

Informator o egzaminie potwierdzającym kwalifikacje w zawodzie

(kształcenie według podstawy programowej z 2017 r.)

Operator maszyn i urządzeń hutniczych
812121

 **CENTRALNA
KOMISJA
EGZAMINACYJNA**

Warszawa 2017

Informator opracowała Centralna Komisja Egzaminacyjna w Warszawie
we współpracy z Okręgową Komisją Egzaminacyjną we Wrocławiu.



Układ graficzny © CKE 2017

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Spis treści

Wstęp	4
Informacje o zawodzie	6
1. Zadania zawodowe	6
2. Wyodrębnienie kwalifikacji w zawodzie	6
3. Możliwości kształcenia w zawodzie	6
Wymagania egzaminacyjne z przykładami zadań	7
Kwalifikacja MG.07 Użytkowanie maszyn i urządzeń hutniczych	7
1. Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu	7
2. Przykład zadania do części praktycznej egzaminu oraz kryteria oceniania	18
Podstawa programowa kształcenia w zawodzie	21

WSTĘP

Informator o egzaminie potwierdzającym kwalifikacje w zawodzie jest podzielony na dwie części:

- pierwsza zawiera informacje ogólne o zawodzie oraz możliwości dalszego kształcenia w zawodzie, uzupełniania wykształcenia w różnych formach,
- druga zawiera wymagania egzaminacyjne z przykładami zadań oraz podstawę programową dla zawodu.

Do każdej kwalifikacji, do każdego zestawu efektów kształcenia, zostały wybrane umiejętności reprezentatywne dla zawodu. Do tych umiejętności przypisano najważniejsze wymagania ogólne jako rozwinięcia oraz zamieszczono przykładowe zadanie z podaną odpowiedzią prawidłową.

Zamieszczony jest również przykład zadania do części praktycznej egzaminu dla wybranych umiejętności z kwalifikacji w zawodzie.

Zadania w informatorze nie wyczerpują wszystkich przykładowych zadań, które mogą wystąpić w arkuszach egzaminacyjnych. Informator nie może być główną wskazówką do planowania procesu kształcenia w zawodzie, a kształcenie powinno odbywać się zgodnie z programami nauczania opracowanymi według obowiązującej podstawy programowej kształcenia w zawodzie.

Egzamin potwierdzający kwalifikacje w zawodzie jest przeprowadzany:

- a. z zakresu danej kwalifikacji wyodrębnionej w zawodzie lub w zawodach zgodnie z klasyfikacją zawodów szkolnictwa zawodowego,
- b. na podstawie wymagań określonych w podstawie programowej kształcenia w zawodach.

Przez kwalifikację w zawodzie należy rozumieć wyodrębniony w danym zawodzie zestaw oczekiwanych efektów kształcenia, których osiągnięcie potwierdza świadectwo wydane przez okręgową komisję egzaminacyjną, po zdaniu egzaminu potwierdzającego kwalifikacje w zawodzie w zakresie jednej kwalifikacji.

Część pisemna egzaminu trwa 60 minut i przeprowadzana jest w formie testu składającego się z 40 zadań zamkniętych, zawierających cztery odpowiedzi do wyboru, z których tylko jedna jest prawidłowa. Można uzyskać max. 40 punktów. Część pisemna egzaminu jest przeprowadzana z wykorzystaniem elektronicznego systemu przeprowadzania egzaminu lub arkuszy i kart odpowiedzi.

Część praktyczna egzaminu jest przeprowadzana w formie zadania praktycznego i polega na wykonaniu przez zdającego zadania egzaminacyjnego zawartego w arkuszu egzaminacyjnym na stanowisku egzaminacyjnym. Część praktyczna egzaminu jest przeprowadzana według modelu (formy):

- a. w (wykonanie) – gdy rezultatem końcowym jest wyrób lub usługa,
- b. wk (wykonanie przy komputerze) – gdy rezultatem końcowym jest wyrób lub usługa, uzyskana z wykorzystaniem komputera,
- c. d (dokumentacja) – gdy jedynym rezultatem końcowym jest dokumentacja,
- d. dk (dokumentacja przy komputerze) – gdy jedynym rezultatem końcowym jest dokumentacja uzyskana z wykorzystaniem komputera.

Oczekiwane rezultaty zadania podlegają ocenie przez egzaminatora w trakcie trwania egzaminu lub po jego zakończeniu, zgodnie z podanymi kryteriami.

Przed przystąpieniem do dalszej lektury *Informatora* warto zapoznać się z ogólnymi zasadami obowiązującymi na egzaminie potwierdzającym kwalifikacje w zawodzie od roku szkolnego 2017/2018. Są one określone w ustawie o systemie oświaty z dnia 7 września 1991 r. (j.t. Dz. U. z 2016 r., poz.1943 ze zm.) oraz w *rozporządzeniu Ministra Edukacji Narodowej z dnia 18 sierpnia 2017 r. w sprawie szczegółowych warunków i sposobu przeprowadzania egzaminu potwierdzającego kwalifikacje w zawodzie* oraz w formie skróconej w części ogólnej *Informatora o egzaminie potwierdzającym kwalifikacje w zawodzie od roku szkolnego 2017/2018*, dostępnego na stronie internetowej Centralnej Komisji Egzaminacyjnej (www.cke.edu.pl) oraz na stronach internetowych okręgowych komisji egzaminacyjnych.

INFORMACJE O ZAWODZIE

1. Zadania zawodowe

Absolwent szkoły kształcącej w zawodzie **operator maszyn i urządzeń hutniczych** powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

- 1) obsługiwanie maszyn i urządzeń w procesach technologicznych;
- 2) konserwacji i przeglądów bieżących maszyn i urządzeń hutniczych;
- 3) prowadzenia kontroli wyrobu.

2. Wyodrębnienie kwalifikacji w zawodzie

W zawodzie **operator maszyn i urządzeń hutniczych** wyodrębniono jedną kwalifikację.

Numer kwalifikacji (kolejność) w zawodzie	Symbol kwalifikacji z podstawy programowej	Nazwa kwalifikacji
K1	MG.07	<i>Użytkowanie maszyn i urządzeń hutniczych</i>

3. Możliwości kształcenia w zawodzie

Od roku szkolnego 2017/2018 kształcenie w zawodzie **operator maszyn i urządzeń hutniczych** jest realizowane w klasach pierwszych 3-letniej branżowej szkoły I stopnia.

Możliwość kształcenia na kwalifikacyjnych kursach zawodowych w zakresie kwalifikacji wyodrębnionej w tym zawodzie przewidziano od 1 stycznia 2020 r.

Absolwent szkoły kształcącej w zawodzie **operator maszyn i urządzeń hutniczych**, po potwierdzeniu kwalifikacji *MG.07 Użytkowanie maszyn i urządzeń hutniczych*, może uzyskać dyplom potwierdzający kwalifikacje w zawodzie technik hutnik – po potwierdzeniu kwalifikacji *MG.38 Organizacja i prowadzenie procesów hutniczych* oraz uzyskaniu wykształcenia średniego lub średniego branżowego.

WYMAGANIA EGZAMINACYJNE Z PRZYKŁADAMI ZADAŃ

Kwalifikacja K1

MG.07 Użytkowanie maszyn i urządzeń hutniczych

1. Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu dla wybranych umiejętności z kwalifikacji *MG.07 Użytkowanie maszyn i urządzeń hutniczych*

1.1. Użytkowanie maszyn i urządzeń do przygotowania materiałów wsadowych w procesach metalurgicznych

Umiejętność 1) rozróżnia materiały wsadowe stosowane w procesach metalurgicznych, na przykład:

- rozróżnia minerały metalonośne rud żelaza i rud metali nieżelaznych;
- rozróżnia materiały wsadowe stosowane w procesach metalurgicznych otrzymywania stopów żelaza, metali nieżelaznych i ich stopów;
- rozróżnia materiały wsadowe ze względu na charakter chemiczny, rolę w procesach metalurgicznych.

Przykładowe zadanie 1.

Który z wymienionych minerałów jest składnikiem rud stosowanych do produkcji miedzi?

- A. Chalkopiryt.
- B. Magnetyt.
- C. Sfaleryt.
- D. Boksyt.

Odpowiedź prawidłowa: **A.**

Umiejętność 2) dobiera rodzaj, skład przetwarzanych materiałów i parametry procesów przygotowania materiałów wsadowych zgodnie z dokumentacją technologiczną, na przykład:

- dobiera rodzaj materiałów wsadowych stosowanych w procesach metalurgicznych otrzymywania stopów żelaza, metali nieżelaznych i ich stopów;
- dobiera na podstawie dokumentacji technologicznej skład materiałów wsadowych;
- dobiera parametry procesów przygotowania materiałów wsadowych stosowanych w procesach wytwarzania miedzi blister.

Przykładowe zadanie 2.

Jako materiał wsadowy stosowany w zawiesinowym procesie wytwarzania miedzi blister, należy zastosować

- A. kamień miedziowy.
- B. koncentrat miedzi.
- C. miedź kaskadową.
- D. złomy miedzi.

Odpowiedź prawidłowa: **B.**

Umiejętność 4) użytkuje urządzenia w zakresie sterowania procesami przygotowania materiałów wsadowych do procesów metalurgicznych, na przykład:

- odczytuje i interpretuje wskazania przyrządów pomiarowych do pomiaru: temperatury, ciśnienia, masy, prędkości obrotowej, prędkości przepływu gazów itp.;
- interpretuje wskazania przyrządów pomiarowych zainstalowanych na taśmach spiekalniczych, grudkownikach, flotownikach itp.

Przykładowe zadanie 3.

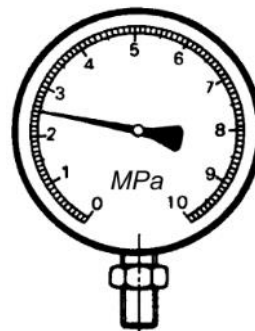
Ciśnienie gazu w instalacji przemysłowej powinno mieścić się w granicach $2,8 \div 3,4$ MPa. Wskazanie którego manometru mieści się w tym przedziale?



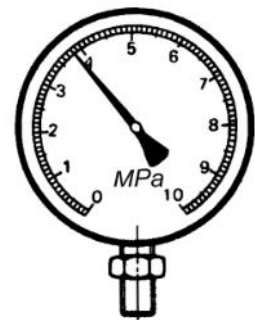
A.



B.



C.



D.

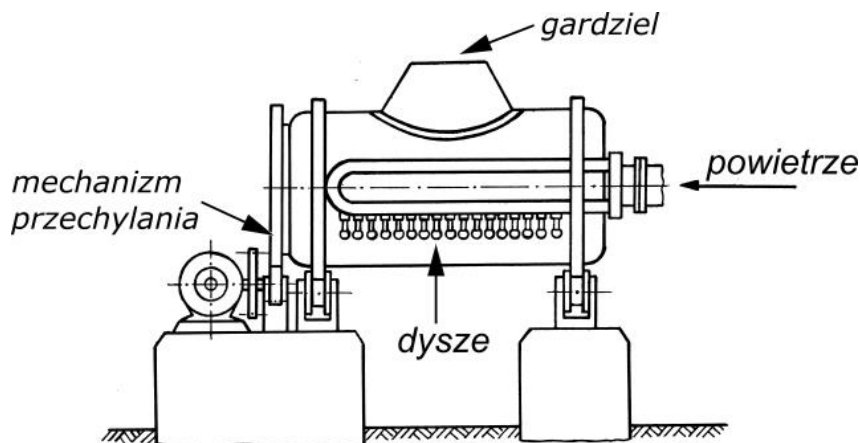
Odpowiedź prawidłowa: B.

1.2. Użytkowanie maszyn i urządzeń stosowanych do procesów metalurgicznych

Umiejętność 1) rozróżnia metody i etapy procesów wytwarzania i odlewania metali i ich stopów, na przykład:

- rozróżnia metody otrzymywania metali nieżelaznych o określonej czystości oraz metody wytwarzania różnych gatunków stali;
- rozróżnia etapy poszczególnych procesów otrzymywania metali, takich jak: konwertowanie, rafinację ogniową, rektyfikację, rafinację elektrolityczną;
- rozpoznaje elementy i podzespoły maszyn rozlewniczych do rozlewania surówki wielkopiecowej, metali nieżelaznych;
- rozpoznaje elementy i podzespoły urządzeń do półciągnego i ciągłego odlewania metali, takie jak: kładź pośrednią, krystalizator, rolki ciągnące;
- rozróżnia metody odlewania ze względu na konstrukcję urządzeń i sprzętu wykorzystywanego w procesie odlewania, takie jak: odlewanie ciągłe, półciągnące, syfonowe;
- rozróżnia zastosowanie różnych metod do odlewania, stali uspokojonej, nieuspokojonej itp.

Przykładowe zadanie 4



Który etap procesu otrzymywania miedzi przeprowadza się w urządzeniu przedstawionym na rysunku?

- A. Rafinację ogniową.
- B. Rafinację elektrolityczną.
- C. Wytapianie kamienia miedziowego.
- D. Konwertowanie kamienia miedziowego.

Odpowiedź prawidłowa: **D**.

Umiejętność 2) wskazuje produkty podstawowe i uboczne procesów wytwarzania i rafinacji metali oraz sposoby dalszego ich wykorzystania lub utylizacji, na przykład:

- rozpoznaje produkt podstawowy procesu redukcyjnego odmiedziowania żużła zawieszinowego;
- wskazuje produkty podstawowe i uboczne procesów wytwarzania i rafinacji metali, takie jak: miedź surowa, miedź hutnicza, żużel, szlam, surówka wielkopieczowa, gaz wielkopieczowy;
- wskazuje sposób wykorzystania produktów ubocznych powstających w procesach rafinacji metali, np. odzyskiwanie metali ze szlamów porektyfikacyjnych.

Przykładowe zadanie 5.

Podstawowym produktem procesu redukcyjnego odmiedziowania żużła zawieszinowego jest

- A. miedź kaskadowa.
- B. stop Cu - Pb - Fe
- C. stop Cu_2S - FeS
- D. miedź blister.

Odpowiedź prawidłowa: **B**.

Umiejętność 3) rozpoznaje elementy konstrukcyjne pieców, maszyn rozlewniczych i urządzeń do wytwarzania i odlewania metali i ich stopów, na przykład:

- rozróżnia elementy pieca szybowego;

1.3. Użytkowanie maszyn i urządzeń do przygotowania wsadu do obróbki plastycznej

Umiejętność 2) rozróżnia piece do nagrzewania wsadu przed obróbką plastyczną metali i ich stopów, na przykład:

- rozróżnia piece do nagrzewania wsadu ze względu na ich konstrukcję, cykl pracy, sposób nagrzewania i przemieszczania wsadu – na podstawie opisu, rysunków, fotografii;
- rozróżnia piece do nagrzewania wsadu ze względu na ich zastosowanie, np. do nagrzewania wlewków, kęsisk, kręgów blach, materiałów wyjściowych do kucia swobodnego.

Przykładowe zadanie 7.

Na fotografii przedstawiono piec



- A. węgłbny.
- B. oczkowy.
- C. kołpakowy.
- D. przepychowy.

Odpowiedź prawidłowa: **B.**

Umiejętność 3) rozróżnia rodzaje urządzeń wykorzystywanych do transportowania nagrzanego wsadu oraz elementy ich budowy, na przykład:

- rozpoznaje urządzenie, które jest stosowane do wyjmowania nagrzanego wlewków z pieca węgłbnego;
- rozróżnia urządzenia transportowe stosowane do przemieszczania nagrzanego wsadu, takiego jak: wlewkę, kęsiska, kręgi blach, odkuwki, rury;
- rozróżnia elementy budowy urządzeń do transportu nagrzanego wsadu, takich jak: suwnice, samotoki, manipulatory kuzienne.

Przykładowe zadanie 8.

Które urządzenie jest stosowane do wyjmowania nagrzanego wlewków z pieca węgłbnego?

- A. Żuraw obrotowy.
- B. Manipulator bezszynowy.
- C. Suwnica pomostowa z kleszczami pionowymi.
- D. Suwnica pomostowa z chwytakiem elektromagnetycznym.

Odpowiedź prawidłowa: **C.**

Umiejętność 5) dobiera i reguluje parametry nagrzewania wsadu do obróbki plastycznej metali i ich stopów, na przykład:

- dobiera czas nagrzewania prętów stalowych dla podanych warunków technicznych;
- dobiera parametry nagrzewania wsadu takie jak: temperatura, czas nagrzewania, odległości między nagrzewanymi elementami;
- dobiera temperaturę nagrzewania wsadu zależnie od gatunku materiału poddawanego obróbce plastycznej, rodzaju wyżarzania itp.;
- reguluje parametry nagrzewania wsadu takie jak temperatura, czas nagrzewania;
- dobiera parametry nagrzewania wsadu na podstawie układów równowagi stopów podwójnych, tabel, dokumentacji technologicznej.

Przykładowe zadanie 9.

Czas nagrzewania do temperatury 1200°C				
stali o zawartości węgla 0,08-0,4%				
Średnica pręta, mm	Sposób ułożenia materiału w piecu			
	pojedynczo	W odstępach		
d		d	d/2	d=0
Czas nagrzewania w minutach				
10	2,0	2,5	3,0	4,0
20	4,0	4,5	5,5	7,5
30	6,0	7,0	8,5	12,0
40	8,0	9,5	12,0	16,0
50	10,0	12,0	15,5	20,5
60	12,5	14,5	18,5	25,0
70	14,5	17,5	22,0	29,0

Wykorzystując informacje zawarte w tabeli, określ czas nagrzewania do temperatury 1200°C prętów stalowych o średnicy $d=50$ mm, jeżeli materiał układany jest w piecu w odstępach równych 25 mm.

- A. 20,5 min
- B. 15,5 min
- C. 12,0 min
- D. 10,0 min

Odpowiedź prawidłowa: **B.**

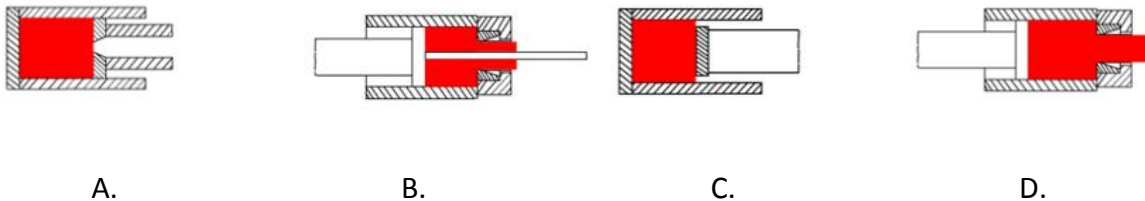
1.4. Użytkowanie maszyn i urządzeń do obróbki plastycznej metali na gorąco i na zimno

Umiejętność 1) rozróżnia metody obróbki plastycznej metali i ich stopów na gorąco i na zimno, na przykład:

- rozróżnia metody obróbki plastycznej ze względu na rodzaj stosowanych do tej obróbki urządzeń i narzędzi;
- rozpoznaje zastosowaną metodę obróbki plastycznej na podstawie schematu danego procesu;
- wskazuje zastosowaną metodę obróbki plastycznej na podstawie cech wyrobu gotowego.

Przykładowe zadanie 10.

Na którym rysunku przedstawiono schematycznie proces wyciskania współbieżnego wyrobu pełnego?

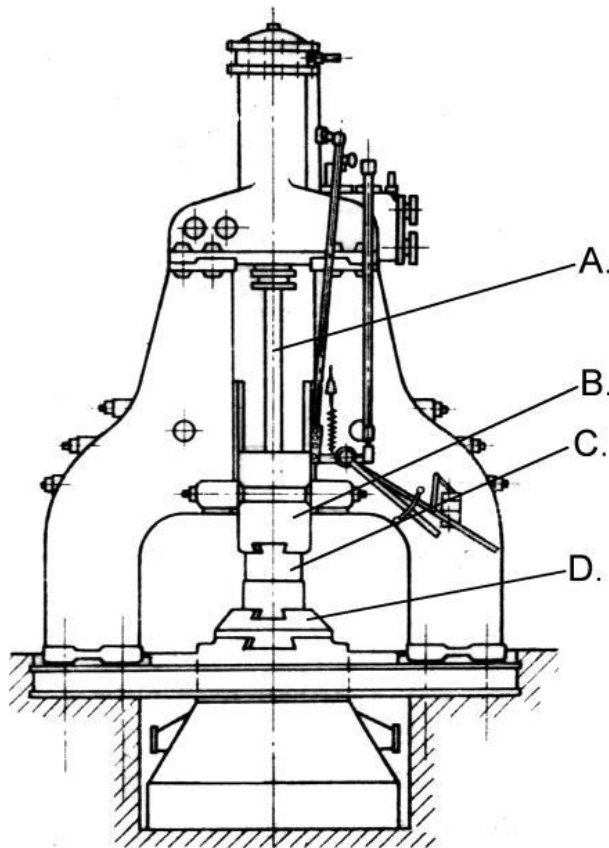


Odpowiedź prawidłowa: **D.**

Umiejętność 2) rozróżnia elementy maszyn i urządzeń wykorzystywanych w procesach obróbki plastycznej metali i ich stopów na gorąco i na zimno, na przykład:

- rozróżnia maszyny i urządzenia ciągów technologicznych wydziałów obróbki plastycznej na gorąco i na zimno, takich jak walcownie blach, walcownie brzdowe;
- rozróżnia elementy konstrukcyjne urządzeń podstawowych stosowanych do obróbki plastycznej na gorąco i na zimno, takich jak: walcarki, młoty do kucia swobodnego i matrycowego, prasy kuzienne;
- rozróżnia oprzyrządowanie maszyn i urządzeń stosowanych do walcowania na gorąco i na zimno, kucia, prasowania;
- rozróżnia elementy maszyn i urządzeń pomocniczych, takich jak: nożyce, prostownice, zwijarki, urządzenia do wytrawiania;
- rozpoznaje podzespoły i elementy walcarek do walcowania na zimno, ciągarok, pras;
- rozpoznaje oprzyrządowanie maszyn i urządzeń stosowanych w procesach obróbki plastycznej na zimno, takich jak: ciągadła, tłoczniaki, matryce, prasowniki.

Przykładowe zadanie 11.



Jaką literą oznaczono bijak na rysunku młota parowo-powietrznego do kucia swobodnego?

A.

B.

C.

D.

Odpowiedź prawidłowa: **B.**

Umiejętność 7) rozpoznaje rodzaje i przyczyny powstawania wad w półwyrobach i wyrobach gotowych wytwarzanych w procesach obróbki plastycznej metali i ich stopów na gorąco i na zimno, na przykład:

- rozpoznaje podstawowe rodzaje wad półwyrobów i wyrobów gotowych, takie jak: zawalcowania, rozwarstwienia, pęcherze, przesadzenie, podłamy, łuski itp.;
- określa przyczyny powstawania wad w półwyrobach i wyrobach gotowych, takie jak: zbyt wysoka temperatura nagrzewania przed obróbką plastyczną, zbyt niska temperatura obróbki plastycznej, niewłaściwe ustawienie walców, nierównomierne nagrzanie wsadu, pozostałość jamy usadowej, wady powierzchniowe wlewków.

Przykładowe zadanie 12.

Określ przyczynę powstawania wady wytłoczki przedstawionej na fotografii.

- A. Wytłaczanie bez dociskacza.
- B. Za mały współczynnik wytłaczania.
- C. Za mały promień krawędzi stempla.
- D. Za duża średnica krążka wyjściowego.



Odpowiedź prawidłowa: **A.**

1.5. Użytkowanie maszyn i urządzeń do wykańczania wyrobów wytworzonych metodami obróbki plastycznej

Umiejętność 1) rozróżnia rodzaje obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej stosowane w procesach wykańczania wyrobów wytworzonych metodami obróbki plastycznej, na przykład:

- rozróżnia rodzaje obróbki cieplnej stosowanej w procesach wykańczania wyrobów wytworzonych metodami obróbki plastycznej, takie jak: hartowanie, wyżarzanie rekrytalizujące, przesycanie, starzenie;
- rozróżnia rodzaje obróbki cieplno-chemicznej stosowanej w procesach wykańczania wyrobów wytworzonych metodami obróbki plastycznej, takie jak: azotowanie, nawęglanie, cyjanowanie;
- wskazuje, jaki rodzaj obróbki cieplnej należy zastosować w procesie wykańczania wyrobu wytworzonego metodami obróbki plastycznej zależnie od gatunku materiału, kształtu i oczekiwanych własności końcowych wyrobu.

Przykładowe zadanie 13.

Który z wymienionych rodzajów obróbki cieplnej przeprowadza się bezpośrednio po hartowaniu, jeżeli celem jest usunięcie naprężeń hartowniczych oraz zachowanie dużej twardości i odporności na ścieranie obrabianego cieplnie przedmiotu?

- A. Wymrażanie.
- B. Stabilizowanie.
- C. Odpuszczanie niskie.
- D. Odpuszczanie wysokie.

Odpowiedź prawidłowa: **C.**

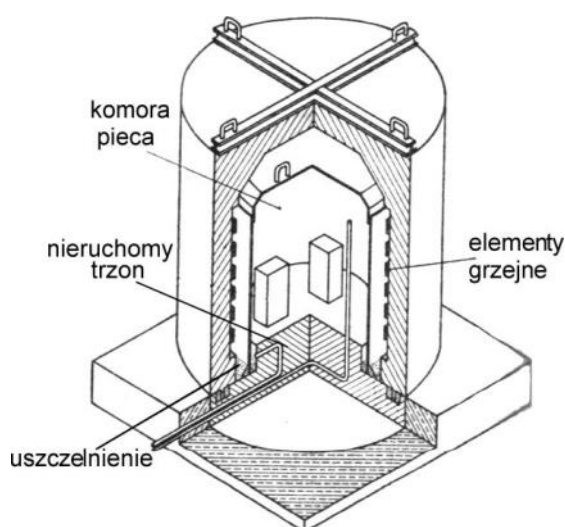
Umiejętność 2) rozróżnia i obsługuje maszyny i urządzenia stosowane do obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej wyrobów wytworzonych metodami obróbki plastycznej, na przykład:

- rozpoznaje piece i urządzenia do obróbki cieplnej ze względu na ich konstrukcję, sposób układania i przemieszczania wsadu, rodzaj wsadu, np. piece kołpakowe, komorowe, muflowe;
- rozróżnia piece i urządzenia stosowane do ulepszania cieplnego, wyżarzania bezzorzelinowego, patentowania.

Przykładowe zadanie 14.

Który z pieców do obróbki cieplnej wyrobów walcowanych przedstawiono na rysunku?

- A. Przepychowy.
- B. Kołpakowy.
- C. Komorowy.
- D. Obrotowy.



Odpowiedź prawidłowa: **B.**

Umiejętność 3) dobiera i reguluje parametry obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej wyrobów wytworzonych metodami obróbki plastycznej, na przykład:

- dobiera parametry procesów obróbki cieplnej stali i staliwa, takich jak: normalizowania, rekrytalizacji, utwardzania dyspersyjnego, hartowania, prędkość nagrzewania, temperaturę wygrzewania, rodzaj czynnika chłodzącego, czas starzenia;
- reguluje parametry procesów obróbki cieplnej stali i staliwa, takich jak: normalizowania, rekrytalizacji, utwardzania dyspersyjnego, hartowania, prędkość nagrzewania, temperaturę wygrzewania, rodzaj czynnika chłodzącego, czas starzenia;
- dobiera parametry procesów obróbki cieplnej metali nieżelaznych i ich stopów, takich jak: starzenie, przesycanie, wyżarzanie, hartowanie, utwardzanie dyspersyjne, prędkość nagrzewania, temperaturę wygrzewania, rodzaj czynnika chłodzącego, czas starzenia.

Przykładowe zadanie 15.

Gatunek materiału	Przesycanie		Starzenie	
	temperatura °C	rodzaj cieczy chłodzącej	temperatura °C	Przybliżony czas starzenia
PA10	520÷525	zimna woda	150÷160 170÷175	12÷15 6÷10
PA33	500÷505	zimna woda	150÷160 170÷175	16÷20 8÷12
PA6	505÷510	zimna woda	temp. otoczenia 180÷190	48÷96 8÷12
PA7	495÷503	zimna woda	temp. otoczenia 180÷190	48÷96 8÷12

Na podstawie danych w tabeli wskaż, która z wymienionych temperatur przesycania jest właściwa dla blach ze stopu aluminium PA6.

- A. 501°C
- B. 504°C
- C. 508°C
- D. 522°C

Odpowiedź prawidłowa: **C.**

2. Przykład zadania do części praktycznej egzaminu dla wybranych umiejętności z kwalifikacji **MG.07 Użytkowanie maszyn i urządzeń hutniczych**

Odważ i przygotuj materiały wsadowe do wytopu 1 kg stopu AlCu4. Do określenia wymaganej ilości materiałów wsadowych wykorzystaj informacje zawarte w tabeli 1. *Instrukcja technologiczna wytopu stopu*. Przygotowane materiały załaduj do tygła.

Uwaga! Zgłoś przewodniczącemu ZN gotowość do przeprowadzenia wytopu i poczekaj na pozwolenie kontynuowania pracy.

Wyreguluj temperaturę pracy pieca do poziomu określonego w *Instrukcji*.

Tabela 1. Instrukcja technologiczna wytopu 10 kg stopu AlCu4

Materiały wsadowe	
Rodzaj materiału	Ilość materiału, kg
Złom aluminium	8,6 ± 0,01
Stop wstępny AlCu33(a)	1,4 ± 0,01
Warunki prowadzenia wytopu	
Temperatura topnienia stopu: 660°C	
Temperatura pracy pieca: 800°C	

Przygotuj do zalewania ciekłym metalem kokilę do odlewania próbek do badań analitycznych oraz formę odlewniczą. Wygrzewanie kokili i formy przeprowadź za pomocą palnika gazowego na stanowisku do wygrzewania form. Czas wygrzewania formy do odlewania próbek wynosi 20 s, formy odlewniczej – 3 minuty.

Zgłoś przewodniczącemu ZN gotowość do zalania przygotowanych form ciekłym metalem.

Uwaga! O otwieranie i zamykanie drzwi pieca poproś asystenta technicznego.

Ciekły metal do zalania kokili i formy pobierz zgodnie z instrukcją przygotowaną na stanowisku pracy. Próbkę do badań analitycznych po schłodzeniu, wyjmij z kokili, umieść na swoim stanowisku do pisania i opisz w druku przygotowanym na stanowisku egzaminacyjnym oraz w tabeli 2. *Metryka wytopu*.

Tabela 2. Metryka wytopu

Gatunek materiału	
Złom aluminium, kg	
Stop wstępny AlCu33(a)	
Temperatura wytopu	
Numer próbki	
Data pobrania próbki	
Godzina pobrania próbki.	

Zaplanowane czynności wykonaj zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy oraz instrukcjami obsługi maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych. Uporządkuj stanowisko egzaminacyjne.

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenie podlegać będą 3 rezultaty:

- materiały wsadowe przygotowane do wykonania wytopu i załadowany tygiel,
- próbka do badań analitycznych i wykonany odlew,
- uzupełniona tabela 2. Metryka wytopu

oraz

przebieg przygotowania materiałów i wykonywania wytopu.

Kryteria oceniania wykonania zadania praktycznego będą uwzględniać:

- poprawność doboru i przygotowania materiałów wsadowych do wykonania wytopu i poprawnie załadowany tygiel;
- poprawność wykonanej próbki do badań analitycznych i poprawność wykonanego odlewu;
- uzupełniona tabela 2. Metryka wytopu zgodnie z instrukcją technologiczną wytopu oraz założeniami zadania;
- poprawnie wykonane przygotowanie materiałów i wykonywanie wytopu.

Umiejętności sprawdzane zadaniem praktycznym:

1. Użytkowanie maszyn i urządzeń do przygotowania materiałów wsadowych w procesach metalurgicznych.

1) rozróżnia materiały wsadowe stosowane w procesach metalurgicznych;

2. Użytkowanie maszyn i urządzeń stosowanych do procesów metalurgicznych.

5) dobiera materiały wsadowe i stosuje parametry procesów wytwarzania i odlewania metali i ich stopów na podstawie dokumentacji technologicznej;

6) wykonuje czynności z zakresu dozowania materiałów wsadowych, spustu ciekłego metalu i żużla, pobierania próbek do badań laboratoryjnych oraz użytkuje urządzenia pomocnicze

- pieców do wytwarzania metali i ich stopów;
- 7) dobiera i reguluje parametry procesów metalurgicznych;
 - 8) odczytuje wskazania aparatury kontrolno-pomiarowej stosowanej do monitorowania procesów wytwarzania metali i ich stopów.

Inne zadania praktyczne z zakresu kwalifikacji *MG.07 Użytkowanie maszyn i urządzeń hutniczych* mogą dotyczyć:

w zakresie procesów metalurgicznych:

- rozdrobnienia materiałów wsadowych w celu uzyskania odpowiedniej kawałkowości z użyciem np. kruszarek, młynów kulowych;
- oczyszczenia i konserwacji użytkowanych przy przygotowaniu wsadu maszyn;
- obsługi urządzeń do naważania koksu, spieku, topników przy przygotowywaniu naboju do pieca szybowego;
- obsługi urządzeń transportowych materiałów wsadowych do pieców szybowych;
- przygotowania koryt spustowych do spustu surówki i żużla z wielkiego pieca;
- wywiercenia otworu spustowego pieca szybowego na stanowisku symulacyjnym;
- ubicia tygla pieca indukcyjnego, wykonania lub naprawy rynny spustowej pieca;
- uzupełnienia składu chemicznego metalu w piecu;
- dokonania oceny stanu tygla pieca indukcyjnego po spuście metalu;
- wymiany kształtek otworu spustowego kadzi pośredniej;
- oceny stanu wymurówki kadzi i naprawie wyłożenia kadzi;
- przygotowania płyty podwlewnicowej do odlewania syfonowego.

w zakresie obróbki plastycznej:

- wykonania wyrobów z wykorzystaniem maszyn i urządzeń stosowanych w procesach obróbki plastycznej metali na gorąco;
- cięcia wsadu do procesu kucia na piłach mechanicznych, cięcia blach do procesów tłoczenia;
- wykonania przeglądu i konserwacji np. ciągarce, piły mechanicznej, zmiany kowadeł na młocie;
- przeprowadzenia przeglądu i konserwacji młota, walcarki kuźniczej;
- oczyszczenia powierzchni materiałów wsadowych do procesów ciągnięcia i tłoczenia;
- zamontowania na ciągarce ciągadeł lub zamontowania na prasie oprzyrządowania do wykonania wyprasek;
- wycięcia z blachy elementów o określonym kształcie, wykonania wytłoczek;
- przeprowadzenia zabiegu obróbki cieplnej, np. wyżarzania rekrytalizującego lub odprężającego, hartowania powierzchniowego;
- przeprowadzenia zabiegu obróbki cieplno-chemicznej, np. nawęglania;
- oczyszczania powierzchni wyrobu gotowego metodą np. wytrawiania, piaskowania, śrutowania.

PODSTAWA PROGRAMOWA KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE

PODSTAWA PROGRAMOWA KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE OPERATOR MASZYN I URZĄDZEŃ HUTNICZYCH - 812121.

1. CELE KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE

Absolwent szkoły kształcącej w zawodzie operator maszyn i urządzeń hutniczych powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

- 1) obsługiwanie maszyn i urządzeń w procesach technologicznych;
- 2) konserwacji i przeglądów bieżących maszyn i urządzeń hutniczych;
- 3) prowadzenia kontroli wyrobu.

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA

Do wykonywania wyżej wymienionych zadań zawodowych niezbędne jest osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia na które składają się:

1) Efekty kształcenia wspólne dla wszystkich zawodów

(BHP). Bezpieczeństwo i higiena pracy

Uczeń:

- 1) rozróżnia pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią;
- 2) rozróżnia zadania i uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce;
- 3) określa prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;
- 4) przewiduje zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych;
- 5) określa zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy;
- 6) określa skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka;
- 7) organizuje stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
- 8) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych;
- 9) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosuje przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
- 10) udziela pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia.

(PDG). Podejmowanie i prowadzenie działalności gospodarczej

Uczeń:

- 1) stosuje pojęcia z obszaru funkcjonowania gospodarki rynkowej;
- 2) stosuje przepisy prawa pracy, przepisy prawa dotyczące ochrony danych osobowych oraz przepisy prawa podatkowego i prawa autorskiego;
- 3) stosuje przepisy prawa dotyczące prowadzenia działalności gospodarczej;

- 4) rozróżnia przedsiębiorstwa i instytucje występujące w branży i powiązania między nimi;
- 5) analizuje działania prowadzone przez przedsiębiorstwa funkcjonujące w branży;
- 6) inicjuje wspólne przedsięwzięcia z różnymi przedsiębiorstwami z branży;
- 7) przygotowuje dokumentację niezbędną do uruchomienia i prowadzenia działalności gospodarczej;
- 8) prowadzi korespondencję związaną z prowadzeniem działalności gospodarczej;
- 9) obsługuje urządzenia biurowe oraz stosuje programy komputerowe wspomagające prowadzenie działalności gospodarczej;
- 10) planuje i podejmuje działania marketingowe prowadzonej działalności gospodarczej;
- 11) planuje działania związane z wprowadzaniem innowacyjnych rozwiązań;
- 12) stosuje zasady normalizacji;
- 13) optymalizuje koszty i przychody prowadzonej działalności gospodarczej.

(JOZ). Język obcy ukierunkowany zawodowo

Uczeń:

- 1) posługuje się zasobem środków językowych (leksykalnych, gramatycznych, ortograficznych oraz fonetycznych), umożliwiających realizację zadań zawodowych;
- 2) interpretuje wypowiedzi dotyczące wykonywania typowych czynności zawodowych artykułowane powoli i wyraźnie, w standardowej odmianie języka;
- 3) analizuje i interpretuje krótkie teksty pisemne dotyczące wykonywania typowych czynności zawodowych;
- 4) formułuje krótkie i zrozumiałe wypowiedzi oraz teksty pisemne umożliwiające komunikowanie się w środowisku pracy;
- 5) korzysta z obcojęzycznych źródeł informacji.

(KPS). Kompetencje personalne i społeczne

Uczeń:

- 1) przestrzega zasad kultury i etyki;
- 2) jest kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań;
- 3) potrafi planować działania i zarządzać czasem;
- 4) przewiduje skutki podejmowanych działań;
- 5) ponosi odpowiedzialność za podejmowane działania;
- 6) jest otwarty na zmiany;
- 7) stosuje techniki radzenia sobie ze stresem;
- 8) aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe;
- 9) przestrzega tajemnicy zawodowej;
- 10) negocjuje warunki porozumień;
- 11) jest komunikatywny;
- 12) stosuje metody i techniki rozwiązywania problemów;
- 13) współpracuje w zespole.

(OMZ). Organizacja pracy małych zespołów

Uczeń:

- 1) planuje i organizuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań;

- 2) dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań;
- 3) kieruje wykonaniem przydzielonych zadań;
- 4) monitoruje i ocenia jakość wykonania przydzielonych zadań;
- 5) wprowadza rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakość pracy;
- 6) stosuje metody motywacji do pracy;
- 7) komunikuje się ze współpracownikami.

2) Efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru mechanicznego i górniczo-hutniczego, stanowiące podbudowę do kształcenia w zwodzie lub grupie zawodów PKZ(MG.a.), PKZ(MG.d) i PKZ(MG.s)

PKZ(MG.a) Umiejętności stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodach: mechanik-operator pojazdów i maszyn rolniczych, zegarmistrz, optyk- mechanik, mechanik precyzyjny, mechanik automatyki przemysłowej i urządzeń precyzyjnych, mechanik-monter maszyn i urządzeń, mechanik pojazdów samochodowych, operator obrabiarek skrawających, ślusarz, kowal, monter kadłubów jednostek pływających, blacharz samochodowy, blacharz, lakiernik, technik optyk, technik mechanik lotniczy, technik mechanik okrętowy, technik budowy jednostek pływających, technik pojazdów samochodowych, technik mechanik, elektromechanik pojazdów samochodowych, technik transportu drogowego, technik energetyk, modelarz odlewniczy, technik wiertnik, wiertacz, technik górnictwa podziemnego, górnik eksploatacji podziemnej, technik górnictwa otworowego, górnik eksploatacji otworowej, technik górnictwa odkrywkowego, górnik odkrywkowej eksploatacji złóż, technik przeróbki kopalin stałych, technik odlewnik, technik hutnik, operator maszyn i urządzeń odlewniczych, operator maszyn i urządzeń hutniczych, operator maszyn i urządzeń do przetwórstwa tworzyw sztucznych, złotnik-jubiler, mechanik motocyklowy, technik chłodnictwa i klimatyzacji, technik urządzeń dźwigowych, technik mechanizacji rolnictwa i agrotechniki, kierowca mechanik, mechanik-operator maszyn do produkcji drzewnej, szkutnik

Uczeń:

- 1) przestrzega zasad sporządzania rysunku technicznego maszynowego;
- 2) sporządza szkice części maszyn;
- 3) sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych;
- 4) rozróżnia części maszyn i urządzeń;
- 5) rozróżnia rodzaje połączeń;
- 6) przestrzega zasad tolerancji i pasowań;
- 7) rozróżnia materiały konstrukcyjne i eksploatacyjne;
- 8) rozróżnia środki transportu wewnętrznego;
- 9) dobiera sposoby transportu i składowania materiałów;
- 10) rozpoznaje rodzaje korozji oraz określa sposoby ochrony przed korozją;
- 11) rozróżnia techniki i metody wytwarzania części maszyn i urządzeń;
- 12) rozróżnia maszyny, urządzenia i narzędzia do obróbki ręcznej i maszynowej;
- 13) rozróżnia przyrządy pomiarowe stosowane podczas obróbki ręcznej i maszynowej;
- 14) wykonuje pomiary warsztatowe;
- 15) rozróżnia metody kontroli jakości wykonanych prac;

- 16) określa budowę oraz przestrzega zasad działania maszyn i urządzeń;
- 17) posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń oraz przestrzega norm dotyczących rysunku technicznego, części maszyn, materiałów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych;
- 18) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.

PKZ(MG.d) Umiejętności stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodach: operator maszyn i urządzeń odlewniczych, operator maszyn i urządzeń hutniczych, operator maszyn i urządzeń do przetwórstwa tworzyw sztucznych, technik odlewnik, technik hutnik

Uczeń:

- 1) rozpoznaje materiały konstrukcyjne i eksploatacyjne;
- 2) rozróżnia rodzaje obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej;
- 3) rozróżnia technologie kształtowania wyrobów poprzez obróbkę ręczną, mechaniczną, spajanie, plastyczne kształtowanie oraz odlewanie stopów Fe-C, metali nieżelaznych i ich stopów oraz materiałów niemetalowych;
- 4) dobiera przyrządy pomiarowe oraz wykonuje pomiary części maszyn;
- 5) dobiera narzędzia do obróbki ręcznej, mechanicznej, spajania i plastycznego kształtowania metali;
- 6) wykonuje operacje obróbki ręcznej, mechanicznej, spajania i plastycznego kształtowania metali;
- 7) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.

PKZ(MG.s) Umiejętności stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodach: operator maszyn i urządzeń odlewniczych, operator maszyn i urządzeń hutniczych, technik odlewnik, technik hutnik

Uczeń:

- 1) wyjaśnia znaczenie pojęcia mechatronika i ilustruje je przykładami rozwiązań technicznych z otoczenia;
- 2) rozpoznaje elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne;
- 3) wskazuje zastosowanie elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych;
- 4) wyjaśnia zasady działania elementów oraz układów hydrau licznych i pneumatycznych stosowanych w systemach mechatronicznych;
- 5) wskazuje zastosowanie elementów oraz układów hydraulicznych i pneumatycznych w systemach mechatronicznych;
- 6) charakteryzuje elementy w układach mechanicznych i systemach mechatronicznych;
- 7) wymienia i opisuje elementy oraz układy automatyki przemysłowej;
- 8) określa rodzaje oraz wyjaśnia zasady działania i zastosowanie czujników;
- 9) wyjaśnia zasady działania i zastosowanie sterowników programowalnych;
- 10) określa rodzaje oraz wyjaśnia zasady działania i zastosowanie aktuatorów;
- 11) wyjaśnia budowę i zasady działania maszyn i urządzeń z systemami mechatronicznymi;
- 12) określa zasady konstruowania elementów maszyn;
- 13) wyjaśnia budowę i działanie mechanizmów dźwigniowych, krzywkowych oraz mechanizmów do utrzymywania ruchu przerywanego;
- 14) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.

3) Efekty kształcenia właściwe dla kwalifikacji wyodrębnionej w zawodzie operator maszyn i urządzeń hutniczych

MG.07 Użytkowanie maszyn i urządzeń hutniczych

1. Użytkowanie maszyn i urządzeń do przygotowania materiałów wsadowych w procesach metalurgicznych

Uczeń:

- 1) rozróżnia materiały wsadowe stosowane w procesach metalurgicznych;
- 2) dobiera rodzaj, skład przetwarzanych materiałów i parametry procesów przygotowania materiałów wsadowych zgodnie z dokumentacją technologiczną;
- 3) użytkuje urządzenia pomocnicze stosowane w procesach przygotowania materiałów wsadowych do procesów metalurgicznych;
- 4) użytkuje urządzenia w zakresie sterowania procesami przygotowania materiałów wsadowych do procesów metalurgicznych;
- 5) wykonuje bieżące przeglądy oraz konserwacje maszyn i urządzeń wykorzystywanych do przygotowania materiałów wsadowych do procesów metalurgicznych.

2. Użytkowanie maszyn i urządzeń stosowanych do procesów metalurgicznych

Uczeń:

- 1) rozróżnia metody i etapy procesów wytwarzania i odlewania metali i ich stopów;
- 2) wskazuje produkty podstawowe i uboczne procesów wytwarzania i rafinacji metali oraz sposoby dalszego ich wykorzystania lub utylizacji;
- 3) rozpoznaje elementy konstrukcyjne pieców, maszyn rozlewniczych i urządzeń do wytwarzania i odlewania metali i ich stopów;
- 4) rozpoznaje urządzenia pomocnicze wykorzystywane w procesie wytwarzania metali i ich stopów;
- 5) dobiera materiały wsadowe i stosuje parametry procesów wytwarzania i odlewania metali i ich stopów na podstawie dokumentacji technologicznej;
- 6) wykonuje czynności z zakresu dozowania materiałów wsadowych, spustu ciekłego metalu i żużła, pobierania próbek do badań laboratoryjnych oraz użytkuje urządzenia pomocnicze pieców do wytwarzania metali i ich stopów;
- 7) dobiera i reguluje parametry procesów metalurgicznych;
- 8) odczytuje wskazania aparatury kontrolno-pomiarowej stosowanej do monitorowania procesów wytwarzania metali i ich stopów;
- 9) użytkuje urządzenia i systemy komputerowe w zakresie sterowania procesami wytwarzania i odlewania metali;
- 10) dobiera materiały pomocnicze i ogniotrwałe do procesów odlewania metali i ich stopów;
- 11) użytkuje maszyny rozlewnicze i urządzenia do ciągłego odlewania metali i ich stopów;
- 12) wykonuje bieżące przeglądy oraz konserwacje maszyn i urządzeń stosowanych w procesie wytwarzania metali oraz ich rafinacji i odlewania metali i ich stopów.

3. Użytkowanie maszyn i urządzeń do przygotowania wsadu do obróbki plastycznej

Uczeń:

- 1) dobiera materiały wsadowe i określa sposób ich przygotowania do procesów obróbki plastycznej metali i ich stopów;
- 2) rozróżnia piece do nagrzewania wsadu przed obróbką plastyczną metali i ich stopów;
- 3) rozróżnia rodzaje urządzeń wykorzystywanych do transportowania nagrzanego wsadu oraz elementy ich budowy;
- 4) użytkuje urządzenia do cięcia wsadu oraz urządzenia do oczyszczania powierzchni wsadu ze zgorzeliny;
- 5) dobiera i reguluje parametry nagrzewania wsadu do obróbki plastycznej metali i ich stopów;
- 6) dobiera i reguluje parametry pracy pieców i urządzeń wykorzystywanych w procesach przygotowania wsadu;
- 7) prowadzi bieżącą dokumentację procesów nagrzewania wsadu;
- 8) wykonuje bieżące przeglądy oraz konserwacje maszyn i urządzeń do przygotowania wsadu do obróbki plastycznej metali i ich stopów.

4. Użytkowanie maszyn i urządzeń do obróbki plastycznej metali na gorąco i na zimno

Uczeń:

- 1) rozróżnia metody obróbki plastycznej metali i ich stopów na gorąco i na zimno;
- 2) rozróżnia elementy maszyn i urządzeń wykorzystywanych w procesach obróbki plastycznej metali i ich stopów na gorąco i na zimno;
- 3) dobiera i reguluje parametry prowadzenia procesów obróbki plastycznej metali i ich stopów na gorąco i na zimno;
- 4) stosuje materiały wsadowe, oprzyrządowanie, materiały pomocnicze, narzędzia i parametry prowadzonych procesów obróbki plastycznej metali i ich stopów na gorąco i na zimno;
- 5) montuje oprzyrządowanie maszyn i urządzeń wykorzystywanych do obróbki plastycznej metali i ich stopów na gorąco i na zimno;
- 6) wykonuje wyroby z wykorzystaniem maszyn i urządzeń stosowanych w procesach obróbki plastycznej metali i ich stopów na gorąco i na zimno;
- 7) rozpoznaje rodzaje i przyczyny powstawania wad w półwyrobach i wyrobach gotowych wytwarzanych w procesach obróbki plastycznej metali i ich stopów na gorąco i na zimno;
- 8) kontroluje wymiary i jakość wyrobów wykonanych metodą obróbki plastycznej metali i ich stopów na gorąco i na zimno;
- 9) prowadzi bieżącą dokumentację procesów obróbki plastycznej metali i ich stopów na gorąco i na zimno;
- 10) wykonuje bieżące przeglądy oraz konserwacje maszyn i urządzeń do obróbki plastycznej metali i ich stopów na gorąco i na zimno.

5. Użytkowanie maszyn i urządzeń do wykańczania wyrobów wytworzonych metodami obróbki plastycznej

Uczeń:

- 1) rozróżnia rodzaje obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej stosowane w procesach wykańczania wyrobów wytworzonych metodami obróbki plastycznej;
- 2) rozróżnia i obsługuje maszyny i urządzenia stosowane do obróbki cieplnej

- i cieplno-chemicznej wyrobów wytworzonych metodami obróbki plastycznej;
- 3) dobiera i reguluje parametry obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej wyrobów wytworzonych metodami obróbki plastycznej;
 - 4) dobiera i stosuje metody oczyszczania powierzchni oraz usuwania wad wyrobów wytworzonych metodami obróbki plastycznej;
 - 5) dobiera i wykonuje powłoki ochronne wyrobów wytworzonych metodami obróbki plastycznej;
 - 6) kontroluje wyroby wytworzone metodami obróbki plastycznej;
 - 7) prowadzi bieżącą dokumentację procesów wykańczania wyrobów wytworzonych metodami obróbki plastycznej;
 - 8) wykonuje bieżące przeglądy oraz konserwacje maszyn i urządzeń wykorzystywanych w procesach wykańczania wyrobów wytworzonych metodami obróbki plastycznej.

3. WARUNKI REALIZACJI KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE

Szkoła podejmująca kształcenie w zawodzie operator maszyn i urządzeń hutniczych powinna posiadać następujące pomieszczenia dydaktyczne:

- 1) pracownię budowy i eksploatacji maszyn i urządzeń, wyposażoną w: stanowiska rysunkowe, modele brył geometrycznych, części maszyn, modele połączeń, modele maszyn i urządzeń transportu wewnętrznego, narzędzia do obróbki ręcznej i maszynowej, narzędzia monterskie, przyrządy pomiarowe, dokumentację techniczną, instrukcje obsługi maszyn i urządzeń hutniczych, katalogi maszyn, urządzeń, materiałów eksploatacyjnych, normy dotyczące zasad wykonywania rysunku technicznego oraz elementów znormalizowanych stosowanych w budowie maszyn;
- 2) pracownię technik wytwarzania materiałów hutniczych w procesach metalurgicznych i obróbki plastycznej, wyposażoną w: próbki materiałów wsadowych, metali nieżelaznych i ich stopów, stopów żelaza, materiałów ogniotrwałych, wyrobów hutniczych, pomoce dydaktyczne ilustrujące budowę oraz zasady działania maszyn i urządzeń wykorzystywanych w procesach technologicznych, modele maszyn i urządzeń hutniczych do obróbki plastycznej, przyrządy do kontroli przebiegu procesów hutniczych, dokumentację technologiczną, instrukcje obsługi maszyn i urządzeń, oprogramowanie do symulacji procesów hutniczych do wykorzystania w szkolnej pracowni komputerowej;
- 3) pracownię mechatroniki procesów hutniczych, wyposażoną w: przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych, elementy obwodów elektrycznych, maszyny i urządzenia elektryczne, osprzęt instalacji elektrycznych, elementy układów sterowania pneumatycznego i hydraulicznego, czujniki oraz akтуatory elektryczne i hydrauliczne, modele manipulatorów i robotów przemysłowych, pomoce dydaktyczne ilustrujące budowę, zasadę działania i zastosowanie aktuatorów, manipulatorów i robotów przemysłowych, oprogramowanie do symulacji i automatycznej regulacji oraz sterowania procesami hutniczymi i kontroli jakości;
- 4) pracownię kontroli jakości wyrobu, wyposażoną w: próbki do badań właściwości mechanicznych i technologicznych metali i ich stopów, próbki do badań makroskopowych i mikroskopowych metali i ich stopów, narzędzia do przygotowywania zglądów metalograficznych; mikroskopy metalograficzne, przyrządy do wykonywania pomiarów długości i kąta części maszyn, uniwersalną maszynę wytrzymałościową; twardościomierze Brinella, Rockwella, Vickersa; młot Charpy'ego, aparaturę do oznaczania składu chemicznego metali i ich stopów; defektoskopy, urządzenia do przeprowadzania prób technologicznych, piec elektryczny komorowy z automatyczną regulacją i rejestracją temperatury, pirometry, termometry cieczowe i termoelektryczne, przyłgowe i zanurzeniowe, normy badania metali

- i ich stopów, atlas struktur metalograficznych;
- 5) warsztaty szkolne, w których powinny być zorganizowane następujące stanowiska:
- a) stanowiska do obróbki ręcznej metali (jedno stanowisko dla jednego ucznia), wyposażone w: stół ślusarski, narzędzia do obróbki ręcznej, przyrządy pomiarowe, przyrządy i urządzenia do kształtowania elementów metalowych metodą obróbki plastycznej na zimno,
 - b) stanowiska do spajania i cięcia metali (jedno stanowisko dla jednego ucznia), wyposażone w: przyrządy do spawania elektrycznego i gazowego, lutowania oraz środki ochrony indywidualnej i zbiorowe,
 - c) stanowiska do obróbki mechanicznej skrawaniem (jedno stanowisko dla dwóch uczniów), wyposażone w: wiertarkę kadłubową lub słupową, tokarkę uniwersalną, frezarkę uniwersalną, szlifierkę do płaszczyzn, otworów i wałków, narzędzia skrawające, przyrządy i uchwyty obróbkowe, przyrządy pomiarowe,
 - d) stanowiska do przygotowania materiałów wsadowych (jedno stanowisko dla pięciu uczniów), wyposażone w: zasobniki z materiałami wsadowymi do procesów metalurgicznych, urządzenia do rozdrabniania i przesiewania, ważenia i dozowania materiałów wsadowych,
 - e) stanowiska do wytwarzania metali (jedno stanowisko dla pięciu uczniów), wyposażone w: piec elektryczny oporowy, indukcyjny, przyrządy do pomiaru temperatury ciekłego metalu i parametrów pracy pieców, narzędzia do pobierania próbek ciekłego metalu, formy do odlewania próbek do badań laboratoryjnych; urządzenia i środki do napraw bieżących pieców i urządzeń do wytwarzania metali i kadzi odlewniczych,
 - f) stanowiska do przygotowania materiałów wsadowych do procesów obróbki plastycznej i wykańczania wyrobów gotowych (jedno stanowisko dla pięciu uczniów), wyposażone w: urządzenia do cięcia wsadu, usuwania zgorzeli z powierzchni wsadu, usuwania wad powierzchniowych wsadu,
 - g) stanowiska do nagrzewania wsadu i kucia (jedno stanowisko dla pięciu uczniów), wyposażone w: piec do nagrzewania wsadu (komorowy, oczkowy), przyrządy do pomiaru temperatury nagrzanego wsadu, przyrządy do pomiaru parametrów pracy pieców, młot sprężarkowy z oprzyrządowaniem, narzędzia do kucia ręcznego, młot do kucia matrycowego z oprzyrządowaniem,
 - h) stanowisko do obróbki plastycznej na zimno (jedno stanowisko dla pięciu uczniów), wyposażone w: walcarki przeznaczone do walcowania blach i taśm w kręgach, ciągarkę ławową, prasę mechaniczną, nożyce do cięcia blach, przyrządy pomiarowe,
 - i) stanowiska do obróbki cieplnej (jedno stanowisko dla pięciu uczniów), wyposażone w: piec komorowy do wyżarzania wyrobów gotowych, piec hartowniczy, zbiorniki z wodą i olejem.

Kształcenie praktyczne może odbywać się w: pracowniach i warsztatach szkolnych, placówkach

kształcenia ustawicznego, placówkach kształcenia praktycznego, przedsiębiorstwach metalurgicznych, przedsiębiorstwach wykonujących obróbkę plastyczną na gorąco i zimno oraz innych podmiotach stanowiących potencjalne miejsce zatrudnienia absolwentów szkół kształcących w zawodzie.

4. MINIMALNA LICZBA GODZIN KSZTAŁCENIA ZAWODOWEGO¹⁾

Efekty kształcenia wspólne dla wszystkich zawodów oraz efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru mechanicznego i górniczno-hutniczego, stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów	400 godz.
<i>MG.07 Użytkowanie maszyn i urządzeń hutniczych</i>	500 godz.

¹⁾ W szkole liczbę godzin kształcenia zawodowego należy dostosować do wymiaru godzin określonego w przepisach w sprawie ramowych planów nauczania dla publicznych szkół, przewidzianego dla kształcenia zawodowego w danym typie szkoły, zachowując minimalną liczbę godzin wskazanych w tabeli odpowiednio dla efektów kształcenia: wspólnych dla wszystkich zawodów i wspólnych dla zawodów w ramach obszaru kształcenia, stanowiących podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów oraz właściwych dla kwalifikacji wyodrębnionej w zawodzie.

5. MOŻLIWOŚCI UZYSKIWANIA DODATKOWYCH KWALIFIKACJI W RAMACH OBSZARU KSZTAŁCENIA

Absolwent szkoły kształcącej w zawodzie operator maszyn i urządzeń hutniczych po potwierdzeniu kwalifikacji MG.07 Użytkowanie maszyn i urządzeń hutniczych może uzyskać dyplom potwierdzający kwalifikacje w zawodzie technik hutnik po potwierdzeniu kwalifikacji MG.38 Organizacja i prowadzenie procesów hutniczych oraz uzyskaniu wykształcenia średniego lub średniego branżowego.