



**Fundusze
Europejskie**
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



PROGRAM NAUCZANIA

KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH

MTL.04.5. KONTROLA JAKOŚCI PROCESÓW ODLEWNICZYCH

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.04.5. Kontrola jakości procesów odlewniczych



Spis treści

1. Wprowadzenie	4
2. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych	7
2.1. Pogrupowanie efektów kształcenia	7
2.2. Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe	31
2.3. Plan kursu umiejętności zawodowych	39
3. Cele kształcenia KUZ	39
4. Programy poszczególnych zajęć	39
4.1. Program nauczania dla przedmiotu Kontrola jakości odlewów	39
4.1.1. Cele ogólne przedmiotu	39
4.1.2. Cele operacyjne przedmiotu	40
4.1.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia	42
4.1.4. Procedury osiągania celów kształcenia przedmiotu	51
4.1.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika	52
5. Ewaluacja programu KUZ	52
6. Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych	54
6.1. Wykaz literatury	54
6.2. Wyposażenie	55
7. Sposób i forma zaliczenia kursu	57
8. Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć	57

1. Wprowadzenie

Kurs umiejętności zawodowych MTL.04.5. Kontrola jakości procesów odlewniczych 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 osiągnięcia, z uwzględnieniem możliwości indywidualizacji pracy słuchaczy kwalifikacyjnych kursów zawodowych lub uczestników kursów umiejętności zawodowych, w zależności od ich potrzeb i możliwości;
- 5) plan nauczania określający nazwę zajęć oraz ich wymiar;
- 6) treści nauczania w zakresie poszczególnych zajęć;
- 7) opis efektów kształcenia;
- 8) wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych;
- 9) sposób i formę zaliczenia.

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,
- 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 młodocianych i ich wynagradzania, przygotowania zawodowego u pracodawcy lub
- 2) przebywa w zakładzie karnym, areszcie śledczym, zakładzie poprawczym lub schronisku dla nieletnich - może realizować obowiązek nauki przez uczęszczanie na kwalifikacyjny kurs zawodowy.

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

Okres realizacji kursu umiejętności zawodowych wynosi 1 – 2 miesiące.

Kształcenie na kursie może być prowadzone w formie:

- 1) dziennej - odbywa się przez 5 lub 6 dni w tygodniu;

2) stacjonarnej - odbywa się przez 3 lub 4 dni w tygodniu;

3) zaocznej - odbywa się co 2 tygodnie przez 2 dni, a w uzasadnionych przypadkach - co tydzień przez 2 dni.

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

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

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

2. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych

2.1. Pogrupowanie efektów kształcenia

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

Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek., efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Kontrola jakości odlewów
A	B	C	D
1) rozróżnia właściwości technologiczne i wytrzymałościowe materiałów formierskich oraz mas formierskich i mas rdzeniowych (ew)	2	1) rozróżnia właściwości technologiczne piasków formierskich, glin formierskich, mas formierskich i mas rdzeniowych	x
		2) charakteryzuje właściwości technologiczne materiałów formierskich, mas formierskich i mas rdzeniowych	x



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek,, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Kontrola jakości odlewów
A	B	C	D
		3) charakteryzuje właściwości wytrzymałościowe materiałów formierskich, mas formierskich i mas rdzeniowych	x
		4) określa wpływ właściwości materiałów i mas formierskich i mas rdzeniowych na jakość odlewu	x
2) rozróżnia metody badania właściwości materiałów podstawowych i pomocniczych stosowanych w masach formierskich i rdzeniowych (ek)	2	1) opisuje metody badania wytrzymałości, wilgotności, analizy sitowej, przepuszczalności	x
		2) klasyfikuje metody badania piasków formierskich, mas formierskich i mas rdzeniowych	x
		3) stosuje metody badań materiałów formierskich i rdzeniowych	x
		4) wykorzystuje wyniki badań materiałów stosowanych w masach formierskich i masach rdzeniowych przy wykonywaniu form jednorazowych	x
3) klasyfikuje piaski formierskie na podstawie wyników badań (ek)	2	1) klasyfikuje piaski kwarcowe na podstawie wyników badań lepiszcza	x



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek,, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Kontrola jakości odlewów
A	B	C	D
		2) klasyfikuje piaski kwarcowe na podstawie wyników analizy sitowej	x
4) charakteryzuje metody badania wytrzymałości, wilgotności, przepuszczalności, twardości i stopnia zagęszczenia mas formierskich i mas rdzeniowych (ew)	2	1) wyjaśnia pojęcia: wytrzymałość, wilgotność, przepuszczalność, twardość i stopień zagęszczenia mas formierskich i mas rdzeniowych	x
		2) określa wpływ wilgotności, przepuszczalności, twardości, stopnia zagęszczenia na własności masy formierskiej i masy rdzeniowej oraz na jakość odlewów	x
		3) opisuje metody badania wytrzymałości, wilgotności, przepuszczalności, twardości i stopnia zagęszczenia masy formierskiej i masy rdzeniowe	x
5) dobiera aparaturę i urządzenia do badań materiałów, mas formierskich i mas rdzeniowych (ek)	2	1) rozpoznaje aparaturę i urządzenia do badań materiałów, mas formierskich i rdzeniowych	x
		2) dobiera aparaturę i urządzenia do pomiaru parametrów piasków formierskich	x
		3) dobiera aparaturę do pomiaru właściwości spoiw mas	x



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek,, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Kontrola jakości odlewów
A	B	C	D
6) wykonuje badania parametrów materiałów oraz mas formierskich i mas rdzeniowych (ek)	20	formierskich i rdzeniowych	
		4) dobiera aparaturę i urządzenia do badań mas formierskich i mas rdzeniowych	x
		1) opisuje badania parametrów materiałów oraz mas formierskich i mas rdzeniowych	x
		2) wykonuje badania laboratoryjne parametrów materiałów formierskich i mas rdzeniowych	x
7) klasyfikuje wady odlewów (ek)	2	3) wykonuje badania laboratoryjne parametrów masy formierskiej i masy rdzeniowej	x
		1) określa pojęcie wady odlewu	x
		2) dokonuje klasyfikacji wad odlewów	x
		3) rozpoznaje charakter wad odlewów	x
		4) określa przyczyny powstania wady odlewu	x



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek,, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Kontrola jakości odlewów
A	B	C	D
		5) stosuje programy symulacyjne procesu zalewania i krzepnięcia w celu wyeliminowania wad odlewów	x
8) dobiera metody ujawniania zewnętrznych i wewnętrznych wad odlewów (ek)	4	1) dobiera badanie wad zewnętrznych na podstawie wymogu jakościowego metodą wizualną VT, metodą badań penetracyjnych lub magnetycznych	x
		2) dobiera badanie ujawniania wad wewnętrznych na podstawie wymogu jakościowego odlewów próbą szczelności, metodą makroskopową, radiograficzną i ultradźwiękową	x
9) dobiera aparaturę do przeprowadzania badań nieniszczących odlewów (ek)	4	1) rozróżnia aparaturę do przeprowadzania badań nieniszczących odlewów	x
		2) dobiera elementy wyposażenia do badań penetracyjnych i magnetycznych	x
		3) dobiera techniki i elementy wyposażenia do badań metodą radiograficzną i ultradźwiękową	x
10) wykonuje badania odlewów (ek)	20	1) przeprowadza badania wizualne identyfikujące i lokalizujące wady kształtu i wady powierzchni odlewu	x



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek,, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Kontrola jakości odlewów
A	B	C	D
		2) przeprowadza badania penetracyjne, magnetyczne, ultradźwiękowe powierzchni odlewu	x
		3) ujawnia rodzaj, rozmiar i miejsce występowania wady metodą radiograficzną lub ultradźwiękową	x
		4) przeprowadza przemysłowe badania szczelności odlewów, zgodnie z instrukcją obsługi urządzenia	x
		5) ocenia jakość odlewu na podstawie wyników badań nieniszczących	x
		6) ocenia jakość odlewu na podstawie wykonanych badań makroskopowych	x
11) dobiera metody kontroli wymiarów formy odlewniczej i rdzeni (ek)	5	1) dobiera metody kontroli piaskowych form odlewniczych	x
		2) dobiera metody kontroli rdzeni piaskowych i metalowych	x
		3) przeprowadza kontrolą wymiarów formy odlewniczej i rdzeni	x



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek,, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Kontrola jakości odlewów
A	B	C	D
12) wykonuje pomiary odlewów (ek)	10	1) dobiera narzędzia i przyrządy do pomiaru odlewów	x
		2) dobiera metody pomiarów odlewów w zależności od wymagań technologicznych	x
		3) wykonuje pomiary zewnętrznych i wewnętrznych wymiarów liniowych odlewów	x
		4) wykonuje pomiary kształtu i masy odlewów	x
		5) wykonuje kontrolę wymiarową odlewu przy pomocy sprawdzianów kształtu i wymiaru	x
13) rozróżnia właściwości technologiczne stopów odlewniczych (ew)	2	1) określa pojęcia właściwości technologicznych stopów odlewniczych	x
		2) klasyfikuje właściwości technologiczne stopów odlewniczych	x
14) dobiera metody badania właściwości technologicznych stopów odlewniczych (ek)	2	1) rozróżnia metody badania właściwości technologicznych stopów odlewniczych	x



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek,, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Kontrola jakości odlewów
A	B	C	D
		2) dobiera metodę badań do danej właściwości technologicznej	x
15) charakteryzuje badania właściwości technologicznych stopów odlewniczych (ew)	2	1) opisuje próbę przełomu do oceny ziarnistości struktury	x
		2) opisuje badanie skrawalności stopów odlewniczych	x
		3) wykonuje próbę przełomu do oceny ziarnistości struktury	x
16) przeprowadza próby technologiczne ciekłego metalu (ek)	10	1) ustala warunki przeprowadzenia próby lejułości zgodnie z normą	x
		2) wykonuje formę do badania lejułości	x
		3) zalewa formę do badania lejułości	x
		4) wykonuje próbę przełomu do oceny ziarnistości struktury	x
		5) analizuje wyniki przeprowadzonych prób technologicznych ciekłego metalu	x
17) wykonuje badania składu chemicznego	10	1) przygotowuje próbki do badań analizatorem zawartości węgla	x



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek,, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Kontrola jakości odlewów
A	B	C	D
stopów odlewniczych (ek)		i siarki w stopie	
		2) określa analizatorem zawartość węgla i siarki w stopie	x
18) dobiera urządzenia i przygotowuje zglądy metalograficzne do badań mikroskopowych (ew)	5	1) przygotowuje próbki do badań metalograficznych	x
		2) dobiera materiały i urządzenia do przygotowania zglądów metalograficznych	x
		3) przygotowuje zglądy metalograficzne do badań mikroskopowych	x
19) rozpoznaje strukturę stopów odlewniczych (ek)	2	1) obsługuje mikroskop metalograficzny	x
		2) rozpoznaje postać grafitu w żeliwie	x
		3) rozpoznaje wtrącenia niemetaliczne i wady materiału podczas badania struktury	x
		4) rozpoznaje strukturę stopów odlewniczych na podstawie atlasu metalograficznego	x



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek,, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Kontrola jakości odlewów
A	B	C	D
20) rozróżnia metody badań właściwości mechanicznych stopów metali (ew)	2	1) klasyfikuje właściwości mechaniczne stopów metali	x
		2) charakteryzuje metody badań właściwości mechanicznych stopów metali	x
21) wykonuje badania właściwości mechanicznych stopów metali (ek)	10	1) przygotowuje próbki do badań mechanicznych	x
		2) wykonuje statyczną próbę rozciągania stopów odlewniczych	x
		3) określa wskaźniki właściwości wytrzymałościowych badanego materiału	x
		4) dobiera metodę badania twardości do rodzaju badanego stopu	x
		5) wykonuje statyczną próbę twardości stopów metali	x
		6) wykonuje próbę dynamiczną młotem udarnościowym typu Charpy	x
Razem liczba godzin w jednostce efektów	120		



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek,, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Kontrola jakości 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 określona w podstawie programowej	Okres realizacji w cyklu nauczania
A	B	C	D	E	F
MTL.04.5. Kontrola jakości procesów odlewniczych	1) rozróżnia właściwości technologiczne i wytrzymałościowe materiałów formierskich oraz mas formierskich i mas rdzeniowych (ew)	1) rozróżnia właściwości technologiczne piasków formierskich, glin formierskich, mas formierskich i mas rdzeniowych	Kontrola jakości odlewów	2	1 miesiąc
		2) charakteryzuje właściwości technologiczne materiałów formierskich, mas formierskich i mas rdzeniowych			

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) charakteryzuje właściwości wytrzymałościowe materiałów formierskich, mas formierskich i mas rdzeniowych			
		4) określa wpływ właściwości materiałów i mas formierskich i mas rdzeniowych na jakość odlewu			
	2) rozróżnia metody badania właściwości materiałów podstawowych i pomocniczych stosowanych w masach formierskich i rdzeniowych (ek)	1) opisuje metody badania wytrzymałości, wilgotności, analizy sitowej, przepuszczalności	Kontrola jakości odlewów	2	1 miesiąc
		2) klasyfikuje metody badania piasków formierskich, mas formierskich i mas rdzeniowych			
		3) stosuje metody badań materiałów formierskich i rdzeniowych			

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) wykorzystuje wyniki badań materiałów stosowanych w masach formierskich i masach rdzeniowych przy wykonywaniu form jednorazowych			
	3) klasyfikuje piaski formierskie na podstawie wyników badań (ek)	1) klasyfikuje piaski kwarcowe na podstawie wyników badań lepiszcza	Kontrola jakości odlewów	2	1 miesiąc
		2) klasyfikuje piaski kwarcowe na podstawie wyników analizy sitowej			
	4) charakteryzuje metody badania wytrzymałości, wilgotności, przepuszczalności, twardości i stopnia zagęszczenia mas formierskich	1) wyjaśnia pojęcia: wytrzymałość, wilgotność, przepuszczalność, twardość i stopień zagęszczenia mas formierskich i mas rdzeniowych	Kontrola jakości odlewów	2	1 miesiąc
		2) określa wpływ wilgotności,			

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określoną w podstawie programowej	Okres realizacji w cyklu nauczania
A	B	C	D	E	F
	i mas rdzeniowych (ew)	przepuszczalności, twardości, stopnia zagęszczenia na własności masy formierskiej i masy rdzeniowej oraz na jakość odlewów			
		3) opisuje metody badania wytrzymałości, wilgotności, przepuszczalności, twardości i stopnia zagęszczenia masy formierskiej i masy rdzeniowe			
	5) dobiera aparaturę i urządzenia do badań materiałów, mas formierskich i mas rdzeniowych (ek)	1) rozpoznaje aparaturę i urządzenia do badań materiałów, mas formierskich i rdzeniowych	Kontrola jakości odlewów	2	1 miesiąc
		2) dobiera aparaturę i urządzenia do pomiaru parametrów piasków formierskich			
		3) dobiera aparaturę do pomiaru właściwości spoiw mas formierskich			

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określoną w podstawie programowej	Okres realizacji w cyklu nauczania
A	B	C	D	E	F
		i rdzeniowych			
		4) dobiera aparaturę i urządzenia do badań mas formierskich i mas rdzeniowych			
	6) wykonuje badania parametrów materiałów oraz mas formierskich i mas rdzeniowych (ek)	1) opisuje badania parametrów materiałów oraz mas formierskich i mas rdzeniowych	Kontrola jakości odlewów	20	1 miesiąc
		2) wykonuje badania laboratoryjne parametrów materiałów formierskich i mas rdzeniowych			
		3) wykonuje badania laboratoryjne parametrów masy formierskiej i masy rdzeniowej			
	7) klasyfikuje wady odlewów	1) określa pojęcie wady odlewu	Kontrola jakości odlewów	2	1 miesiąc



Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określoną w podstawie programowej	Okres realizacji w cyklu nauczania
A	B	C	D	E	F
	(ek)	2) dokonuje klasyfikacji wad odlewów			
		3) rozpoznaje charakter wad odlewów			
		4) określa przyczyny powstania wady odlewu			
		5) stosuje programy symulacyjne procesu zalewania i krzepnięcia w celu wyeliminowania wad odlewów			
	8) dobiera metody ujawniania zewnętrznych i wewnętrznych wad odlewów (ek)	1) dobiera badanie wad zewnętrznych na podstawie wymogu jakościowego metodą wizualną VT, metodą badań penetracyjnych lub magnetycznych	Kontrola jakości odlewów	4	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
		2) dobiera badanie ujawniania wad wewnętrznych na podstawie wymogu jakościowego odlewów próbą szczelności, metodą makroskopową, radiograficzną i ultradźwiękową			
	9) dobiera aparaturę do przeprowadzania badań nieniszczących odlewów (ek)	1) rozróżnia aparaturę do przeprowadzania badań nieniszczących odlewów	Kontrola jakości odlewów	4	2 miesiąc
		2) dobiera elementy wyposażenia do badań penetracyjnych i magnetycznych			
		3) dobiera techniki i elementy wyposażenia do badań metodą radiograficzną i ultradźwiękową			
	10) wykonuje badania odlewów	1) przeprowadza badania wizualne	Kontrola jakości odlewów	20	2 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
	(ek)	identyfikujące i lokalizujące wady kształtu i wady powierzchni odlewu			
		2) przeprowadza badania penetracyjne, magnetyczne, ultradźwiękowe powierzchni odlewu			
		3) ujawnia rodzaj, rozmiar i miejsce występowania wady metodą radiograficzną lub ultradźwiękową			
		4) przeprowadza przemysłowe badania szczelności odlewów, zgodnie z instrukcją obsługi urządzenia			
		5) ocenia jakość odlewu na podstawie wyników badań nieniszczących			
		6) ocenia jakość odlewu			

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
		na podstawie wykonanych badań makroskopowych			
	11) dobiera metody kontroli wymiarów formy odlewniczej i rdzeni (ek)	1) dobiera metody kontroli piaskowych form odlewniczych	Kontrola jakości odlewów	5	2 miesiąc
		2) dobiera metody kontroli rdzeni piaskowych i metalowych			
		3) przeprowadza kontrolą wymiarów formy odlewniczej i rdzeni			
	12) wykonuje pomiary odlewów (ek)	1) dobiera narzędzia i przyrządy do pomiaru odlewów	Kontrola jakości odlewów	10	2 miesiąc
		2) dobiera metody pomiarów odlewów w zależności od wymagań technologicznych			
		3) wykonuje pomiary zewnętrznych			



Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określoną w podstawie programowej	Okres realizacji w cyklu nauczania
A	B	C	D	E	F
		i wewnętrznych wymiarów liniowych odlewów			
		4) wykonuje pomiary kształtu i masy odlewów			
		5) wykonuje kontrolę wymiarową odlewu przy pomocy sprawdzianów kształtu i wymiaru			
	13) rozróżnia właściwości technologiczne stopów odlewniczych (ew)	1) określa pojęcia właściwości technologicznych stopów odlewniczych	Kontrola jakości odlewów	2	2 miesiąc
		2) klasyfikuje właściwości technologiczne stopów odlewniczych			
	14) dobiera metody badania właściwości technologicznych	1) rozróżnia metody badania właściwości technologicznych	Kontrola jakości odlewów	2	2 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
	stopów odlewniczych (ek)	stopów odlewniczych			
		2) dobiera metodę badań do danej właściwości technologicznej			
	15) charakteryzuje badania właściwości technologicznych stopów odlewniczych (ew)	1) opisuje próbę przełomu do oceny ziarnistości struktury	Kontrola jakości odlewów	2	2 miesiąc
		2) opisuje badanie skrawalności stopów odlewniczych			
		3) wykonuje próbę przełomu do oceny ziarnistości struktury			
	16) przeprowadza próby technologiczne ciekłego metalu (ek)	1) ustala warunki przeprowadzenia próby lejności zgodnie z normą	Kontrola jakości odlewów	10	2 miesiąc
		2) wykonuje formę do badania lejności			

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) zalewa formę do badania lejułości			
		4) wykonuje próbę przełomu do oceny ziarnistości struktury			
		5) analizuje wyniki przeprowadzonych prób technologicznych ciekłego metalu			
	17) wykonuje badania składu chemicznego stopów odlewniczych (ek)	1) przygotowuje próbki do badań analizatorem zawartości węgla i siarki w stopie	Kontrola jakości odlewów	10	2 miesiąc
		2) określa analizatorem zawartość węgla i siarki w stopie			
	18) dobiera urządzenia i przygotowuje zgłady	1) przygotowuje próbki do badań metalograficznych	Kontrola jakości odlewów	5	2 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
	metalograficzne do badań mikroskopowych (ew)	2) dobiera materiały i urządzenia do przygotowania zgładów metalograficznych			
		3) przygotowuje zgłady metalograficzne do badań mikroskopowych			
	19) rozpoznaje strukturę stopów odlewniczych (ek)	1) obsługuje mikroskop metalograficzny	Kontrola jakości odlewów	2	2 miesiąc
		2) rozpoznaje postać grafitu w żeliwie			
		3) rozpoznaje wtrącenia niemetaliczne i wady materiału podczas badania struktury			
		4) rozpoznaje strukturę stopów odlewniczych na podstawie atlasu			

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
		metalograficznego			
	20) rozróżnia metody badań właściwości mechanicznych stopów metali (ew)	1) klasyfikuje właściwości mechaniczne stopów metali	Kontrola jakości odlewów	2	2 miesiąc
		2) charakteryzuje metody badań właściwości mechanicznych stopów metali			
	21) wykonuje badania właściwości mechanicznych stopów metali (ek)	1) przygotowuje próbki do badań mechanicznych	Kontrola jakości odlewów	10	2 miesiąc
		2) wykonuje statyczną próbę rozciągania stopów odlewniczych			
		3) określa wskaźniki właściwości wytrzymałościowych badanego materiału			
		4) dobiera metodę badania			

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
		twierdząco do rodzaju badanego stopu			
		5) wykonuje statyczną próbę twardości stopów metali			
		6) wykonuje próbę dynamiczną młotem udarnościowym typu Charpy			

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



edukacyjne ustalone przez dyrektora	zawodowe teoretyczne	realizowane w formie zajęć praktycznych	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
A	B	C	D	E
Kontrola jakości odlewów		120	1) rozróżnia właściwości technologiczne i wytrzymałościowe materiałów formierskich oraz mas formierskich i mas rdzeniowych (ew)	1) rozróżnia właściwości technologiczne piasków formierskich, glin formierskich, mas formierskich i mas rdzeniowych
				2) charakteryzuje właściwości technologiczne materiałów formierskich, mas formierskich i mas rdzeniowych
				3) charakteryzuje właściwości wytrzymałościowe materiałów formierskich, mas formierskich i mas rdzeniowych
				4) określa wpływ właściwości materiałów i mas formierskich i mas rdzeniowych na jakość odlewu
			2) rozróżnia metody badania właściwości materiałów podstawowych i pomocniczych stosowanych w masach formierskich i rdzeniowych (ek)	1) opisuje metody badania wytrzymałości, wilgotności, analizy sitowej, przepuszczalności
				2) klasyfikuje metody badania piasków formierskich, mas formierskich i mas rdzeniowych
				3) stosuje metody badań materiałów formierskich i rdzeniowych
				4) wykorzystuje wyniki badań materiałów stosowanych w masach formierskich i masach rdzeniowych przy



				wykonywaniu form jednorazowych
			3) klasyfikuje piaski formierskie na podstawie wyników badań (ek)	1) klasyfikuje piaski kwarcowe na podstawie wyników badań lepiszcza
				2) klasyfikuje piaski kwarcowe na podstawie wyników analizy sitowej
			4) charakteryzuje metody badania wytrzymałości, wilgotności, przepuszczalności, twardości i stopnia zagęszczenia mas formierskich i mas rdzeniowych (ew)	1) wyjaśnia pojęcia: wytrzymałość, wilgotność, przepuszczalność, twardość i stopień zagęszczenia mas formierskich i mas rdzeniowych
				2) określa wpływ wilgotności, przepuszczalności, twardości, stopnia zagęszczenia na własności masy formierskiej i masy rdzeniowej oraz na jakość odlewów
				3) opisuje metody badania wytrzymałości, wilgotności, przepuszczalności, twardości i stopnia zagęszczenia masy formierskiej i masy rdzeniowe
			5) dobiera aparaturę i urządzenia do badań materiałów, mas formierskich i mas rdzeniowych (ek)	1) rozpoznaje aparaturę i urządzenia do badań materiałów, mas formierskich i rdzeniowych
				2) dobiera aparaturę i urządzenia do pomiaru parametrów piasków formierskich
				3) dobiera aparaturę do pomiaru właściwości spoiw mas formierskich i rdzeniowych
				4) dobiera aparaturę i urządzenia do badań mas



				formierskich i mas rdzeniowych
			6) wykonuje badania parametrów materiałów oraz mas formierskich i mas rdzeniowych (ek)	1) opisuje badania parametrów materiałów oraz mas formierskich i mas rdzeniowych
				2) wykonuje badania laboratoryjne parametrów materiałów formierskich i mas rdzeniowych
				3) wykonuje badania laboratoryjne parametrów masy formierskiej i masy rdzeniowej
			7) klasyfikuje wady odlewów (ek)	1) określa pojęcie wady odlewu
				2) dokonuje klasyfikacji wad odlewów
				3) rozpoznaje charakter wad odlewów
				4) określa przyczyny powstania wady odlewu
				5) stosuje programy symulacyjne procesu zalewania i krzepnięcia w celu wyeliminowania wad odlewów
			8) dobiera metody ujawniania zewnętrznych i wewnętrznych wad odlewów (ek)	1) dobiera badanie wad zewnętrznych na podstawie wymogu jakościowego metodą wizualną VT, metodą badań penetracyjnych lub magnetycznych
				2) dobiera badanie ujawniania wad wewnętrznych na podstawie wymogu jakościowego odlewów próbą szczelności, metodą makroskopową, radiograficzną



				i ultradźwiękową
			9) dobiera aparaturę do przeprowadzania badań nieniszczących odlewów (ek)	1) rozróżnia aparaturę do przeprowadzania badań nieniszczących odlewów
				2) dobiera elementy wyposażenia do badań penetracyjnych i magnetycznych
				3) dobiera techniki i elementy wyposażenia do badań metodą radiograficzną i ultradźwiękową
			10) wykonuje badania odlewów (ek)	1) przeprowadza badania wizualne identyfikujące i lokalizujące wady kształtu i wady powierzchni odlewu
				2) przeprowadza badania penetracyjne, magnetyczne, ultradźwiękowe powierzchni odlewu
				3) ujawnia rodzaj, rozmiar i miejsce występowania wady metodą radiograficzną lub ultradźwiękową
				4) przeprowadza przemysłowe badania szczelności odlewów, zgodnie z instrukcją obsługi urządzenia
				5) ocenia jakość odlewu na podstawie wyników badań nieniszczących
				6) ocenia jakość odlewu na podstawie wykonanych badań makroskopowych



			11) dobiera metody kontroli wymiarów formy odlewniczej i rdzeni (ek)	1) dobiera metody kontroli piaskowych form odlewniczych
				2) dobiera metody kontroli rdzeni piaskowych i metalowych
				3) przeprowadza kontrolą wymiarów formy odlewniczej i rdzeni
			12) wykonuje pomiary odlewów (ek)	1) dobiera narzędzia i przyrządy do pomiaru odlewów
				2) dobiera metody pomiarów odlewów w zależności od wymagań technologicznych
				3) wykonuje pomiary zewnętrznych i wewnętrznych wymiarów liniowych odlewów
				4) wykonuje pomiary kształtu i masy odlewów
				5) wykonuje kontrolę wymiarową odlewu przy pomocy sprawdzianów kształtu i wymiaru
			13) rozróżnia właściwości technologiczne stopów odlewniczych (ew)	1) określa pojęcia właściwości technologicznych stopów odlewniczych
				2) klasyfikuje właściwości technologiczne stopów odlewniczych
			14) dobiera metody badania właściwości technologicznych stopów odlewniczych (ek)	1) rozróżnia metody badania właściwości technologicznych stopów odlewniczych



				2) dobiera metodę badań do danej właściwości technologicznej
			15) charakteryzuje badania właściwości technologicznych stopów odlewniczych (ew)	1) opisuje próbę przełomu do oceny ziarnistości struktury
				2) opisuje badanie skrawalności stopów odlewniczych
				3) wykonuje próbę przełomu do oceny ziarnistości struktury
			16) przeprowadza próby technologiczne ciekłego metalu (ek)	1) ustala warunki przeprowadzenia próby lejułości zgodnie z normą
				2) wykonuje formę do badania lejułości
				3) zalewa formę do badania lejułości
				4) wykonuje próbę przełomu do oceny ziarnistości struktury
				5) analizuje wyniki przeprowadzonych prób technologicznych ciekłego metalu
			17) wykonuje badania składu chemicznego stopów odlewniczych (ek)	1) przygotowuje próbki do badań analizatorem zawartości węgla i siarki w stopie
				2) określa analizatorem zawartość węgla i siarki w stopie
			18) dobiera urządzenia i przygotowuje zgłady	1) przygotowuje próbki do badań metalograficznych



			metalograficzne do badań mikroskopowych (ew)	2) dobiera materiały i urządzenia do przygotowania zglądów metalograficznych
				3) przygotowuje zglądy metalograficzne do badań mikroskopowych
			19) rozpoznaje strukturę stopów odlewniczych (ek)	1) obsługuje mikroskop metalograficzny
				2) rozpoznaje postać grafitu w żeliwie
				3) rozpoznaje wtrącenia niemetaliczne i wady materiału podczas badania struktury
				4) rozpoznaje strukturę stopów odlewniczych na podstawie atlasu metalograficznego
			20) rozróżnia metody badań właściwości mechanicznych stopów metali (ew)	1) klasyfikuje właściwości mechaniczne stopów metali
				2) charakteryzuje metody badań właściwości mechanicznych stopów metali
			21) wykonuje badania właściwości mechanicznych stopów metali (ek)	1) przygotowuje próbki do badań mechanicznych
				2) wykonuje statyczną próbę rozciągania stopów odlewniczych
				3) określa wskaźniki właściwości wytrzymałościowych badanego materiału

				4) dobiera metodę badania twardości do rodzaju badanego stopu
				5) wykonuje statyczną próbę twardości stopów metali
				6) wykonuje próbę dynamiczną młotem udarnościowym typu Charpy

2.3. Plan kursu umiejętności zawodowych

Tabela 4. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych

Nazwa zajęć	Liczba zajęć	Uwagi o realizacji
Kontrola jakości odlewów	120	Zajęcia praktyczne

3. Cele kształcenia KUZ

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

- organizowania i kontroli procesów produkcyjnych.

4. Programy poszczególnych zajęć

4.1. Program nauczania dla przedmiotu Kontrola jakości odlewów

4.1.1. Cele ogólne przedmiotu

1. Kształtowanie umiejętności oceny jakości wykonania odlewów
2. Nabywanie umiejętności wykonywania badań odlewów

4.1.2. Cele operacyjne przedmiotu

1. rozróżnić właściwości technologiczne piasków formierskich, glin formierskich, mas formierskich i mas rdzeniowych
2. charakteryzować właściwości technologiczne materiałów formierskich, mas formierskich i mas rdzeniowych
3. charakteryzować właściwości wytrzymałościowe materiałów formierskich, mas formierskich i mas rdzeniowych
4. rozróżnić metody badania wytrzymałości, wilgotności, analizy sitowej, przepuszczalności
5. klasyfikować metody badania piasków formierskich, mas formierskich i mas rdzeniowych
6. klasyfikować piaski kwarcowe na podstawie wyników badań lepiscza
7. klasyfikować piaski kwarcowe na podstawie wyników analizy sitowej
8. wyjaśnić pojęcia: wytrzymałość, wilgotność, przepuszczalność, twardość i stopień zagęszczenia mas formierskich i mas rdzeniowych
9. rozróżnić metody badania wytrzymałości, wilgotności, przepuszczalności, twardości i stopnia zagęszczenia masy formierskiej i masy rdzeniowej
10. rozpoznawać aparaturę i urządzenia do badań materiałów, mas formierskich i rdzeniowych
11. dobierać aparaturę i urządzenia do pomiaru parametrów piasków formierskich
12. dobierać aparaturę do pomiaru właściwości spoiw mas formierskich i rdzeniowych
13. dobierać aparaturę i urządzenia do badań mas formierskich i mas rdzeniowych
14. określić pojęcie wady odlewu
15. sklasyfikować wady odlewów
16. rozpoznawać charakter wad odlewów
17. dobierać badanie wad zewnętrznych na podstawie wymogu jakościowego metodą wizualną VT, metodą badań penetracyjnych lub magnetycznych

18. dobierać badanie ujawniania wad wewnętrznych na podstawie wymogu jakościowego odlewów próbą szczelności, metodą makroskopową, radiograficzną i ultradźwiękową
19. rozróżnić aparaturę do przeprowadzania badań nieniszczących odlewów
20. dobierać elementy wyposażenia do badań penetracyjnych i magnetycznych
21. dobierać techniki i elementy wyposażenia do badań metodą radiograficzną i ultradźwiękową
22. dobierać metody kontroli piaskowych form odlewniczych
23. dobierać metody kontroli rdzeni piaskowych i metalowych
24. dobierać narzędzia i przyrządy do pomiaru odlewów
25. dobierać metody pomiarów odlewów w zależności od wymagań technologicznych
26. wyjaśnić pojęcia właściwości technologicznych stopów odlewniczych
27. klasyfikować właściwości technologiczne stopów odlewniczych
28. rozróżniać metody badania właściwości technologicznych stopów odlewniczych
29. dobierać metodę badań do danej właściwości technologiczne
30. charakteryzować próbę przełomu do oceny ziarnistości struktury
31. charakteryzować badanie skrawalności stopów odlewniczych
32. dobierać materiały i urządzenia do przygotowania zglądów metalograficznych
33. rozpoznawać postać grafitu w żeliwie
34. rozpoznawać wtrącenia niemetaliczne i wady materiału podczas badania struktury

35. rozpoznawać strukturę stopów odlewniczych na podstawie atlasu metalograficznego
36. klasyfikować właściwości mechaniczne stopów metali
37. charakteryzować metody badań właściwości mechanicznych stopów metali
38. przygotować próbki do badań mechanicznych
39. określić wskaźniki właściwości wytrzymałościowych badanego materiału
40. dobierać metodę badania twardości do rodzaju badanego stopu

4.1.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych (wynikają z efektów kształcenia określonych w podstawie programowej – czynności nauczyciela)	Liczba godz.	Wymagania programowe (uwzględniają kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej)
Kontrola materiałów oraz mas formierskich i rdzeniowych	Właściwości technologiczne i wytrzymałościowe materiałów formierskich oraz mas formierskich i mas rdzeniowych. metody badania właściwości materiałów podstawowych i pomocniczych stosowanych w masach formierskich i rdzeniowych. metody badania wytrzymałości, wilgotności, przepuszczalności, twardości i stopnia zagęszczenia mas formierskich i mas rdzeniowych.	30	<ul style="list-style-type: none"> rozróżnić właściwości technologiczne piasków formierskich, glin formierskich, mas formierskich i mas rdzeniowych charakteryzować właściwości technologiczne materiałów formierskich, mas formierskich i mas rdzeniowych charakteryzować właściwości wytrzymałościowe materiałów formierskich, mas formierskich i mas rdzeniowych rozróżnić metody badania wytrzymałości, wilgotności, analizy sitowej, przepuszczalności klasyfikować metody badania piasków formierskich, mas formierskich i mas



	<p>Aparatura i urządzenia do badań materiałów, mas formierskich i mas rdzeniowych. Badania parametrów materiałów oraz mas formierskich i mas rdzeniowych</p>		<p>rdzeniowych</p> <ul style="list-style-type: none"> • klasyfikować piaski kwarcowe na podstawie wyników badań lepszczu • klasyfikować piaski kwarcowe na podstawie wyników analizy sitowej • wyjaśnić pojęcia: wytrzymałość, wilgotność, przepuszczalność, twardość i stopień zagęszczenia mas formierskich i mas rdzeniowych • rozróżnić metody badania wytrzymałości, wilgotności, przepuszczalności, twardości i stopnia zagęszczenia masy formierskiej i masy rdzeniowej • rozpoznawać aparaturę i urządzenia do badań materiałów, mas formierskich i rdzeniowych • dobierać aparaturę i urządzenia do pomiaru parametrów piasków formierskich • dobierać aparaturę do pomiaru właściwości spoiw mas formierskich i rdzeniowych • dobierać aparaturę i urządzenia do badań mas formierskich i mas rdzeniowych • określić wpływ właściwości materiałów i mas formierskich i mas rdzeniowych na jakość odlewu • stosować metody badań materiałów formierskich i rdzeniowych • wykorzystywać wyniki badań materiałów stosowanych w masach formierskich i masach rdzeniowych przy wykonywaniu form jednorazowych • określić wpływ wilgotności, przepuszczalności, twardości, stopnia
--	--	--	--



			<p>zagęszczenia na własności masy formierskiej i masy rdzeniowej oraz na jakość odlewów</p> <ul style="list-style-type: none"> • opisywać badania parametrów materiałów oraz mas formierskich i mas rdzeniowych • wykonywać badania laboratoryjne parametrów materiałów formierskich i mas rdzeniowych • wykonywać badania laboratoryjne parametrów masy formierskiej i masy rdzeniowej
Badania odlewów	<p>Wady odlewów. Metody ujawniania zewnętrznych i wewnętrznych wad odlewów. Aparatura do przeprowadzania badań nieniszczących odlewów. Badania odlewów. Metody kontroli wymiarów formy odlewniczej i rdzeni. Pomiary odlewów</p>	45	<ul style="list-style-type: none"> • określić pojęcie wady odlewu • sklasyfikować wady odlewów • rozpoznawać charakter wad odlewów • dobierać badanie wad zewnętrznych na podstawie wymogu jakościowego metodą wizualną VT, metodą badań penetracyjnych lub magnetycznych • dobierać badanie ujawniania wad wewnętrznych na podstawie wymogu jakościowego odlewów próbą szczelności, metodą makroskopową, radiograficzną i ultradźwiękową • rozróżnić aparaturę do przeprowadzania badań nieniszczących odlewów • dobierać elementy wyposażenia do badań penetracyjnych i magnetycznych • dobierać techniki i elementy wyposażenia do badań metodą radiograficzną i ultradźwiękową • dobierać metody kontroli piaskowych form odlewniczych



			<ul style="list-style-type: none">• dobierać metody kontroli rdzeni piaskowych i metalowych• dobierać narzędzia i przyrządy do pomiaru odlewów• dobierać metody pomiarów odlewów w zależności od wymagań technologicznych• określić przyczyny powstania wady odlewu• wykonywać badania wizualne identyfikujące i lokalizujące wady kształtu i wady powierzchni odlewu• wykonywać badania penetracyjne, magnetyczne, ultradźwiękowe powierzchni odlewu• ujawniać rodzaj, rozmiar i miejsce występowania wady metodą radiograficzną lub ultradźwiękową• przeprowadzać przemysłowe badania szczelności odlewów, zgodnie z instrukcją obsługi urządzenia• oceniać jakość odlewu na podstawie wyników badań nieniszczących• oceniać jakość odlewu na podstawie wykonanych badań makroskopowych• przeprowadzać kontrolą wymiarów formy odlewniczej i rdzeni• wykonywać pomiary zewnętrznych i wewnętrznych wymiarów liniowych odlewów• wykonywać pomiary kształtu i masy odlewów• wykonywać kontrolę wymiarową odlewu przy pomocy sprawdzianów
--	--	--	---



			kształtu i wymiaru
Badanie stopów odlewniczych	Właściwości technologiczne stopów odlewniczych. Metody badania właściwości technologicznych stopów odlewniczych. Próby technologiczne ciekłego metalu. Badania składu chemicznego stopów odlewniczych. Struktura stopów odlewniczych. Metody badań właściwości mechanicznych stopów metali. Badania właściwości mechanicznych stopów metali	45	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnić pojęcia właściwości technologicznych stopów odlewniczych • klasyfikować właściwości technologiczne stopów odlewniczych • rozróżniać metody badania właściwości technologicznych stopów odlewniczych • dobierać metodę badań do danej właściwości technologiczne • charakteryzować próbę przełomu do oceny ziarnistości struktury • charakteryzować badanie skrawalności stopów odlewniczych • dobierać materiały i urządzenia do przygotowania zgładów metalograficznych • rozpoznawać postać grafitu w żeliwie • rozpoznawać wtrącenia niemetaliczne i wady materiału podczas badania struktury • rozpoznawać strukturę stopów odlewniczych na podstawie atlasu metalograficznego • klasyfikować właściwości mechaniczne stopów metali • charakteryzować metody badań właściwości mechanicznych stopów metali • przygotować próbki do badań mechanicznych • określić wskaźniki właściwości wytrzymałościowych badanego materiału



			<ul style="list-style-type: none"> • dobierać metodę badania twardości do rodzaju badanego stopu • wykonywać próbę przełomu do oceny ziarnistości struktury • ustalać warunki przeprowadzenia próby lejułości zgodnie z normą • wykonywać formę do badania lejułości • zalewać formę do badania lejułości • wykonywać próbę przełomu do oceny ziarnistości struktury • analizować wyniki przeprowadzonych prób technologicznych ciekłego metalu • opracować próbki do badań analizatorem zawartości węgla i siarki w stopie • określić analizatorem zawartość węgla i siarki w stopie • opracować próbki do badań metalograficznych • przygotować zgłady metalograficzne do badań mikroskopowych • obsługiwać mikroskop metalograficzny • wykonać statyczną próbę rozciągania stopów odlewniczych • wykonać statyczną próbę twardości stopów metali • wykonać próbę dynamiczną młotem udarnościowym typu Charpy
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;



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

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

4.1.4. Procedury osiągnięcia 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 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 słuchacza), z pakietem programów biurowych oraz oprogramowaniem do komputerowego wspomaganie 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.

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 suchościerna, 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 w 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 kształtowanie umiejętności komunikowania się, dyskusji, podejmowania decyzji oraz prezentacji wyników. Zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych, których stosowanie podczas lekcji rozwija zainteresowanie przedmiotem, a także służy przyswajaniu nowych informacji przez 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
2) rozróżnia metody badania właściwości materiałów podstawowych i pomocniczych stosowanych w masach formierskich i rdzeniowych (ek)	Ukończony kurs umiejętności zawodowych	Zadanie praktyczne typu „próba pracy”	W trakcie trwania kursu umiejętności zawodowych

3) klasyfikuje piaski formierskie na podstawie wyników badań (ek)	Ukończony kurs umiejętności zawodowych	Zadanie praktyczne typu „próba pracy”	W trakcie trwania kursu umiejętności zawodowych
5) dobiera aparaturę i urządzenia do badań materiałów, mas formierskich i mas rdzeniowych (ek)	Ukończony kurs umiejętności zawodowych	Zadanie praktyczne typu „próba pracy”	W trakcie trwania kursu umiejętności zawodowych
6) wykonuje badania parametrów materiałów oraz mas formierskich i mas rdzeniowych (ek)	Ukończony kurs umiejętności zawodowych	Zadanie praktyczne typu „próba pracy”	W trakcie trwania kursu umiejętności zawodowych
7) klasyfikuje wady odlewów (ek)	Ukończony kurs umiejętności zawodowych	Zadanie praktyczne typu „próba pracy”	W trakcie trwania kursu umiejętności zawodowych
8) dobiera metody ujawniania zewnętrznych i wewnętrznych wad odlewów (ek)	Ukończony kurs umiejętności zawodowych	Zadanie praktyczne typu „próba pracy”	W trakcie trwania kursu umiejętności zawodowych
9) dobiera aparaturę do przeprowadzania badań nieniszczących odlewów (ek)	Ukończony kurs umiejętności zawodowych	Zadanie praktyczne typu „próba pracy”	W trakcie trwania kursu umiejętności zawodowych
10) wykonuje badania odlewów (ek)	Ukończony kurs umiejętności zawodowych	Zadanie praktyczne typu „próba pracy”	W trakcie trwania kursu umiejętności zawodowych
11) dobiera metody kontroli wymiarów formy odlewniczej i rdzeni (ek)	Ukończony kurs umiejętności zawodowych	Zadanie praktyczne typu „próba pracy”	W trakcie trwania kursu umiejętności zawodowych
12) wykonuje pomiary odlewów (ek)	Ukończony kurs umiejętności zawodowych	Zadanie praktyczne typu „próba pracy”	W trakcie trwania kursu umiejętności zawodowych
14) dobiera metody badania właściwości technologicznych	Ukończony kurs umiejętności	Zadanie praktyczne typu	W trakcie trwania kursu umiejętności zawodowych

stopów odlewniczych (ek)	zawodowych	„próba pracy”	
16) przeprowadza próby technologiczne ciekłego metalu (ek)	Ukończony kurs umiejętności zawodowych	Zadanie praktyczne typu „próba pracy”	W trakcie trwania kursu umiejętności zawodowych
17) wykonuje badania składu chemicznego stopów odlewniczych (ek)	Ukończony kurs umiejętności zawodowych	Zadanie praktyczne typu „próba pracy”	W trakcie trwania kursu umiejętności zawodowych
19) rozpoznaje strukturę stopów odlewniczych (ek)	Ukończony kurs umiejętności zawodowych	Zadanie praktyczne typu „próba pracy”	W trakcie trwania kursu umiejętności zawodowych
21) wykonuje badania właściwości mechanicznych stopów metali (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

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 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 uczniowi dostęp do:

- wyposażenia: uniwersalnej maszyny wytrzymałościowej, młota Charpy'ego, pieca elektrycznego komorowego z automatyczną regulacją i rejestracją temperatury, narzędzi do przygotowywania zglądów metalograficznych, mikroskopu metalograficznego, twardościomierzy: Brinella, Rockwella, Vickersa, przyrządów do wykonywania pomiarów długości i kąta części maszyn, przyrządów i aparatury do badania właściwości mas formierskich i rdzeniowych, aparatury do oznaczania zawartości węgla i siarki, defektoskopu, pirometru, termometru cieczowego i termoelektrycznego, przyłgowego i zanurzeniowego, próbek do badań właściwości mechanicznych i technologicznych metali i ich stopów, próbek do badań makroskopowych i mikroskopowych metali i ich stopów, narzędzi do przygotowywania zglądów metalograficznych, atlasu struktur metalograficznych, – stanowisk do obróbki plastycznej metali wyposażonych w: urządzenia i narzędzia do obróbki plastycznej,
- stanowisk do spawania metali wyposażonych w: stół spawalniczy z imadłem oraz wyciągiem gazów, urządzenia do spawania i cięcia gazowego, urządzenia do spawania elektrycznego elektrodą otuloną i w osłonie gazów, środki ochrony indywidualnej i zbiorowej,
- stanowisk do przygotowania materiałów i mas formierskich, wyposażonych w: zasobniki, urządzenia do rozdrabniania, przesiewania i suszenia materiałów formierskich, wagę o zakresie ważenia do 100 kg, mieszarki 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