



**Fundusze
Europejskie**
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



PROGRAM NAUCZANIA

KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH

MTL.04.3. Prowadzenie procesu odlewniczego

w zakresie kwalifikacji

MTL.04. Organizacja i nadzorowanie procesu odlewniczego

wyodrębnionej w zawodzie

technik odlewnik 311705

Branża: metalurgiczna MTL

Warszawa 2021

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)

Spis treści

1. Wprowadzenie	4
2. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych.....	6
2.1. Pogrupowanie efektów kształcenia	6
2.2. Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe	12
2.3. Plan kwalifikacyjnego kursu umiejętności zawodowych	14
3. Cele kształcenia KUZ	14
4. Programy poszczególnych zajęć	14
4.1. Program nauczania dla przedmiotu Podstawy odlewnictwa	14
4.1.1. Cele ogólne przedmiotu	14
4.1.2. Cele operacyjne przedmiotu	14
4.1.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia	15
4.1.4. Procedury osiągnięcia celów kształcenia przedmiotu	18
4.1.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika	19
5. Ewaluacja programu KUZ	19
6. Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych	21
6.1. Wykaz literatury	21
6.2. Wyposażenie	21
7. Sposób i forma zaliczenia kursu	23
8. Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć	24

1. Wprowadzenie

Kurs umiejętności zawodowych MTL.04.3. Prowadzenie procesu odlewniczego 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 90

Program kwalifikacyjnego kursu zawodowego jest o strukturze spiralnej.

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

- nazwę formy pozaszkolnej, tj. odpowiednio kwalifikacyjnego kursu zawodowego lub kursu umiejętności zawodowych;
- czas trwania, liczbę godzin kształcenia i sposób jego organizacji;
- wymagania wstępne dla uczestników i słuchaczy, które w przypadku słuchaczy kwalifikacyjnych kursów zawodowych i uczestników kursów umiejętności zawodowych uwzględniają także szczególne uwarunkowania związane z kształceniem w danym zawodzie lub kwalifikacji wyodrębnionej w zawodzie, określone w klasyfikacji zawodów szkolnictwa branżowego;
- cele kształcenia i sposoby ich osiągania, z uwzględnieniem możliwości indywidualizacji pracy słuchaczy kwalifikacyjnych kursów zawodowych lub uczestników kursów umiejętności zawodowych, w zależności od ich potrzeb i możliwości;
- plan nauczania określający nazwę zajęć oraz ich wymiar;
- treści nauczania w zakresie poszczególnych zajęć;
- opis efektów kształcenia;
- wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych;
- sposób i formę zaliczenia.

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:

- cele kształcenia,
- efekty kształcenia i kryteria weryfikacji tych efektów,
- warunki realizacji kształcenia w zawodzie, w którym została wyodrębniona dana kwalifikacja,
- 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:

- publiczne szkoły prowadzące kształcenie zawodowe - w zakresie zawodów, w których kształcą, oraz w zakresie obszarów kształcenia, do których są przypisane te zawody;
- 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;
- publiczne i niepubliczne placówki i ośrodki,
- 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;
- 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:

- 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 młodocianych i ich wynagradzania, przygotowania zawodowego u pracodawcy lub

- 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 kalkulację kosztów i ustalić cenę wyrobu.

Okres realizacji kursu umiejętności zawodowych wynosi 1 – 2 miesiące.

Kształcenie na kursie może być prowadzone w formie:

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

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	Podstawy odlewnictwa
A	B	C	H
określa strukturę organizacyjną przedsiębiorstwa odlewniczego (ek)	10	wymienia komórki organizacyjne przedsiębiorstwa odlewniczego	x
		opisuje zależności i powiązania komórek organizacyjnych przedsiębiorstwa odlewniczego	x
		opisuje zadania i kompetencje poszczególnych komórek organizacyjnych przedsiębiorstwa odlewniczego	x
określa zasady realizacji procesów odlewniczych (ek)	10	wyjaśnia przebieg procesów odlewniczych	x
		rozdziela maszyny i urządzenia do realizacji procesów odlewniczych	x
		dobiera maszyny i urządzenia do realizacji procesów odlewniczych	x
		dobiera parametry procesów odlewniczych	X
planuje zapotrzebowanie na urządzenia, przyrządy, narzędzia, materiały i surowce niezbędne w procesie odlewniczym (ew)	20	rozdziela urządzenia, przyrządy, narzędzia, materiały i surowce niezbędne w procesie odlewniczym	X
		sporządza zapotrzebowanie materiałowe na podstawie planu produkcji	x
		dobiera urządzenia, przyrządy, narzędzia, materiały i surowce niezbędne w procesie odlewniczym	x
		sporządza zapotrzebowanie na urządzenia, przyrządy i narzędzia dla poszczególnych wydziałów odlewni	x



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Podstawy odlewnictwa
A	B	C	H
		sporządza zapotrzebowanie na materiały i surowce niezbędne do prowadzenia procesu produkcyjnego	x
		wykorzystuje programy komputerowe wspomagające wybór znormalizowanych części maszyn	x
dokonuje rozliczeń materiałowych (ek)	20	sporządza bilans materiałowy dla technologii stosowanych w odlewni	x
		określa koszty materiałowe dla technologii stosowanych w odlewni	x
		dokumentuje zużycie materiałów stosowanych w procesie odlewniczym	x
dobiera przyrządy i urządzenia kontrolnopomiarowe do oceny stanu technicznego oprzyrządowania odlewniczego (ek)	20	określa rodzaje kontroli na podstawie rysunku odlewu	x
		określa przyrządy i urządzenia kontrolnopomiarowe na podstawie rysunków odlewów	x
dokonuje analizy procesu i podejmuje środki zaradcze w celu zapobiegania powstawaniu wad odlewów (ek)	10	określa miejsce (etap procesu odlewniczego) powstawania wad odlewów	x
		określa rodzaj wad odlewów	x
		określa przyczyny powstawania wad odlewów	x
		proponuje metody zapobiegania powstawaniu wad odlewów	x
		zapisuje wyniki kontroli w dokumentacji procesu produkcyjnego	x
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.04.3. Prowadzenie procesu odlewniczego	określa strukturę organizacyjną przedsiębiorstwa (ek) odlewniczego	wymienia komórki organizacyjne przedsiębiorstwa odlewniczego	Podstawy odlewnictwa	10	1 miesiąc
		opisuje zależności i powiązania komórek organizacyjnych przedsiębiorstwa odlewniczego			
		opisuje zadania i kompetencje poszczególnych komórek organizacyjnych przedsiębiorstwa odlewniczego			
	określa zasady realizacji procesów odlewniczych (ek)	wyjaśnia przebieg procesów odlewniczych	Podstawy odlewnictwa	10	1 miesiąc
		rozdziela maszyny i urządzenia do realizacji procesów odlewniczych			
		dobiera maszyny i urządzenia do realizacji procesów odlewniczych			
		dobiera parametry procesów odlewniczych			
	planuje zapotrzebowanie na urządzenia, przyrządy, narzędzia, materiały	rozdziela urządzenia, przyrządy, narzędzia, materiały i surowce niezbędne w procesie odlewniczym	Podstawy odlewnictwa	20	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
	i surowce niezbędne w procesie odlewniczym (ew)	sporządza zapotrzebowanie materiałowe na podstawie planu produkcji			
		dobiera urządzenia, przyrządy, narzędzia, materiały i surowce niezbędne w procesie odlewniczym			
		sporządza zapotrzebowanie na urządzenia, przyrządy i narzędzia dla poszczególnych wydziałów odlewni			
		sporządza zapotrzebowanie na materiały i surowce niezbędne do prowadzenia procesu produkcyjnego			
		wykorzystuje programy komputerowe wspomagające wybór znormalizowanych części maszyn			
	dokonuje rozliczeń materiałowych (ek)	sporządza bilans materiałowy dla technologii stosowanych w odlewni	Podstawy odlewnictwa	20	1 miesiąc
		określa koszty materiałowe dla technologii stosowanych w odlewni			
		dokumentuje zużycie materiałów stosowanych w procesie odlewniczym			
	dobiera przyrządy i urządzenia	określa rodzaje kontroli na podstawie rysunku odlewu	Podstawy odlewnictwa	20	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
	kontrolnopomiarowe do oceny stanu technicznego oprzyrządowania odlewniczego (ek)	określa przyrządy i urządzenia kontrolnopomiarowe na podstawie rysunków odlewów			
	dokonuje analizy procesu i podejmuje środki zaradcze w celu zapobiegania powstawaniu wad odlewów (ek)	określa miejsce (etap procesu odlewniczego) powstawania wad odlewów	Podstawy odlewnictwa	10	1 miesiąc
		określa rodzaj wad odlewów			
		określa przyczyny powstawania wad odlewów			
		proponuje metody zapobiegania powstawaniu wad odlewów			
		zapisuje wyniki kontroli w dokumentacji procesu produkcyjnego			

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
Podstawy odlewnictwa	90		określa strukturę organizacyjną przedsiębiorstwa (ek) odlewniczego	wymienia komórki organizacyjne przedsiębiorstwa odlewniczego
				opisuje zależności i powiązania komórek organizacyjnych przedsiębiorstwa odlewniczego
				opisuje zadania i kompetencje poszczególnych komórek organizacyjnych przedsiębiorstwa odlewniczego
			określa zasady realizacji procesów odlewniczych (ek)	wyjaśnia przebieg procesów odlewniczych
				rozdziela maszyny i urządzenia do realizacji procesów odlewniczych
				dobiera maszyny i urządzenia do realizacji procesów odlewniczych
				dobiera parametry procesów odlewniczych
			3) planuje zapotrzebowanie na urządzenia, przyrządy, narzędzia, materiały i surowce niezbędne w procesie odlewniczym (ew)	rozdziela urządzenia, przyrządy, narzędzia, materiały i surowce niezbędne w procesie odlewniczym
				sporządza zapotrzebowanie materiałowe na podstawie planu produkcji
				dobiera urządzenia, przyrządy, narzędzia, materiały i surowce niezbędne w procesie odlewniczym
				sporządza zapotrzebowanie na urządzenia, przyrządy i narzędzia dla poszczególnych wydziałów odlewni
				sporządza zapotrzebowanie na materiały i surowce niezbędne do prowadzenia procesu produkcyjnego



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
				wykorzystuje programy komputerowe wspomagające wybór znormalizowanych części maszyn
			dokonuje rozliczeń materiałowych (ek)	sporządza bilans materiałowy dla technologii stosowanych w odlewni
				określa koszty materiałowe dla technologii stosowanych w odlewni
				dokumentuje zużycie materiałów stosowanych w procesie odlewniczym
			dobiera przyrządy i urządzenia kontrolnopomiarowe do oceny stanu technicznego oprzyrządowania odlewniczego (ek)	określa rodzaje kontroli na podstawie rysunku odlewu
				określa przyrządy i urządzenia kontrolnopomiarowe na podstawie rysunków odlewów
			dokonuje analizy procesu i podejmuje środki zaradcze w celu zapobiegania powstawaniu wad odlewów (ek)	określa miejsce (etap procesu odlewniczego) powstawania wad odlewów
				określa rodzaj wad odlewów
				określa przyczyny powstawania wad odlewów
				proponuje metody zapobiegania powstawaniu wad odlewów
				zapisuje wyniki kontroli w dokumentacji procesu produkcyjnego

2.3. Plan kwalifikacyjnego kursu umiejętności zawodowych

Tabela 4. Plan zajęć kwalifikacyjnego kursu zawodowego/kursu umiejętności zawodowych

Nazwa zajęć	Liczba zajęć	Uwagi o realizacji
Podstawy odlewnictwa	90	Zajęcia teoretyczne
Łączna liczba godzin zajęć	90	

3. Cele kształcenia KUZ

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

- prowadzenia procesu odlewniczego.

4. Programy poszczególnych zajęć

4.1. Program nauczania dla przedmiotu Podstawy odlewnictwa

4.1.1. Cele ogólne przedmiotu

- Kształtowanie umiejętności charakteryzowania procesu odlewniczego
- Nabywanie umiejętności prowadzenia procesu odlewniczego

4.1.2. Cele operacyjne przedmiotu

- rozróżnić strukturę organizacyjną przedsiębiorstwa odlewniczego
- opisywać zadania i kompetencje przedsiębiorstwa odlewniczego
- określić zasady realizacji procesów odlewniczych
- planować zapotrzebowanie na urządzenia

- planować zapotrzebowanie na przyrządy
- planować zapotrzebowanie na narzędzia
- planować zapotrzebowanie na materiały
- wykonywać rozliczenia materiałowe
- dobierać przyrządy do oceny stanu technicznego oprzyrządowania odlewniczego
- dobierać urządzenia kontrolno – pomiarowe do oceny stanu technicznego oprzyrządowania odlewniczego

4.1.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Wymagania programowe
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 – 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

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Wymagania programowe
	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"> – dokumentować zużycie materiałów stosowanych w procesie odlewniczym – 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 – 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;
	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; – 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;

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Wymagania programowe
	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	90		

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 słuchacza), 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 słuchaczy), – odlewnicze zespoły modelowe, narzędzia do ręcznego wykonywania form i rdzeni.

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.

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.

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

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
określa strukturę organizacyjną przedsiębiorstwa odlewniczego (ek)	Ukończony kurs umiejętności zawodowych	Zadanie praktyczne typu „próba pracy”	W trakcie trwania kursu umiejętności zawodowych
określa zasady realizacji procesów odlewniczych (ek)	Ukończony kurs umiejętności zawodowych	Zadanie praktyczne typu „próba pracy”	W trakcie trwania kursu umiejętności zawodowych
dokonyuje rozliczeń materiałowych (ek)	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
dobiera przyrządy i urządzenia kontrolnopomiarowe do oceny stanu technicznego oprzyrządowania odlewniczego (ek)	Ukończony kurs umiejętności zawodowych	Zadanie praktyczne typu „próba pracy”	W trakcie trwania kursu umiejętności zawodowych
dokonyuje analizy procesu i podejmuje środki zaradcze w celu zapobiegania powstawaniu wad odlewów (ek)	Ukończony kurs umiejętności zawodowych	Zadanie praktyczne typu „próba pracy”	W trakcie trwania kursu umiejętności zawodowych
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
dobiera płaszczyznę podziału odlewu oraz sposób doprowadzenia ciekłego metalu do wnęki formy (ek)	Ukończony kurs umiejętności zawodowych	Zadanie praktyczne typu „próba pracy”	W trakcie trwania kursu umiejętności zawodowych
dobiera elementy układu wlewowego (ek)	Ukończony kurs umiejętności zawodowych	Zadanie praktyczne typu „próba pracy”	W trakcie trwania kursu umiejętności zawodowych
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
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.
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 kształcenia

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

Warsztaty wyposażone w:

- stanowiska do obróbki ręcznej metali oraz montażu i demontażu elementów maszyn (jedno stanowisko dla jednego słuchacza), 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 słuchaczy), 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 złączy 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 złączy 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 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
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