



**Fundusze
Europejskie**
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



PROGRAM NAUCZANIA

KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH

MTL.04.4. PRZYGOTOWANIE DOKUMENTACJI TECHNOLOGICZNEJ I KONSTRUKCYJNEJ PROCESÓW WYTWARZANIA ODLEWÓW

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.04.4. Przygotowanie dokumentacji technologicznej i konstrukcyjnej procesów wytwarzania odlewów

Spis treści

1. Wprowadzenie	5
2. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych	8
2.1. Pogrupowanie efektów kształcenia	8
2.2. Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe	24
2.3. Plan kursu umiejętności zawodowych.....	29
3. Cele kształcenia KUZ.....	30
4. Programy poszczególnych zajęć	30
4.1. Program nauczania dla przedmiotu Projektowanie odlewów	30
4.1.1. Cele ogólne przedmiotu.....	30
4.1.2. Cele operacyjne przedmiotu	30
4.1.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia	31
4.1.4. Procedury osiągania celów kształcenia przedmiotu.....	38
4.1.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika.....	40
5. Ewaluacja programu KUZ	40
6. Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych.....	41
6.1. Wykaz literatury	41
6.2. Wyposażenie	42



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



7. Sposób i forma zaliczenia kursu	44
8. Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć.....	44

1. Wprowadzenie

Kurs umiejętności zawodowych MTL.04.4. Przygotowanie dokumentacji technologicznej i konstrukcyjnej procesów wytwarzania odlewów wyodrębniony jest w kwalifikacji MTL.04. Organizacja i nadzorowanie procesu odlewniczego w zawodzie technik odlewnik 311705 w branży metalurgicznej MTL. Minimalna liczba godzin określona w podstawie programowej kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego wynosi 120

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.04.4. Przygotowanie dokumentacji technologicznej i konstrukcyjnej procesów wytwarzania odlewów

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 młodych 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 odlewanego 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 kalkulację 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	Projektowanie odlewów
A	B	C	D
1) charakteryzuje elementy dokumentacji technologicznej odlewanych części maszyn oraz stosowane w niej oznaczenia (ew)	10	1) rozróżnia dokumentacje: wykonania formy, karty metalurgiczne, karty wykończania, pakowania i sposobu transportu odlewów	x
		2) rozróżnia oznaczenia stosowane w dokumentacji technologicznej odlewów	x
		3) wyjaśnia pojęcia i oznaczenia stosowane w dokumentacji technologicznej odlewanych części maszyn	x
2) charakteryzuje rodzaje naddatków	10	1) opisuje naddatki stosowane w dokumentacji	x

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

MTL.04.4. Przygotowanie dokumentacji technologicznej i konstrukcyjnej procesów wytwarzania odlewów



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Projektowanie odlewów
A	B	C	D
uwzględnianych w dokumentacji technologicznej odlewanych części maszyn (ew)		technologicznej odlewanych części maszyn	
		2) wskazuje naddatki na obróbkę skrawaniem w dokumentacji technologicznej odlewanych części maszyn	x
		3) wskazuje w dokumentacji technologicznej odlewanych części maszyn naddatki związane z technologią wykonania odlewu	x
3) dobiera, na podstawie norm, wartość skurczu odlewniczego, naddatków na obróbkę mechaniczną oraz naddatków technologicznych odlewanych części maszyn (ek)	10	1) dobiera wielkość skurczu odlewanych części maszyn w zależności od rodzaju stopu oraz technologii wykonania i kształtu odlewu	x
		2) dobiera wielkość naddatków na obróbkę skrawaniem w zależności od technologii wykonania odlewu	x
		3) dobiera wielkość naddatków technologicznych w zależności od technologii wykonania odlewów	x



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Projektowanie odlewów
A	B	C	D
4) dobiera płaszczyznę podziału odlewu oraz sposób doprowadzenia ciekłego metalu do wnętrza formy (ek)	10	1) określa technologię wykonania odlewu na podstawie dokumentacji	x
		2) dobiera płaszczyznę podziału odlewu w zależności od kształtu odlewu i technologii jego wykonania	x
		3) określa miejsce i sposób doprowadzenia ciekłego metalu w zależności od kształtu odlewu i technologii wykonania odlewu	x
5) dobiera elementy układu wlewowego (ek)	10	1) rozróżnia elementy: zbiornik wlewowy, wlew główny, wlew rozprowadzający, wlew doprowadzający, nadlew, przelew	x
		2) dobiera typ układu wlewowego w zależności od materiału odlewniczego	x
		3) oblicza czas zalewania formy przy wykorzystaniu	x



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Projektowanie odlewów
A	B	C	D
		programów symulacyjnych	
		4) oblicza przekroje elementów układu wlewowego przy wykorzystaniu programów symulacyjnych	x
		5) dobiera temperaturę zalewania form w zależności od rodzaju stopu	x
6) wykonuje rysunki odlewów i form odlewniczych z wykorzystaniem technik komputerowych (ek)	10	1) sporządza rysunki surowych odlewów z wykorzystaniem technik komputerowych	x
		2) sporządza rysunki płyt modelowych z wykorzystaniem technik komputerowych	x
		3) sporządza rysunki wnętrza kokila z wykorzystaniem technik komputerowych	x
7) planuje sposób wykonania odlewu (ek)	10	1) określa sposób modyfikacji stopów	x



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Projektowanie odlewów
A	B	C	D
		2) określa sposób sferoidyzacji metalu	x
		3) określa sposób rafinacji metalu	x
		4) określa sposoby zalewania form odlewniczych	x
		5) określa sposoby wybijania odlewów z form	x
		6) określa sposoby oczyszczania i wykończania odlewów	x
8) dobiera elementy znormalizowane do zespołów modelowych, modeli i rdzennic (ew)	10	1) określa znak rdzeniowy, datownik, cechę odlewni w budowie modeli	x
		2) określa oznaczenie wnętrza rdzennicy, gniazd i sworzni centrujących, dysz strzałowych, wypychaczy, sposobu mocowania w budowie rdzennic	x



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Projektowanie odlewów
A	B	C	D
9) rozpoznaje w dokumentacji konstrukcyjnej elementy konstrukcji zespołów modelowych oraz oprzyrządowania odlewniczego do precyzyjnych metod odlewania (ew)	10	1) opisuje metodę Shawa	x
		2) określa w dokumentacji elementy konstrukcji zespołów modelowych oraz oprzyrządowania odlewniczego stosowane w metodzie Shawa	x
		3) opisuje metodę wytapianego modelu	x
		4) określa w dokumentacji elementy konstrukcji zespołów modelowych oraz oprzyrządowania odlewniczego stosowane w metodzie wytapianego modelu	x
10) rozpoznaje w dokumentacji konstrukcyjnej elementy konstrukcyjne kokil i form ciśnieniowych (ew)	10	1) wskazuje części formujące stałe i ruchome, elementy centrujące, zabezpieczające przed otwarciem, wypychacze i układy chłodzenia w kokilach	x
		2) wskazuje części formujące stałe i ruchome,	x



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Projektowanie odlewów
A	B	C	D
		elementy centrujące, zabezpieczające przed otwarciem, wypychacze i układy chłodzenia w formach ciśnieniowych	
11) dobiera materiały formierskie w zależności od rodzaju masy formierskiej (ew)	10	1) określa rodzaj i ilość głównych materiałów do przygotowania świeżej masy formierskiej	x
		2) dobiera rodzaje piasków i glin formierskich w zależności od technologii wykonania odlewu	x
		3) oblicza zawartość składników masy formierskiej	x
12) dobiera pokrycia ochronne do wnętrza formy i powierzchni rdzenia (ew)	10	1) dobiera pokrycia ochronne w zależności od elementu formy jednorazowej i kokili	x
		2) dobiera pokrycia ochronne rdzeni w zależności od wymagań technologicznych	x
Razem liczba godzin w jednostce efektów			



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Projektowanie odlewów
A	B	C	D
kształcenia			

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.04.4. Przygotowywanie dokumentacji technologicznej i konstrukcyjnej	1) charakteryzuje elementy dokumentacji technologicznej odlewanych części maszyn oraz stosowane w niej oznaczenia (ew)	1) rozróżnia dokumentację: wykonania formy, karty metalurgiczne, karty wykończania, pakowania i sposobu transportu odlewów	Projektowanie odlewów	10	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 określoną w podstawie programowej	Okres realizacji w cyklu nauczania
A	B	C	D	E	F
procesów wytwarzania odlewów		2) rozróżnia oznaczenia stosowane w dokumentacji technologicznej odlewów			
		3) wyjaśnia pojęcia i oznaczenia stosowane w dokumentacji technologicznej odlewanych części maszyn			
	2) charakteryzuje rodzaje naddatków uwzględnianych w dokumentacji technologicznej odlewanych części maszyn (ew)	1) opisuje naddatki stosowane w dokumentacji technologicznej odlewanych części maszyn	Projektowanie odlewów	10	1 miesiąc
		2) wskazuje naddatki na obróbkę skrawaniem w dokumentacji technologicznej odlewanych części maszyn			

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
		3) wskazuje w dokumentacji technologicznej odlewanych części maszyn naddatki związane z technologią wykonania odlewu			
	3) dobiera, na podstawie norm, wartość skurczu odlewniczego, naddatków na obróbkę mechaniczną oraz naddatków technologicznych odlewanych części maszyn (ek)	1) dobiera wielkość skurczu odlewanych części maszyn w zależności od rodzaju stopu oraz technologii wykonania i kształtu odlewu	Projektowanie odlewów	10	1 miesiąc
		2) dobiera wielkość naddatków na obróbkę skrawaniem w zależności od technologii wykonania odlewu			
		3) dobiera wielkość naddatków technologicznych 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 określoną w podstawie programowej	Okres realizacji w cyklu nauczania
A	B	C	D	E	F
		od technologii wykonania odlewów			
	4) dobiera płaszczyznę podziału odlewu oraz sposób doprowadzenia ciekłego metalu do wnętrza formy (ek)	1) określa technologię wykonania odlewu na podstawie dokumentacji	Projektowanie odlewów	10	1 miesiąc
		2) dobiera płaszczyznę podziału odlewu w zależności od kształtu odlewu i technologii jego wykonania			
		3) określa miejsce i sposób doprowadzenia ciekłego metalu w zależności od kształtu odlewu i technologii wykonania odlewu			
	5) dobiera elementy układu wlewowego (ek)	1) rozróżnia elementy: zbiornik wlewowy, wlew główny, wlew rozprowadzający, wlew doprowadzający, nadlew, przelew	Projektowanie odlewów	10	1 miesiąc

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

MTL.04.4. Przygotowanie dokumentacji technologicznej i konstrukcyjnej procesów wytwarzania 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
		2) dobiera typ układu wlewowego w zależności od materiału odlewniczego			
		3) oblicza czas zalewania formy przy wykorzystaniu programów symulacyjnych			
		4) oblicza przekroje elementów układu wlewowego przy wykorzystaniu programów symulacyjnych			
		5) dobiera temperaturę zalewania form w zależności od rodzaju stopu			
	6) wykonuje rysunki odlewów i form odlewniczych	1) sporządza rysunki surowych odlewów z wykorzystaniem technik	Projektowanie odlewów	10	1 miesiąc

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

MTL.04.4. Przygotowanie dokumentacji technologicznej i konstrukcyjnej procesów wytwarzania 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 określona w podstawie programowej	Okres realizacji w cyklu nauczania
A	B	C	D	E	F
	z wykorzystaniem technik komputerowych (ek)	komputerowych			
		2) sporządza rysunki płyt modelowych z wykorzystaniem technik komputerowych			
		3) sporządza rysunki wnęk kokil z wykorzystaniem technik komputerowych			
	7) planuje sposób wykonania odlewu (ek)	1) określa sposób modyfikacji stopów	Projektowanie odlewów	10	1 miesiąc
		2) określa sposób sferoidyzacji metalu			
		3) określa sposób rafinacji metalu			

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) określa sposoby zalewania form odlewniczych			
		5) określa sposoby wybijania odlewów z form			
		6) określa sposoby oczyszczania i wykończania odlewów			
	8) dobiera elementy znormalizowane do zespołów modelowych, modeli i rdzennic (ew)	1) określa znak rdzeniowy, datownik, cechę odlewni w budowie modeli	Projektowanie odlewów	10	2 miesiąc
		2) określa oznaczenie wnętrza rdzennicy, gniazd i sworzni centrujących, dysz strzałowych, wypychaczy, sposobu mocowania			

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
	9) rozpoznaje w dokumentacji konstrukcyjnej elementy konstrukcji zespołów modelowych oraz oprzyrządowania odlewniczego do precyzyjnych metod odlewania (ew)	w budowie rdzennic			
		1) opisuje metodę Shawa	Projektowanie odlewów	10	2 miesiąc
		2) określa w dokumentacji elementy konstrukcji zespołów modelowych oraz oprzyrządowania odlewniczego stosowane w metodzie Shawa			
		3) opisuje metodę wytapianego modelu			
		4) określa w dokumentacji elementy konstrukcji zespołów modelowych oraz oprzyrządowania odlewniczego stosowane w metodzie wytapianego modelu			

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

MTL.04.4. Przygotowanie dokumentacji technologicznej i konstrukcyjnej procesów wytwarzania 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
	10) rozpoznaje w dokumentacji konstrukcyjnej elementy konstrukcyjne kokil i form ciśnieniowych (ew)	1) wskazuje części formujące stałe i ruchome, elementy centrujące, zabezpieczające przed otwarciem, wypychacze i układy chłodzenia w kokilach	Projektowanie odlewów	10	2 miesiąc
		2) wskazuje części formujące stałe i ruchome, elementy centrujące, zabezpieczające przed otwarciem, wypychacze i układy chłodzenia w formach ciśnieniowych			
	11) dobiera materiały formierskie w zależności od rodzaju masy formierskiej (ew)	1) określa rodzaj i ilość głównych materiałów do przygotowania świeżej masy formierskiej	Projektowanie odlewów	10	2 miesiąc
		2) dobiera rodzaje piasków i glin formierskich 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 określoną w podstawie programowej	Okres realizacji w cyklu nauczania
A	B	C	D	E	F
		od technologii wykonania odlewu			
		3) oblicza zawartość składników masy formierskiej			
	12) dobiera pokrycia ochronne do wnętrza formy i powierzchni rdzenia (ew)	1) dobiera pokrycia ochronne w zależności od elementu formy jednorazowej i kokili	Projektowanie odlewów	10	2 miesiąc
		2) dobiera pokrycia ochronne rdzeni w zależności od wymagań technologicznych			

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/	Liczba godzin	Efekty kształcenia wraz kryteriami weryfikacji realizowane w ramach przedmiotów oraz kodami (ek, ew, ep.)
------------	---------------	---

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

MTL.04.4. Przygotowanie dokumentacji technologicznej i konstrukcyjnej procesów wytwarzania odlewów



Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Przedmioty zawodowe teoretyczne	Zajęcia realizowane w formie zajęć praktycznych		
			Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
A	B	C	D	E
Projektowanie odlewów		120	1) charakteryzuje elementy dokumentacji technologicznej odlewanych części maszyn oraz stosowane w niej oznaczenia (ew)	1) rozróżnia dokumentację: wykonania formy, karty metalurgiczne, karty wykończania, pakowania i sposobu transportu odlewów
				2) rozróżnia oznaczenia stosowane w dokumentacji technologicznej odlewów
				3) wyjaśnia pojęcia i oznaczenia stosowane w dokumentacji technologicznej odlewanych części maszyn
			2) charakteryzuje rodzaje naddatków uwzględnianych w dokumentacji technologicznej odlewanych części maszyn (ew)	1) opisuje naddatki stosowane w dokumentacji technologicznej odlewanych części maszyn
				2) wskazuje naddatki na obróbkę skrawaniem w dokumentacji technologicznej odlewanych części maszyn
				3) wskazuje w dokumentacji technologicznej



				odlewanych części maszyn naddatki związane z technologią wykonania odlewu
			3) dobiera, na podstawie norm, wartość skurczu odlewniczego, naddatków na obróbkę mechaniczną oraz naddatków technologicznych odlewanych części maszyn (ek)	1) dobiera wielkość skurczu odlewanych części maszyn w zależności od rodzaju stopu oraz technologii wykonania i kształtu odlewu
				2) dobiera wielkość naddatków na obróbkę skrawaniem w zależności od technologii wykonania odlewu
				3) dobiera wielkość naddatków technologicznych w zależności od technologii wykonania odlewów
			4) dobiera płaszczyznę podziału odlewu oraz sposób doprowadzenia ciekłego metalu do wnętrza formy (ek)	1) określa technologię wykonania odlewu na podstawie dokumentacji
				2) dobiera płaszczyznę podziału odlewu w zależności od kształtu odlewu i technologii jego wykonania
				3) określa miejsce i sposób doprowadzenia ciekłego metalu w zależności od kształtu odlewu i technologii wykonania odlewu
			5) dobiera elementy układu wlewowego (ek)	1) rozróżnia elementy: zbiornik wlewowy, wlew główny, wlew rozpraszający, wlew doprowadzający, nadlew, przelew
				2) dobiera typ układu wlewowego w zależności



				od materiału odlewniczego
				3) oblicza czas zalewania formy przy wykorzystaniu programów symulacyjnych
				4) oblicza przekroje elementów układu wlewowego przy wykorzystaniu programów symulacyjnych
				5) dobiera temperaturę zalewania form w zależności od rodzaju stopu
			6) wykonuje rysunki odlewów i form odlewniczych z wykorzystaniem technik komputerowych (ek)	1) sporządza rysunki surowych odlewów z wykorzystaniem technik komputerowych
				2) sporządza rysunki płyt modelowych z wykorzystaniem technik komputerowych
				3) sporządza rysunki wnętrza kokila z wykorzystaniem technik komputerowych
			7) planuje sposób wykonania odlewu (ek)	1) określa sposób modyfikacji stopów
				2) określa sposób sferoidyzacji metalu
				3) określa sposób rafinacji metalu
				4) określa sposoby zalewania form odlewniczych



				5) określa sposoby wybijania odlewów z form
				6) określa sposoby oczyszczania i wykończania odlewów
			8) dobiera elementy znormalizowane do zespołów modelowych, modeli i rdzennic (ew)	1) określa znak rdzeniowy, datownik, cechę odlewni w budowie modeli
				2) określa oznaczenie wnęki rdzennicy, gniazd i sworzni centrujących, dysz strzałowych, wypychaczy, sposobu mocowania w budowie rdzennic
			9) rozpoznaje w dokumentacji konstrukcyjnej elementy konstrukcji zespołów modelowych oraz oprzyrządowania odlewniczego do precyzyjnych metod odlewania (ew)	1) opisuje metodę Shawa
				2) określa w dokumentacji elementy konstrukcji zespołów modelowych oraz oprzyrządowania odlewniczego stosowane w metodzie Shawa
				3) opisuje metodę wytapianego modelu
				4) określa w dokumentacji elementy konstrukcji zespołów modelowych oraz oprzyrządowania odlewniczego stosowane w metodzie wytapianego modelu
			10) rozpoznaje w dokumentacji konstrukcyjnej	1) wskazuje części formujące stałe i ruchome, elementy centrujące, zabezpieczające przed otwarciem,



			elementy konstrukcyjne kokil i form ciśnieniowych (ew)	wypychacze i układy chłodzenia w kokilach
				2) wskazuje części formujące stałe i ruchome, elementy centrujące, zabezpieczające przed otwarciem, wypychacze i układy chłodzenia w formach ciśnieniowych
			11) dobiera materiały formierskie w zależności od rodzaju masy formierskiej (ew)	1) określa rodzaj i ilość głównych materiałów do przygotowania świeżej masy formierskiej
				2) dobiera rodzaje piasków i glin formierskich w zależności od technologii wykonania odlewu
				3) oblicza zawartość składników masy formierskiej
			12) dobiera pokrycia ochronne do wnętrza formy i powierzchni rdzenia (ew)	1) dobiera pokrycia ochronne w zależności od elementu formy jednorazowej i kokili
				2) dobiera pokrycia ochronne rdzeni w zależności od wymagań technologicznych

2.3. Plan kursu umiejętności zawodowych

Tabela 4. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych

Nazwa zajęć	Liczba zajęć	Uwagi o realizacji
-------------	--------------	--------------------

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

MTL.04.4. Przygotowanie dokumentacji technologicznej i konstrukcyjnej procesów wytwarzania odlewów

Projektowanie odlewów	120	Zajęcia praktyczne
-----------------------	-----	--------------------

3. Cele kształcenia KUZ

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

- prowadzenia dokumentacji technicznej procesów wytwarzania odlewów,
- kontrolowania jakości wytwarzanych odlewów,

4. Programy poszczególnych zajęć

4.1. Program nauczania dla przedmiotu Projektowanie odlewów

4.1.1. Cele ogólne przedmiotu

1. Kształtowanie umiejętności opracowywania dokumentacji technologicznej w procesie wytwarzania odlewów
2. Kształtowanie umiejętności opracowywania dokumentacji konstrukcyjnej w procesie wytwarzania odlewów

4.1.2. Cele operacyjne przedmiotu

1. charakteryzować elementy dokumentacji technologicznej odlewanych części maszyn
2. charakteryzować rodzaje naddatków
3. dobierać na podstawie norm wartość skurczu odlewniczego
4. dobierać na podstawie norm wartość naddatków na obróbkę mechaniczną

5. dobierać na podstawie norm wartość naddatków technologicznych
6. dobierać elementy układu wlewowego
7. dobierać płaszczyznę odlewu
8. dobierać sposób doprowadzenia ciekłego metalu do wnętrza formy
9. planować sposób wykonywania odlewu
10. wykonywać rysunki odlewów i form odlewniczych
11. dobierać elementy znormalizowane do zespołów modelowych
12. rozpoznawać elementy konstrukcji zespołów modelowych oraz oprzyrządowania odlewniczego do precyzyjnych metod odlewania
13. rozpoznawać elementy konstrukcyjne kokil i form ciśnieniowych
14. dobierać materiały formierskie
15. dobierać pokrycia ochronne

4.1.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Wymagania programowe
------------------	-------------------------------	--------------	----------------------

Dokumentacja technologiczna	Elementy dokumentacji technologicznej. Naddatki w dokumentacji technologicznej. Wartość skurczu odlewniczego, naddatków na obróbkę mechaniczną oraz naddatków technologicznych odlewanych części maszyn	30	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnić dokumentację wykonania formy • rozróżnić karty metalurgiczne • rozróżnić oznaczenia stosowane w dokumentacji technologicznej odlewów • rozróżniać naddatki stosowane w dokumentacji • dobierać wielkość skurczu odlewanych części maszyn w zależności od rodzaju stopu oraz technologii wykonania i kształtu odlewu • dobierać wielkość naddatków na obróbkę skrawaniem w zależności od technologii wykonania odlewu • dobierać wielkość naddatków technologicznych w zależności od technologii wykonania odlewów • posługiwać się dokumentacją technologiczną odlewów • wskazywać naddatki na obróbkę skrawaniem w dokumentacji technologicznej odlewanych części maszyn • wskazywać w dokumentacji technologicznej odlewanych części maszyn naddatki związane z technologią wykonania odlewu
Technologia wykonywania odlewu	Dobór elementów układu wlewowego. Rysunki odlewów i form odlewniczych. Planowanie sposobu wykonania odlewu	30	<ul style="list-style-type: none"> • określić technologię wykonania odlewu na podstawie dokumentacji • dobierać płaszczyznę podziału odlewu w zależności od kształtu odlewu i technologii jego wykonania

			<ul style="list-style-type: none"> • określić miejsce i sposób doprowadzenia ciekłego metalu w zależności od kształtu odlewu i technologii wykonania odlewu • rozróżnić elementy: zbiornik wlewowy, wlew główny, wlew rozprowadzający, wlew doprowadzający, nadlew, przelew • dobierać typ układu wlewowego w zależności od materiału odlewniczego • obliczyć czas zalewania formy przy wykorzystaniu programów symulacyjnych • obliczyć przekroje elementów układu wlewowego przy wykorzystaniu programów symulacyjnych • dobierać temperaturę zalewania form w zależności od rodzaju stopu • wykonać rysunki surowych odlewów z wykorzystaniem technik komputerowych • sporządzić rysunki płyt modelowych z wykorzystaniem technik komputerowych • sporządzić rysunki wnęk kokil z wykorzystaniem technik komputerowych
	<p>Wykonywanie odlewów. Planowanie sposobu wykonywania odlewów. Dobór elementów znormalizowanych. Dobór materiałów formierskich i pokryć ochronnych</p>	60	<ul style="list-style-type: none"> • określić sposób modyfikacji stopów • określić sposób sferoidyzacji metalu • określić sposób rafinacji metalu • określić sposoby zalewania form odlewniczych • określić sposoby wybijania odlewów z form

			<ul style="list-style-type: none"> • określić sposoby oczyszczania i wykończania odlewów • określa znak rdzeniowy, datownik, cechę odlewni w budowie modeli • określić oznaczenie wnęki rdzennicy, gniazd i sworzni centrujących, dysz strzałowych, wypychaczy, sposobu mocowania w budowie rdzennic • określić w dokumentacji elementy konstrukcji zespołów modelowych oraz oprzyrządowania odlewniczego stosowane w metodzie Shawa • określić w dokumentacji elementy konstrukcji zespołów modelowych oraz oprzyrządowania odlewniczego stosowane w metodzie wytapianego modelu • określić rodzaj i ilość głównych materiałów do przygotowania świeżej masy formierskiej • dobierać rodzaje piasków i glin formierskich w zależności od technologii wykonania odlewu • obliczać zawartość składników masy formierskiej • dobierać pokrycia ochronne w zależności od elementu formy jednorazowej i kokili • dobierać pokrycia ochronne rdzeni w zależności od wymagań technologicznych • opisać metodę Shawa • opisywać metodę wytapianego modelu
--	--	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> wskazywać części formujące stałe i ruchome, elementy centrujące, zabezpieczające przed otwarciem, wypychacze i układy chłodzenia w kokilach wskazywać części formujące stałe i ruchome, elementy centrujące, zabezpieczające przed otwarciem, wypychacze i układy chłodzenia w formach ciśnieniowych
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;

	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;

			<ul style="list-style-type: none"> 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; 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; <ul style="list-style-type: none"> • 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	120		

4.1.4. 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 ucznia), 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

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

MTL.04.4. Przygotowanie dokumentacji technologicznej i konstrukcyjnej procesów wytwarzania odlewów

odlewniczymi, – zestawy prób gatunków drewna, tworzyw sztucznych, materiałów ogniotrwałych, stopów odlewniczych, próbek materiałów i mas formierskich (jeden zestaw dla czterech uczniów), – odlewnicze zespoły modelowe, narzędzia do ręcznego wykonywania form i rdzeni.

Pracownia projektowania wyposażona w:

- stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla jednego ucznia), z pakietem programów biurowych oraz oprogramowaniem do komputerowego wspomagania projektowania (Computer Aided Design), symulacyjne programy odlewnicze,
- drukarki ze skanerem, plotery (jedno urządzenie dla siedmiu uczniów),
- normy dotyczące rysunku technicznego oraz elementów znormalizowanych stosowanych w budowie oprzyrządowania odlewniczego, projektor multimedialny, ekran projekcyjny, tablicę szkolną białą suchocieralną, tablicę flipchart.

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

Treści programowe powinny być realizowane w różnych formach organizacyjnych. Zajęcia teoretyczne należy uzupełniać ćwiczeniami wykonywanymi w grupach lub indywidualnie. Praca w grupie pozwoli na kształtowaniu 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 uczniów. Zajęcia należy realizować w pracowni w grupie 12-15 osób, gdzie uczniowie wykonują ćwiczenia w zespołach 3-5 osobowych lub indywidualnie na wydzielonych stanowiskach pracy.

4.1.5. 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.

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
3) dobiera, na podstawie norm, wartość skurczu odlewniczego, naddatków na obróbkę mechaniczną oraz naddatków technologicznych odlewanych części maszyn (ek)	Ukończony kurs umiejętności zawodowych	Zadanie praktyczne typu „próba pracy”	W trakcie trwania kursu umiejętności zawodowych
4) dobiera płaszczyznę podziału odlewu oraz sposób doprowadzenia ciekłego metalu do wnętrza formy (ek)	Ukończony kurs umiejętności zawodowych	Zadanie praktyczne typu „próba pracy”	W trakcie trwania kursu umiejętności zawodowych
5) dobiera elementy układu wlewowego (ek)	Ukończony kurs umiejętności zawodowych	Zadanie praktyczne typu „próba pracy”	W trakcie trwania kursu umiejętności zawodowych
6) wykonuje rysunki odlewów i form odlewniczych z wykorzystaniem technik komputerowych (ek)	Ukończony kurs umiejętności zawodowych	Zadanie praktyczne typu „próba pracy”	W trakcie trwania kursu umiejętności zawodowych
7) planuje sposób wykonania odlewu (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 Uczelniane - 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.

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

MTL.04.4. Przygotowanie dokumentacji technologicznej i konstrukcyjnej procesów wytwarzania odlewów

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

Wyposażenie placówki niezbędne do realizacji

Pracownia technik wytwarzania odlewów wyposażona 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 słuchaczy),
- odlewnicze zespoły modelowe, narzędzia do ręcznego wykonywania form i rdzeni.

Pracownia mechanizacji i automatyzacji procesów wytwarzania odlewów wyposażona w:

- przyrządy do pomiaru wartości elektrycznych, elementy obwodów elektrycznych, maszyny i aparaty elektryczne, osprzęt instalacji elektrycznych, elementy sterowania pneumatycznego i hydraulicznego maszyn i urządzeń, modele manipulatorów i robotów przemysłowych, programy specjalistyczne z zakresu automatycznej regulacji procesów odlewniczych, kontroli jakości oraz sterowania procesami technologicznymi do wykorzystania w szkolnej pracowni komputerowej.

Warsztaty wyposażone w:

- stanowiska do obróbki ręcznej metali oraz montażu i demontażu elementów maszyn (jedno stanowisko dla jednego ucznia), 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 uczniów), 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, przylgowego 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, dokumentację techniczną 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 zajęć

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



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



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

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

MTL.04.4. Przygotowanie dokumentacji technologicznej i konstrukcyjnej procesów wytwarzania odlewów