Pokaz z objaśnieniem
- Ćwiczenia przedmiotowe

– Ćwiczenia produkcyjne

W trakcie wykonywania ćwiczeń nauczyciel powinien motywować uczestników kursu do pracy, dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczestników kursu, przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności, zachęcać słuchaczy do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

Zajęcia mogą także odbywać się w grupach. Dominującą metodą kształcenia powinny być ćwiczenia praktyczne które ułatwią uczniom samodzielne zbieranie i analizowanie informacji, oraz metoda przypadku polegająca na analizowaniu przypadku opisującego problem. w przypadku przedmiotu Pracownia techniczna liczba kształconych w grupie osób powinna wynosić maksymalnie 6. Bardzo ważną kwestią w kształceniu zawodowym jest indywidualizacja pracy w kierunku potrzeb i możliwości słuchacza w zakresie metod, środków oraz form kształcenia.

Placówka powinna posiadać pracownię wyposażoną w pracownię technologii mechanicznej wyposażona w: stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, z urządzeniem wielofunkcyjnym, projektorem multimedialnym oraz wizualizerem, stanowiska komputerowe dla słuchaczy (jedno stanowisko dla jednego ucznia), wszystkie komputery podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, pakiet programów biurowych, program do wykonywania rysunku technicznego, stanowisko do gięcia rur, modele sposobów łączenia rur, przykłady izolowania i zabezpieczeń antykorozyjnych, – pomoce dydaktyczne do kształtowania wyobraźni przestrzennej, części maszyn, modele połączeń, modele maszyn i urządzeń transportu wewnętrznego, narzędzia do obróbki ręcznej i maszynowej, narzędzia monterskie, narzędzia i przyrządy pomiarowe, dokumentacja techniczna, próbki materiałów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych, elementy maszyn i urządzeń, modele napędów, układów smarowania, modele 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.

4.4.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika

Metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika: testy wielokrotnego wyboru, testy zawierające zadania otwarte, odpowiedzi ustne. Sprawdzanie osiągnięć uczestników kursu powinno odbywać się przez cały czas realizacji na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczestników kursu powinno dostarczyć informacji dotyczących zakresu i stopnia realizacji celów kształcenia działu programowego. Zaleca się systematyczne ocenianie postępów uczestnika kursu. Osiągnięcia uczestników kursu należy oceniać na podstawie wykonywanych ćwiczeń oraz ukierunkowanej obserwacji pracy uczestnika kursu podczas wykonywania ćwiczeń.

5. Ewaluacja programu KUZ

Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu jako kluczowy dla kwalifikacji lub jednostki efektów)	Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia	Metody/techniki badania	Termin badania
<p>1) stosuje zasady wykonywania szkiców oraz rysunków technicznych</p> <p>a) odczytuje informacje ze szkiców i rysunków technicznych</p> <p>b) przestrzega zasad tolerancji i pasowani (ek)</p>	Ukończony kurs umiejętności zawodowych	Zadanie praktyczne typu „próba pracy”	W trakcie trwania kursu umiejętności zawodowych
2) posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń (ek)	Ukończony kurs umiejętności zawodowych	Zadanie praktyczne typu „próba pracy”	W trakcie trwania kursu umiejętności zawodowych
5) wykonuje pomiary warsztatowe (ek)	Ukończony kurs umiejętności zawodowych	Zadanie praktyczne typu „próba pracy”	W trakcie trwania kursu umiejętności zawodowych
7) wykonuje połączenia mechaniczne (ek)	Ukończony kurs umiejętności zawodowych	Zadanie praktyczne typu „próba pracy”	W trakcie trwania kursu umiejętności zawodowych
8) wykonuje operacje obróbki mechanicznej i ręcznej, spajania i plastycznego kształtowania metali	Ukończony kurs umiejętności zawodowych	Zadanie praktyczne typu „próba pracy”	W trakcie trwania kursu umiejętności zawodowych

Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu jako kluczowy dla kwalifikacji lub jednostki efektów)	Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia	Metody/techniki badania	Termin badania
(ek)			
10) dobiera sposoby transportu wewnętrznego i składowania materiałów (ek)	Ukończony kurs umiejętności zawodowych	Zadanie praktyczne typu „próba pracy”	W trakcie trwania kursu umiejętności zawodowych
15) charakteryzuje proces odlewania (ek)	Ukończony kurs umiejętności zawodowych	Zadanie praktyczne typu „próba pracy”	W trakcie trwania kursu umiejętności zawodowych
16) dobiera materiały wsadowe do topienia stopów żelaza i metali nieżelaznych (ek)	Ukończony kurs umiejętności zawodowych	Zadanie praktyczne typu „próba pracy”	W trakcie trwania kursu umiejętności zawodowych
18) charakteryzuje rodzaje pieców odlewniczych (ek)	Ukończony kurs umiejętności zawodowych	Zadanie praktyczne typu „próba pracy”	W trakcie trwania kursu umiejętności zawodowych

6. Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych

6.1. Wykaz literatury

1. St. Rządkosz - Odlewnictwo miedzi i jej stopów, Kraków 2013, wyd. Akapit
2. C. Adamski, T. Piwowarczyk - Metalurgia i odlewnictwo metali nieżelaznych. Cz. 1 . Stopy aluminium i magnezu Kraków, 1998. Skrypty Uczelnie - nr 1117

3. C. Adamski, S. Rządkosz - Metalurgia i odlewnictwo metali nieżelaznych. cz. 2 Stopy cynku i stopy miedzi. Kraków, 1992. Skrypty Uczelniane - nr 1312
4. C. Adamski, A. Górski, S. Kobyliński - Systematyka wad odlewów metali nieżelaznych, PWT, W-wa, 1966.
5. L. Appel, R. Kowalczyk - Mikroskop, budowa i użytkowanie, WNT, W-wa, 1966.
6. J. Dańko - Urządzenia do specjalnych metod odlewania, Kraków, 1976.
7. L. Dobrzański - Metaloznawstwo, WNT, W-wa 1999.
8. Fidos - Nowoczesne metody odlewania, PWT, zeszyt 19, W-wa, 1959.
9. Z. Górny i inni - Odlewnicze stopy metali nieżelaznych, Wyd. WNT, W-wa, 1992.
10. J. Jemielewski - Odlewnictwo metali nieżelaznych, W-wa, 1970.
11. A. Kosowski - Metaloznawstwo Stopów Odlewniczych, Wyd. AGH, 1996.
12. Praca zbiorowa - Poradnik galwanotechnika, WNT, W-wa, 1962.
13. K. Wesołowski - Metaloznawstwo, t. III, WNT, W-wa, 1966.
14. Praca Instytutu Mechaniki Precyzyjnej - Atlas mikrostruktur odlewniczych stopów aluminium, W-wa, 1966.
15. Wybrane zagadnienia z zakresu odlewnictwa metali nieżelaznych, Skrypt dla Studium Podyplomowego AGH, cz. I, II i III, Kraków, 1967 i 1968.
16. M. Tokarski - Metaloznawstwo metali i stopów nieżelaznych w zarysie, Wyd. "Śląsk", 1985.

6.2. Wyposażenie

Warsztaty wyposażone w:

- stanowiska do obróbki ręcznej metali oraz montażu i demontażu elementów maszyn (jedno stanowisko dla jednego uczestnika kursu), wyposażone w stół ślusarski z imadłem, narzędzia do obróbki ręcznej, przyrządy kontrolno-pomiarowe oraz narzędzia i przyrządy monterskie, wyposażenie do mycia elementów maszyn i urządzeń,
- stanowiska do obróbki mechanicznej skrawaniem (jedno stanowisko dla dwóch uczestników kursu), wyposażone w tokarkę uniwersalną, frezarkę uniwersalną, szlifierkę do płaszczyzn, otworów i wałków, wiertarkę stołową, narzędzia skrawające, przyrządy i uchwyty obróbkowe, przyrządy pomiarowe.

Ponadto placówka zapewnia słuchaczowi dostęp do:

- wyposażenia: uniwersalnej maszyny wytrzymałościowej, młota Charpy'ego, pieca elektrycznego komorowego z automatyczną regulacją i rejestracją temperatury, narzędzi do przygotowywania zglądów metalograficznych, mikroskopu metalograficznego, twardościomierzy: Brinella, Rockwella, Vickersa, przyrządów do wykonywania pomiarów długości i kąta części maszyn, przyrządów i aparatury do badania właściwości mas formierskich i rdzeniowych, aparatury do oznaczania zawartości węgla i siarki, defektoskopu, pirometru, termometru cieczowego i termoelektrycznego, przyłgowego i zanurzeniowego, 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, atlasu struktur metalograficznych, – stanowisk do obróbki plastycznej metali wyposażonych w: urządzenia i narzędzia do obróbki plastycznej,
- stanowisk do spawania metali wyposażonych w: stół spawalniczy z imadłem oraz wyciągiem gazów, urządzenia do spawania i cięcia gazowego, urządzenia do spawania elektrycznego elektrodą otuloną i w osłonie gazów, środki ochrony indywidualnej i zbiorowej,
- stanowisk do przygotowania materiałów i mas formierskich, wyposażonych w: zasobniki, urządzenia do rozdrabniania, przesiewania i suszenia materiałów formierskich, wagę o zakresie ważenia do 100 kg, mieszarkę do przygotowania mas formierskich i rdzeniowych,
- stanowisk do ręcznego wykonywania form i rdzeni, wyposażonych w: stół, narzędzia do zagęszczania masy, wykończania powierzchni wnętrza formy oraz powierzchni rdzeni, urządzenia do suszenia rdzeni
- stanowisk do mechanicznego wykonywania form i rdzeni, wyposażonych w: maszyny formierskie i rdzeniarskie, masy formierskie i rdzeniowe, narzędzia i przyrządy formierskie oraz narzędzia pomocnicze,
- stanowisk do wykonywania form metodami specjalnymi, wyposażonych w: stół, oprzyrządowanie do wykonywania form metodami specjalnymi, masy ceramiczne, piece do wytapiania wosku oraz wypalania form,
- stanowisk do wybijania i oczyszczania odlewów, wyposażonych w: urządzenia i narzędzia do wybijania odlewów z form oraz usuwania rdzeni, obcinania układów wlewowych, nadlewów i zalewek, urządzenia i narzędzia do oczyszczania i wykończania odlewów,
- stanowisk do wykonywania odlewów w formach metalowych, wyposażonych w: kokilarki, maszyny do odlewania pod ciśnieniem i urządzenia do odlewania odśrodkowego,
- stanowisk do przygotowania materiałów wsadowych i obsługi pieców odlewniczych, wyposażonych w: urządzenia do rozdrabniania, ważenia i dozowania materiałów wsadowych, urządzenia, przyrządy i narzędzia do pomiaru parametrów pracy pieców odlewniczych, pobierania próbek ciekłego metalu, narzędzia do transportu ciekłego metalu i zalewania form, piec odlewniczy, środki do zabezpieczania oraz naprawy łyżek i kadzi odlewniczych, każde stanowisko powinno być wyposażone w: instrukcje obsługi maszyn i urządzeń, dokumentacje techniczne maszyn i urządzeń odlewniczych, środki ochrony indywidualnej i zbiorowej.

7. Sposób i forma zaliczenia kursu

Sposób i forma zaliczenia kursu umiejętności zawodowych jest ustalana przez organizatora kursu. Może to być zaliczenie z każdego przedmiotu będącego w planie nauczania kwalifikacyjnego kursu zawodowego w formie testu pisemnego lub testu typu „próba pracy”. Może to być także zaliczenie w formie egzaminu przeprowadzonego przez organizatora kursu.

8. Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu kursu

Tabela 1. Tabela weryfikacji programu nauczania KUZ pod kątem zgodności z przepisami prawa oświatowego

Lp.	Program kwalifikacyjnego kursu zawodowego/kursu umiejętności zawodowych uwzględnia	Zawartość opracowanego programu zajęć (T/N)
1	Cele kształcenia (zadania zawodowe)	Tak
2	Efekty kształcenia	Tak
3	Kryteria weryfikacji	Tak
4	Warunki realizacji kształcenia w kwalifikacji (lub niezbędne do realizacji danej jednostki efektów)	Tak
5	Minimalna liczba godzin kształcenia zawodowego dla kwalifikacji wyodrębnionej w zawodzie lub jednostki efektów	Tak