

PROGRAM NAUCZANIA
KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH

MTL.03.4. Eksploatacja maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych

w zakresie kwalifikacji

MTL.03. Eksploatacja maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego

wyodrębnionej w zawodach

technik przemysłu metalurgicznego 311708

operator maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego 812122

Branża metalurgiczna (MTL)

Publikacja powstała w ramach projektu pn. "Opracowanie modelowych programów kwalifikacyjnych kursów zawodowych i kursów umiejętności zawodowych dla branż obszaru III" realizowanego przez Centrum Kształcenia Ustawicznego im. Tadeusza Kościuszki w Radomiu w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój na lata 2014-2020.

Projekt finansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

Autor:

dr inż. Piotr Nowak

Recenzent:

mgr Michał Kos - recenzja dydaktyczna

mgr inż. Krzysztof Nowak - recenzja merytoryczna

Ekspert:

mgr inż. Damian Kowalski

Program opracowany we współpracy z podmiotami otoczenia społeczno-gospodarczego wskazanego we wniosku o powierzenie grantu na opracowanie modelowego kwalifikacyjnego kursu zawodowego:

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

GGG Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością

Max - Now Sp. z o.o. 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.03.4. Eksploatacja maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych

Spis treści

| | |
|--|----|
| PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH MTL.03.4. Eksploatacja maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych | 5 |
| 1. Wprowadzenie | 5 |
| 1.1. Charakterystyka programu | 7 |
| 1.2. Założenia programowe | 7 |
| 1.3. Wykaz przedmiotów w kształceniu praktycznym | 8 |
| 2. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych | 9 |
| 2.1. Pogrupowane efekty kształcenia | 9 |
| 2.2. Liczba godzin przeznaczona na kształcenie zawodowe | 16 |
| 2.3. Plan kursu umiejętności zawodowych | 19 |
| 3. Cele kształcenia kursu umiejętności zawodowych | 20 |
| 4. Programy poszczególnych zajęć | 21 |
| 4.1. Program nauczania dla przedmiotu Budowa maszyn i urządzeń metalurgicznych | 21 |
| 4.1.1. Cele ogólne przedmiotu | 21 |
| 4.1.2. Cele szczegółowe przedmiotu | 21 |
| 4.1.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia | 21 |
| 4.1.4. Procedury osiągania celów kształcenia | 26 |
| 4.1.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych | 27 |
| 5. Ewaluacja programu kursu umiejętności zawodowych | 28 |
| 6. Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych | 29 |
| 6.1. Wykaz literatury | 29 |
| 6.2. Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych | 30 |
| 7. Sposób i forma zaliczenia kursu zawodowego | 32 |



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



| | |
|---|----|
| 8. Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu nauczania | 33 |
|---|----|

PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH MTL.03.4. Eksploatacja maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych

1. Wprowadzenie

Technik przemysłu metalurgicznego wykonuje prace konserwacyjne maszyn i urządzeń do przygotowania materiałów wsadowych, maszyn i urządzeń do rafinacji wytworzonych metali i ich stopów, maszyn rozlewniczych, urządzeń do ciągłego odlewania stali, maszyn i urządzeń do obróbki plastycznej, takich jak walcarki, prasy, młoty, ciągarki, giętarki, urządzenia tnące, prostujące, urządzeń do nagrzewania wsadu i do obróbki cieplnej oraz urządzeń transportowych. Technik przemysłu metalurgicznego będzie przygotowany do wykonywania zadań zawodowych związanych z obsługiwaniem, montażem, demontażem, użytkowaniem, diagnozowaniem i naprawą maszyn i urządzeń metalurgicznych oraz do obróbki plastycznej i obróbki cieplnej, urządzeń pomocniczych i aparatury kontrolno-pomiarowej. Technik przemysłu metalurgicznego może być zatrudniony jako kontroler jakości wyrobów walcowanych, kutech, ciągnionych oraz jako kontroler procesów obróbki cieplnej. Korzysta również z dokumentacji techniczno-ruchowej producenta maszyn. W związku z tym powinien posiadać podstawową umiejętność czytania rysunku technicznego oraz schematów załączonych do dokumentacji techniczno-ruchowej maszyny lub urządzenia. Wykonując operacje naprawcze, może pracować na stanowisku monterskim, posługując się narzędziami do obróbki ręcznej lub na maszynach skrawających, stosując narzędzia skrawające. Po wykonaniu naprawy testuje maszynę lub urządzenie, utrzymując parametry zalecane przez producenta. W zależności od zakresu prac naprawczych operacje demontażu i montażu maszyny lub urządzenia wykonuje się na stanowisku pracy maszyny lub w wyspecjalizowanej komórce zakładu.

Absolwent placówki prowadzącej kształcenie w zawodzie operator maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego po potwierdzeniu kwalifikacji MTL.03. Eksploatacja maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego może uzyskać dyplom zawodowy w zawodzie technik przemysłu metalurgicznego po potwierdzeniu kwalifikacji MTL.05. Organizacja i prowadzenie procesów metalurgicznych oraz uzyskaniu wykształcenia średniego lub średniego branżowego.

Kurs umiejętności zawodowych jest pozaszkolną formą kształcenia ustawicznego, adresowaną do osób dorosłych zainteresowanych uzyskiwaniem i uzupełnianiem wiedzy, umiejętności i kwalifikacji zawodowych.

Kurs umiejętności zawodowych może być prowadzony przez:

- 1) publiczne i niepubliczne szkoły prowadzące kształcenie zawodowe, z wyjątkiem szkół artystycznych - w zakresie zawodów, w których kształcą, oraz w zakresie innych zawodów przypisanych do branż, do których należą zawody, w których kształci szkoła;
- 2) publiczne i niepubliczne placówki kształcenia ustawicznego i centra kształcenia zawodowego.

Jednostka efektów kształcenia MTL.03.4 Eksploatacja maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych wyodrębniona w kwalifikacji MTL.03. Eksploatacja maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego w zawodzie technik przemysłu metalurgicznego 311708 lub operator maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego 812122. Program kształcenia MTL.03.4 Eksploatacja maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych uwzględnia jedną z 8 części efektów kształcenia wyodrębnionych w ramach kwalifikacji MTL.03. Eksploatacja maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego. Minimalna liczba godzin kształcenia na kursie umiejętności zawodowym jest równa minimalnej liczbie godzin kształcenia przewidzianej dla danej części efektów kształcenia, określonej w podstawie

programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego. Dla kursu MTL.03.4 Eksploatacja maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych jest to 210 godzin.

Kurs umiejętności zawodowych MTL.03.4 Eksploatacja maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych może być realizowany w formie:

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

Zajęcia na kursach umiejętności zawodowych mogą odbywać się z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

Podmioty prowadzące kształcenie ustawiczne w formach pozaszkolnych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość zapewniają:

- 1) dostęp do oprogramowania, które umożliwi synchroniczną i asynchroniczną interakcję między słuchaczami lub uczestnikami a osobami prowadzącymi zajęcia;
- 2) materiały dydaktyczne przygotowane w formie dostosowanej do kształcenia prowadzonego z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość;
- 3) bieżącą kontrolę postępów w nauce słuchaczy lub uczestników, weryfikację ich wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, w formie i terminach ustalonych przez podmiot prowadzący kształcenie;
- 4) bieżącą kontrolę aktywności osób prowadzących zajęcia.

Podmioty, które prowadzą kształcenie na kursach umiejętności zawodowych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość są obowiązane zorganizować szkolenie dla uczestników kursu przed rozpoczęciem zajęć prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, dotyczące metod i zasad kształcenia oraz obsługi wykorzystywanego oprogramowania.

Placówka prowadząca kształcenie na kursie umiejętności zawodowych MTL.03.4 Eksploatacja maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych zapewnia pomieszczenia dydaktyczne z wyposażeniem odpowiadającym technologii i technice stosowanej w zawodzie technik przemysłu metalurgicznego, aby zapewnić osiągnięcie wszystkich efektów kształcenia określonych w podstawie programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego oraz umożliwić przygotowanie absolwenta do wykonywania zadań zawodowych.

Zaliczenie kształcenia prowadzonego z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość nie może odbywać się z wykorzystaniem tych metod i technik. Wymiar godzin zajęć prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość określa podmiot prowadzący kształcenie ustawiczne z wykorzystaniem tych metod i technik.

Zajęcia praktyczne i laboratoryjne realizowane w ramach kształcenia ustawicznego w formach pozaszkolnych nie mogą być prowadzone z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

Kurs umiejętności zawodowych kończy się zaliczeniem w formie ustalonej przez podmiot prowadzący kurs. Osoba, która uzyskała zaliczenie, otrzymuje zaświadczenie o ukończeniu kursu umiejętności zawodowych (według wzoru zawartego w Rozporządzeniu Ministra Edukacji Narodowej z dnia 19 marca 2019 r. w sprawie

kształcenia ustawicznego w formach pozaszkolnych, Dz. U. z 2019 r., poz. 652). Osoba, która ukończy kursy umiejętności zawodowych z zakresu wszystkich jednostek efektów kształcenia wchodzących w skład zawodu techników przemysłu metalurgicznego 311708 lub operatorów maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego 812122 ma możliwość przystąpienia do egzaminu potwierdzającego kwalifikacje w zawodzie w zakresie danej kwalifikacji przeprowadzanego przez Centralną Komisję Egzaminacyjną.

1.1. Charakterystyka programu

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych MTL.03.4. Eksploatacja maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych przeznaczony jest dla osób dorosłych. Ma on strukturę przedmiotową i liniowy układ treści. Układ liniowy treści nauczania wyróżnia się tym, że treści materiału nauczania są kolejno ułożone i nie pojawiają się ponownie w dalszej części programu nauczania.

Zajęcia na Kursach umiejętności zawodowych mogą odbywać się z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. Zajęcia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość może odbywać się z użyciem monitorów ekranowych, ale także bez ich użycia – w formie ustalonej przez dyrektora szkoły w porozumieniu z nauczycielami danej szkoły i po poinformowaniu uczestników KUZ o sposobie realizacji zajęć. Zajęcia na Kursach Umiejętności Zawodowych mogą się rozpocząć w dowolnym momencie semestru.

1.2. Założenia programowe

Kształcenie w zawodach szkolnictwa branżowego określonych w Rozporządzeniu Ministra Edukacji Narodowej z dnia 15 lutego 2019 roku w sprawie ogólnych celów i zadań kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego oraz klasyfikacji zawodów szkolnictwa branżowego (Dz. U. z 2019 r. poz. 316 ze zm.) jest realizowane między innymi na kursach umiejętności zawodowych. 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.

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

- 1) nazwę formy pozaszkolnej, tj. odpowiednio kwalifikacyjnego kursu zawodowego lub kursu umiejętności zawodowych;
- 2) czas trwania, liczbę godzin kształcenia i sposób jego organizacji;

- 3) wymagania wstępne dla uczestników i słuchaczy, które w przypadku słuchaczy kwalifikacyjnych kursów zawodowych i uczestników kursów umiejętności zawodowych uwzględniają także szczególne uwarunkowania związane z kształceniem w danym zawodzie lub kwalifikacji wyodrębnionej w zawodzie, określone w klasyfikacji zawodów szkolnictwa branżowego;
- 4) cele kształcenia i sposoby ich osiągania, z uwzględnieniem możliwości indywidualizacji pracy słuchaczy kwalifikacyjnych kursów zawodowych lub uczestników kursów umiejętności zawodowych, w zależności od ich potrzeb i możliwości;
- 5) plan nauczania określający nazwę zajęć oraz ich wymiar;
- 6) treści nauczania w zakresie poszczególnych zajęć;
- 7) opis efektów kształcenia;
- 8) wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych;
- 9) sposób i formę zaliczenia.

1.3. Wykaz przedmiotów w kształceniu praktycznym

Przedmioty realizowane w formie zajęć praktycznych:

1. Budowa maszyn i urządzeń metalurgicznych

2. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych

2.1. Pogrupowane efekty kształcenia

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

| Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep) | Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia (w ramach różnych zajęć) | Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów | Nazwa zajęć: Budowa maszyn i urządzeń metalurgicznych |
|--|---|--|--|
| A | B | C | E |
| 1) charakteryzuje procesy wytwarzania i odlewania metali i ich stopów (ek) | 40 | 1) rozróżnia metody wytapiania, rafinacji i odlewania metali i ich stopów | x |
| | | 2) rozpoznaje produkty podstawowe, uboczne oraz odpadowe procesów wytapiania i rafinacji metali | x |
| | | 3) rozpoznaje materiały pomocnicze i ogniotrwałe stosowane w procesach metalurgicznych | x |
| | | 4) opisuje sposoby dalszego wykorzystania lub utylizacji produktów podstawowych, ubocznych oraz odpadowych procesów wytapiania oraz rafinacji metali | x |
| | | 5) wyjaśnia zastosowanie materiałów pomocniczych i ogniotrwałych w procesach odlewania metali i stopów | x |
| | | 6) rozróżnia metody odlewania metali w procesach metalurgicznych | x |
| | | 7) rozróżnia dokumentację technologiczną procesów wytwarzania i odlewania metali i ich stopów | x |



| Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep) | Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia (w ramach różnych zajęć) | Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów | Nazwa zajęć: Budowa maszyn i urządzeń metalurgicznych |
|--|---|---|--|
| 2) charakteryzuje maszyny i urządzenia do wytwarzania i odlewania metali i ich stopów (ew) | 40 | 1) rozróżnia maszyny i urządzenia do wytwarzania i odlewania metali i ich stopów | x |
| | | 2) rozpoznaje urządzenia pomocnicze wykorzystywane w procesie wytwarzania metali i ich stopów | x |
| | | 3) rozróżnia maszyny rozlewnicze i urządzenia wykorzystywane w procesie odlewania metali i ich stopów | x |
| 3) stosuje maszyny i urządzenia do wytwarzania i odlewania metali i ich stopów (ek) | 40 | 1) rozróżnia maszyny rozlewnicze i urządzenia do ciągłego odlewania metali i ich stopów | x |
| | | 2) stosuje maszyny rozlewnicze i urządzenia do ciągłego odlewania metali i ich stopów | x |
| | | 3) rozróżnia maszyny i urządzenia do dozowania materiałów wsadowych do procesów wytwarzania i odlewania metali i ich stopów | x |
| | | 4) posługuje się maszynami i urządzeniami do dozowania materiałów wsadowych do procesów wytwarzania i odlewania metali i ich stopów | x |
| | | 5) wyjaśnia zasady spustu ciekłego metalu i żużla oraz pobierania próbek do badań laboratoryjnych | x |
| | | 6) dobiera maszyny, urządzenia i narzędzia do spustu ciekłego metalu i żużla | x |
| | | 7) przeprowadza spust ciekłego metalu i żużla | x |
| | | 8) dobiera maszyny, urządzenia i narzędzia do pobierania próbek do badań laboratoryjnych | x |
| | | 9) pobiera próbki do badań laboratoryjnych | x |

| Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep) | Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia (w ramach różnych zajęć) | Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów | Nazwa zajęć: Budowa maszyn i urządzeń metalurgicznych |
|--|---|---|--|
| 4) reguluje parametry maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych (ep) | 40 | 1) rozróżnia parametry maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych | x |
| | | 2) odczytuje z dokumentacji technologicznej wartości parametrów maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych | x |
| | | 3) kontroluje bieżące wartości parametrów maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych | x |
| | | 4) rozróżnia elementy i urządzenia wykorzystywane do sterowania procesami wytwarzania i odlewania metali i ich stopów | x |
| | | 5) koryguje bieżące wartości parametrów maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych | x |
| | | 6) stosuje systemy komputerowe wspomagające czynności regulacji parametrów maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych | x |
| 5) wykonuje obsługę codzienną oraz konserwację maszyn i urządzeń stosowanych w procesie wytwarzania i odlewania metali i ich stopów (ep) | 50 | 1) określa na podstawie instrukcji obsługi codziennej oraz instrukcji konserwacji zakres obsługi codziennej oraz konserwacji maszyn i urządzeń stosowanych w procesie wytwarzania i odlewania metali i ich stopów | x |
| | | 2) przygotowuje narzędzia, przyrządy, urządzenia i materiały do wykonania obsługi codziennej oraz konserwacji maszyn i urządzeń stosowanych w procesie wytwarzania i odlewania metali i ich stopów | x |
| | | 3) dokumentuje wykonanie obsługi codziennej oraz konserwacji maszyn i urządzeń stosowanych w procesie wytwarzania i odlewania metali i ich stopów | x |



| | | | |
|--|---|---|--|
| Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep) | Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia (w ramach różnych zajęć) | Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów | Nazwa zajęć: Budowa maszyn i urządzeń metalurgicznych |
| Łączna liczba godzin na daną jednostkę efektów kształcenia | 210 | | |

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

| Nazwa jednostki efektów kształcenia | Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep) | Liczba godzin | Kryteria weryfikacji dla efektów | Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia Nazwa zajęć | Okres realizacji |
|---|--|---------------|--|---|-------------------------|
| A | B | C | D | E | F |
| MTL.03.4. Eksploatacja maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych | 1) charakteryzuje procesy wytwarzania i odlewania metali i ich stopów (ek) | 210 | 1) rozróżnia metody wytapiania, rafinacji i odlewania metali i ich stopów | Budowa maszyn i urządzeń metalurgicznych | W trakcie trwania kursu |
| | | | 2) rozpoznaje produkty podstawowe, uboczne oraz odpadowe procesów wytapiania i rafinacji metali | | |
| | | | 3) rozpoznaje materiały pomocnicze i ogniotrwałe stosowane w procesach metalurgicznych | | |
| | | | 4) opisuje sposoby dalszego wykorzystania lub utylizacji produktów podstawowych, ubocznych oraz odpadowych procesów wytapiania oraz rafinacji metali | | |
| | | | 5) wyjaśnia zastosowanie materiałów pomocniczych i ogniotrwałych w procesach odlewania metali i stopów | | |
| | | | 6) rozróżnia metody odlewania metali w procesach metalurgicznych | | |
| | | | 7) rozróżnia dokumentację technologiczną procesów wytwarzania i odlewania metali i ich stopów | | |
| | 2) charakteryzuje maszyny i urządzenia do wytwarzania i odlewania | | 1) rozróżnia maszyny i urządzenia do wytwarzania i odlewania metali i ich stopów | | W trakcie trwania kursu |
| | | | 2) rozpoznaje urządzenia pomocnicze wykorzystywane w procesie wytwarzania metali i ich stopów | | |



| Nazwa jednostki efektów kształcenia | Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep) | Liczba godzin | Kryteria weryfikacji dla efektów | Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia Nazwa zajęć | Okres realizacji |
|-------------------------------------|---|---------------|---|---|-------------------------|
| | metali i ich stopów (ew) | | 3) rozróżnia maszyny rozlewnicze i urządzenia wykorzystywane w procesie odlewania metali i ich stopów | | W trakcie trwania kursu |
| | 3) stosuje maszyny i urządzenia do wytwarzania i odlewania metali i ich stopów (ek) | | 1) rozróżnia maszyny rozlewnicze i urządzenia do ciągłego odlewania metali i ich stopów | | |
| | | | 2) stosuje maszyny rozlewnicze i urządzenia do ciągłego odlewania metali i ich stopów | | |
| | | | 3) rozróżnia maszyny i urządzenia do dozowania materiałów wsadowych do procesów wytwarzania i odlewania metali i ich stopów | | |
| | | | 4) posługuje się maszynami i urządzeniami do dozowania materiałów wsadowych do procesów wytwarzania i odlewania metali i ich stopów | | |
| | | | 5) wyjaśnia zasady spustu ciekłego metalu i żużla oraz pobierania próbek do badań laboratoryjnych | | |
| | | | 6) dobiera maszyny, urządzenia i narzędzia do spustu ciekłego metalu i żużla | | |
| | | | 7) przeprowadza spust ciekłego metalu i żużla | | |
| | | | 8) dobiera maszyny, urządzenia i narzędzia do pobierania próbek do badań laboratoryjnych | | |
| | | | 9) pobiera próbki do badań laboratoryjnych | | |
| | 4) reguluje parametry maszyn i urządzeń | | 1) rozróżnia parametry maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych | | W trakcie trwania kursu |
| | | | 2) odczytuje z dokumentacji technologicznej wartości parametrów maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych | | |



| Nazwa jednostki efektów kształcenia | Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep) | Liczba godzin | Kryteria weryfikacji dla efektów | Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia Nazwa zajęć | Okres realizacji |
|-------------------------------------|--|---------------|---|---|-------------------------|
| | stosowanych w procesach metalurgicznych (ep) | | 3) kontroluje bieżące wartości parametrów maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych | | |
| | | | 4) rozróżnia elementy i urządzenia wykorzystywane do sterowania procesami wytwarzania i odlewania metali i ich stopów | | |
| | | | 5) koryguje bieżące wartości parametrów maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych | | |
| | | | 6) stosuje systemy komputerowe wspomagające czynności regulacji parametrów maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych | | |
| | 5) wykonuje obsługę codzienną oraz konserwację maszyn i urządzeń stosowanych w procesie wytwarzania i odlewania metali i ich stopów (ep) | | 1) określa na podstawie instrukcji obsługi codziennej oraz instrukcji konserwacji zakres obsługi codziennej oraz konserwacji maszyn i urządzeń stosowanych w procesie wytwarzania i odlewania metali i ich stopów | | W trakcie trwania kursu |
| | | | 2) przygotowuje narzędzia, przyrządy, urządzenia i materiały do wykonania obsługi codziennej oraz konserwacji maszyn i urządzeń stosowanych w procesie wytwarzania i odlewania metali i ich stopów | | |
| | | | 3) dokumentuje wykonanie obsługi codziennej oraz konserwacji maszyn i urządzeń stosowanych w procesie wytwarzania i odlewania metali i ich stopów | | |

2.2. Liczba godzin przeznaczona na kształcenie zawodowe

Tabela 3. Określenie liczby godzin poszczególnych zajęć z podziałem na zajęcia teoretyczne i praktyczne

| Nazwa zajęć | Liczba godzin | | Efekty kształcenia wraz z kodami - ek, ew, ep oraz kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć | |
|--|---------------------|--------------------|--|--|
| | Zajęcia teoretyczne | Zajęcia praktyczne | Efekty kształcenia | Kryteria weryfikacji efektów |
| Budowa maszyn i urządzeń metalurgicznych | | 210 | 1) charakteryzuje procesy wytwarzania i odlewania metali i ich stopów (ek) | 1) rozróżnia metody wytapiania, rafinacji i odlewania metali i ich stopów |
| | | | | 2) rozpoznaje produkty podstawowe, uboczne oraz odpadowe procesów wytapiania i rafinacji metali |
| | | | | 3) rozpoznaje materiały pomocnicze i ogniotrwałe stosowane w procesach metalurgicznych |
| | | | | 4) opisuje sposoby dalszego wykorzystania lub utylizacji produktów podstawowych, ubocznych oraz odpadowych procesów wytapiania oraz rafinacji metali |
| | | | | 5) wyjaśnia zastosowanie materiałów pomocniczych i ogniotrwałych w procesach odlewania metali i stopów |
| | | | | 6) rozróżnia metody odlewania metali w procesach metalurgicznych |
| | | | | 7) rozróżnia dokumentację technologiczną procesów wytwarzania i odlewania metali i ich stopów |
| | | | 2) charakteryzuje maszyny i urządzenia do wytwarzania i odlewania metali i ich stopów (ew) | 1) rozróżnia maszyny i urządzenia do wytwarzania i odlewania metali i ich stopów |
| | | | | 2) rozpoznaje urządzenia pomocnicze wykorzystywane w procesie wytwarzania metali i ich stopów |
| | | | 3) stosuje maszyny | 3) rozróżnia maszyny rozlewnicze i urządzenia wykorzystywane w procesie odlewania metali i ich stopów |
| | | | | 1) rozróżnia maszyny rozlewnicze i urządzenia do ciągłego |

| Nazwa zajęć | Liczba godzin | | Efekty kształcenia wraz z kodami - ek, ew, ep oraz kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć | |
|-------------|---------------------|--------------------|---|---|
| | Zajęcia teoretyczne | Zajęcia praktyczne | Efekty kształcenia | Kryteria weryfikacji efektów |
| | | | <p>i urządzenia do wytwarzania i odlewania metali i ich stopów (ek)</p> <p>4) reguluje parametry maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych (ep)</p> | <p>odlewania metali i ich stopów</p> <p>2) stosuje maszyny rozlewnicze i urządzenia do ciągłego odlewania metali i ich stopów</p> <p>3) rozróżnia maszyny i urządzenia do dozowania materiałów wsadowych do procesów wytwarzania i odlewania metali i ich stopów</p> <p>4) posługuje się maszynami i urządzeniami do dozowania materiałów wsadowych do procesów wytwarzania i odlewania metali i ich stopów</p> <p>5) wyjaśnia zasady spustu ciekłego metalu i żużła oraz pobierania próbek do badań laboratoryjnych</p> <p>6) dobiera maszyny, urządzenia i narzędzia do spustu ciekłego metalu i żużła</p> <p>7) przeprowadza spust ciekłego metalu i żużła</p> <p>8) dobiera maszyny, urządzenia i narzędzia do pobierania próbek do badań laboratoryjnych</p> <p>1) rozróżnia parametry maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych</p> <p>2) odczytuje z dokumentacji technologicznej wartości parametrów maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych</p> <p>3) kontroluje bieżące wartości parametrów maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych</p> <p>4) rozróżnia elementy i urządzenia wykorzystywane do sterowania procesami wytwarzania i odlewania metali i ich stopów</p> <p>5) koryguje bieżące wartości parametrów maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych</p> <p>6) stosuje systemy komputerowe wspomagające czynności regulacji parametrów maszyn i urządzeń stosowanych</p> |



| Nazwa zajęć | Liczba godzin | | Efekty kształcenia wraz z kodami - ek, ew, ep oraz kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć | |
|-------------|---------------------|--------------------|--|--|
| | Zajęcia teoretyczne | Zajęcia praktyczne | Efekty kształcenia | Kryteria weryfikacji efektów |
| | | | | w procesach metalurgicznych |
| | | | 5) wykonuje obsługę codzienną oraz konserwację maszyn i urządzeń stosowanych w procesie wytwarzania i odlewania metali i ich stopów (ep) | 1) określa na podstawie instrukcji obsługi codziennej oraz instrukcji konserwacji zakres obsługi codziennej oraz konserwacji maszyn i urządzeń stosowanych w procesie wytwarzania i odlewania metali i ich stopów 2) przygotowuje narzędzia, przyrządy, urządzenia i materiały do wykonania obsługi codziennej oraz konserwacji maszyn i urządzeń stosowanych w procesie wytwarzania i odlewania metali i ich stopów 3) dokumentuje wykonanie obsługi codziennej oraz konserwacji maszyn i urządzeń stosowanych w procesie wytwarzania i odlewania metali i ich stopów |

2.3. Plan kursu umiejętności zawodowych

Tabela 4. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych

| Nazwa zajęć | Liczba godzin | Uwagi o realizacji |
|---|---------------|---|
| Przedmioty realizowane w formie zajęć praktycznych | | |
| Budowa maszyn i urządzeń metalurgicznych | 210 | przedmiot w kształceniu zawodowym praktycznym |
| Razem | 210 | |
| Łączna liczba godzin zajęć | 210 | |

3. Cele kształcenia kursu umiejętności zawodowych

Absolwent kursu umiejętności zawodowych MTL.03.4. powinien być przygotowany do wykonywania zadań zawodowych:

- posługiwania się metodami wytapiania, rafinacji i odlewania metali i ich stopów,
- poznania materiałów pomocniczych i ogniotrwałych stosowanych w procesach metalurgicznych,
- posługiwania się urządzeniami stosowanymi do przygotowania materiałów wsadowych w procesach metalurgicznych,
- posługiwania się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego,
- poznaje sposoby dalszego wykorzystania lub utylizacji produktów podstawowych, ubocznych oraz odpadowych procesów wytapiania oraz rafinacji metali,
- stosowania metod odlewania metali w procesach metalurgicznych,
- opisywania budowy maszyn rozlewniczych i urządzeń do ciągłego odlewania metali i ich stopów,
- stosowania urządzeń wykorzystywanych do sterowania procesami wytwarzania i odlewania metali i ich stopów.

4. Programy poszczególnych zajęć

4.1. Program nauczania dla przedmiotu Budowa maszyn i urządzeń metalurgicznych

4.1.1. Cele ogólne przedmiotu

Cele ogólne przedmiotu to:

- Rozpoznawanie metod wytapiania, rafinacji i odlewania metali i ich stopów.
- Poznanie dokumentacji technologicznej procesów wytwarzania i odlewania metali i ich stopów.
- Obsługiwanie maszyn i urządzeń do dozowania materiałów wsadowych do procesów wytwarzania i odlewania metali i ich stopów.

4.1.2. Cele szczegółowe przedmiotu

Cele szczegółowe przedmiotu to:

- rozróżniać metody odlewania metali w procesach metalurgicznych
- rozpoznawać metody wytapiania, rafinacji i odlewania metali i ich stopów,
- dobierać metody kontroli jakości wykonanych prac,

4.1.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Tabela 5. Przyporządkowanie efektów kształcenia wraz z kryteriami weryfikacji do przedmiotu Budowa maszyn i urządzeń metalurgicznych

| 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) |
|--|--|--------------|--|
| I. Procesy wytwarzania i odlewania metali i ich stopów | 1) Metody wytapiania, rafinacji i odlewania metali i ich stopów | 7 | <ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia metody wytapiania, rafinacji i odlewania metali i ich stopów – analizuje metody wytapiania, rafinacji i odlewania metali i ich stopów |

| 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) |
|---|--|--------------|--|
| | 2) Produkty podstawowe, uboczne oraz odpadowe procesów wytopienia i rafinacji metali | 7 | <ul style="list-style-type: none"> – rozpoznaje produkty podstawowe, uboczne oraz odpadowe procesów wytopienia i rafinacji metali – analizuje produkty podstawowe, uboczne oraz odpadowe procesów wytopienia i rafinacji metali |
| | 3) Materiały pomocnicze i ogniotrwałe stosowane w procesach metalurgicznych | 7 | <ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia materiały pomocnicze i ogniotrwałe stosowane w procesach metalurgicznych – rozpoznaje materiały pomocnicze i ogniotrwałe stosowane w procesach metalurgicznych |
| | 4) Sposoby dalszego wykorzystania lub utylizacji produktów | 7 | <ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia sposoby dalszego wykorzystania lub utylizacji produktów podstawowych, ubocznych oraz odpadowych procesów wytopienia oraz rafinacji metali – opisuje sposoby dalszego wykorzystania lub utylizacji produktów podstawowych, ubocznych oraz odpadowych procesów wytopienia oraz rafinacji metali |
| | 5) Zastosowanie materiałów pomocniczych i ogniotrwałych w procesach odlewania metali i stopów | 7 | <ul style="list-style-type: none"> – opisuje zastosowanie materiałów pomocniczych i ogniotrwałych w procesach odlewania metali i stopów – wyjaśnia zastosowanie materiałów pomocniczych i ogniotrwałych w procesach odlewania metali i stopów |
| | 6) Metody odlewania metali w procesach metalurgicznych | 7 | <ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia metody odlewania metali w procesach metalurgicznych – interpretuje metody odlewania metali w procesach metalurgicznych |
| | 7) Dokumentacja technologiczna procesów wytwarzania i odlewania metali i ich stopów | 8 | <ul style="list-style-type: none"> – zna dokumentację technologiczną procesów wytwarzania i odlewania metali i ich stopów – rozróżnia dokumentację technologiczną procesów wytwarzania i odlewania metali i ich stopów |
| II. Maszyny i urządzenia do wytwarzania | 8) Maszyny i urządzenia do wytwarzania | 8 | <ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia maszyny i urządzenia do wytwarzania i odlewania metali i ich stopów |

| 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) |
|---------------------------------|--|--------------|--|
| i odlewania metali i ich stopów | i odlewania metali i ich stopów | | – wyjaśnia maszyny i urządzenia do wytwarzania i odlewania metali i ich stopów |
| | 9) Urządzenia pomocnicze wykorzystywane w procesie wytwarzania metali | 8 | – rozróżnia urządzenia pomocnicze wykorzystywane w procesie wytwarzania metali i ich stopów – rozpoznaje urządzenia pomocnicze wykorzystywane w procesie wytwarzania metali i ich stopów |
| | 10) Maszyny i urządzenia rozlewnicze | 8 | – rozróżnia maszyny rozlewnicze i urządzenia wykorzystywane w procesie odlewania metali i ich stopów – interpretuje urządzenia pomocnicze wykorzystywane w procesie wytwarzania metali i ich stopów |
| | 11) Maszyny rozlewnicze i urządzenia do ciągłego odlewania metali | 8 | – rozróżnia maszyny rozlewnicze i urządzenia do ciągłego odlewania metali i ich stopów – zna maszyny rozlewnicze i urządzenia do ciągłego odlewania metali i ich stopów |
| | 12) Maszyny rozlewnicze i urządzenia do ciągłego odlewania stopów metali | 8 | – rozróżnia maszyny rozlewnicze i urządzenia do ciągłego odlewania metali i ich stopów – stosuje maszyny rozlewnicze i urządzenia do ciągłego odlewania metali i ich stopów |
| | 13) Urządzenia do dozowania materiałów wsadowych | 8 | – rozróżnia maszyny i urządzenia do dozowania materiałów wsadowych do procesów wytwarzania i odlewania metali i ich stopów – opisuje maszyny i urządzenia do dozowania materiałów wsadowych do procesów wytwarzania i odlewania metali i ich stopów |
| | 14) Maszyny do dozowania materiałów wsadowych | 8 | – posługuje się maszynami i urządzeniami do dozowania materiałów wsadowych do procesów wytwarzania i odlewania metali i ich stopów – obsługuje maszyny i urządzenia do dozowania materiałów wsadowych do procesów wytwarzania i odlewania metali i ich stopów |
| | 15) Zasady spustu ciekłego | 8 | – Zna zasady spustu ciekłego metalu i żużla oraz pobierania próbek |

| 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) |
|------------------|--|--------------|---|
| | metalu i żużla | | do badań laboratoryjnych – wyjaśnia zasady spustu ciekłego metalu i żużla oraz pobierania próbek do badań laboratoryjnych |
| | 16) Maszyny, urządzenia i narzędzia do spustu ciekłego metalu i żużla | 8 | – rozróżnia maszyny, urządzenia i narzędzia do spustu ciekłego metalu i żużla – dobiera maszyny, urządzenia i narzędzia do spustu ciekłego metalu i żużla |
| | 17) Spust ciekłego metalu i żużla | 8 | – przeprowadza spust ciekłego metalu i żużla – analizuje sposób przeprowadzania spustu ciekłego metalu i żużla |
| | 18) Maszyny, urządzenia i narzędzia do pobierania próbek do badań laboratoryjnych | 8 | – rozróżnia maszyny, urządzenia i narzędzia do pobierania próbek do badań laboratoryjnych – dobiera maszyny, urządzenia i narzędzia do pobierania próbek do badań laboratoryjnych |
| | 19) Parametry maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych | 8 | – rozróżnia parametry maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych – dobiera parametry maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych |
| | 20) Dokumentacja technologiczna wartości parametrów maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych | 8 | – odczytuje z dokumentacji technologicznej wartości parametrów maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych – analizuje dokumentację technologiczną wartości parametrów maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych |
| | 21) wartości parametrów maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych | 8 | – rozróżnia bieżące wartości parametrów maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych – kontroluje bieżące wartości parametrów maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych |

| 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) |
|------------------|--|--------------|---|
| | 22) Elementy i urządzenia wykorzystywane do sterowania procesami wytwarzania i odlewania metali i ich stopów | 8 | <ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia elementy i urządzenia wykorzystywane do sterowania procesami wytwarzania i odlewania metali i ich stopów – analizuje elementy i urządzenia wykorzystywane do sterowania procesami wytwarzania i odlewania metali i ich stopów |
| | 23) Nastawianie parametrów maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych | 8 | <ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia bieżące wartości parametrów maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych – koryguje bieżące wartości parametrów maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych |
| | 24) Systemy komputerowe wspomagające czynności regulacji parametrów maszyn i urządzeń | 8 | <ul style="list-style-type: none"> – zna systemy komputerowe wspomagające czynności regulacji parametrów maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych – stosuje systemy komputerowe wspomagające czynności regulacji parametrów maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych |
| | 25) Zakres obsługi codziennej oraz konserwacji maszyn i urządzeń | 8 | <ul style="list-style-type: none"> – określa na podstawie instrukcji obsługi codziennej oraz instrukcji konserwacji zakres obsługi codziennej oraz konserwacji maszyn i urządzeń stosowanych w procesie wytwarzania i odlewania metali i ich stopów – dokonuje analizy na podstawie instrukcji obsługi codziennej oraz instrukcji konserwacji zakres obsługi codziennej oraz konserwacji maszyn i urządzeń stosowanych w procesie wytwarzania i odlewania metali i ich stopów |
| | 26) Narzędzia, przyrządy, urządzenia i materiały do wykonania obsługi codziennej | 8 | <ul style="list-style-type: none"> – dobiera narzędzia, przyrządy, urządzenia i materiały do wykonania obsługi codziennej oraz konserwacji maszyn i urządzeń stosowanych w procesie wytwarzania i odlewania metali i ich stopów – przygotowuje narzędzia, przyrządy, urządzenia i materiały |

| 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) |
|------------------|--|-------------------|--|
| | | | do wykonania obsługi codziennej oraz konserwacji maszyn i urządzeń stosowanych w procesie wytwarzania i odlewania metali i ich stopów |
| | 27) Narzędzia, przyrządy, urządzenia i materiały do wykonania obsługi konserwacji | 8 | <ul style="list-style-type: none"> – opisuje wykonanie obsługi codziennej oraz konserwacji maszyn i urządzeń stosowanych w procesie wytwarzania i odlewania metali i ich stopów – dokumentuje wykonanie obsługi codziennej oraz konserwacji maszyn i urządzeń stosowanych w procesie wytwarzania i odlewania metali i ich stopów |
| | | Razem: 210 | |

4.1.4. Procedury osiągania celów kształcenia

Zajęcia edukacyjne: budowa maszyn i urządzeń metalurgicznych należą do grupy przedmiotów realizowanych w formie zajęć praktycznych. Warunkiem osiągnięcia założonych celów kształcenia w zakresie tych zajęć jest odpowiednie ich zaplanowanie poprzez określenie celów operacyjnych jakie powinny zostać osiągnięte, wykorzystanie różnorodnych metod nauczania (w szczególności takich, które aktywizują uczestnika kursu do pracy, wykorzystują jego doświadczenie zawodowe), dobór środków dydaktycznych do treści i celów nauczania oraz dobór odpowiednich form pracy z uczestnikami kursu umiejętności zawodowych. Istotnym elementem będzie również uzyskanie informacji zwrotnej od uczestników kursu o poziomie zrealizowanych celów.

Dla przedmiotu technologia procesów metalurgicznych zaleca się stosowanie metod nauczania podających, problemowych oraz praktycznych, takich jak:

- wykład informacyjny
- pokaz z objaśnieniem
- wykład problemowy
- dyskusja dydaktyczna
- burza mózgów

- ćwiczenia przedmiotowe.

Dominującą metodą kształcenia powinna być metoda ćwiczeń praktycznych, które będą umożliwiały kształtowanie umiejętności przyswojonej wiedzy w praktyce, np. poprzez ocenę stanu technicznego maszyn i urządzeń, analizę przyczyn uszkodzeń maszyn i urządzeń, określenie zakresu obsługi codziennej oraz konserwacji maszyn i urządzeń. Stosując metodę ćwiczeń nauczyciel stwarza możliwość kształtowania umiejętności twórczego wykorzystania wiedzy w praktyce. W pracowni, w której prowadzone będą zajęcia powinny się znajdować: schematy, zestawy ćwiczeniowe, komputerowe programy umożliwiające dokumentowanie wykonanych zadań zawodowych oraz pakiet programów biurowych, czasopisma branżowe, katalogi części mechanicznych, normy ISO i PN, instrukcje obsługi maszyn i urządzeń, instrukcje bezpieczeństwa, dokumentacja techniczno- ruchowa maszyn. W czasie zajęć kursu umiejętności zawodowych powinni mieć dostęp do komputerów połączonych z Internetem (jedno stanowisko dla jednego uczestnika kursu). Pomieszczenie, w którym odbywają się zajęcia, powinno być wyposażone w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, urządzeniem wielofunkcyjnym, projektorem multimedialnym oraz wizualizerem.

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form organizacyjnych: indywidualnie i zespołowo. Zajęcia mogą odbywać się w grupach. Praca w grupie pozwoli na kształtowanie umiejętności komunikowania się, dyskusji, podejmowania decyzji oraz prezentacji wyników. Bardzo ważną kwestią w kształceniu zawodowym jest indywidualizacja pracy w kierunku potrzeb i możliwości uczestnika KUZ w zakresie metod, środków oraz form kształcenia.

Bardzo ważną kwestią w kształceniu zawodowym jest indywidualizacja pracy w kierunku potrzeb i możliwości uczestnika KUZ w zakresie metod, środków oraz form kształcenia.

Podejmowane przez nauczyciela działania dydaktyczne powinny umożliwiać uczestnikom kursu umiejętności zawodowych samodzielne zdobywanie wiedzy oraz kształtowanie umiejętności poprzez uczenie się we współpracy, jak również korzystanie z różnych źródeł informacji.

4.1.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczestników kursu umiejętności zawodowych należy przeprowadzić według zasad ustalonych przez organizatora kursu umiejętności zawodowych, na podstawie wymagań określonych w programie nauczania i przedstawionych uczestnikom kursu umiejętności zawodowych na początku zajęć w zakresie zaplanowanych celów kształcenia.

Jako metodę sprawdzenia osiągnięć edukacyjnych uczestnika kursu umiejętności zawodowych w zakresie zajęć budowa maszyn i urządzeń metalurgicznych proponuje się zastosować ukierunkowaną obserwację pracy uczestnika kursu umiejętności zawodowych, wykonywanych ćwiczeń, projektów, zadań.



5. Ewaluacja programu kursu umiejętności zawodowych

Tabela 6. Ewaluacja programu kursu umiejętności zawodowych

| Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu jako kluczowy dla kwalifikacji lub jednostki efektów) | Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia | Metody/techniki badania | Termin badania |
|--|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje procesy wytwarzania i odlewania metali i ich stopów (ek) | <ul style="list-style-type: none"> Uzyskanie zaliczenia zajęć edukacyjnych: Budowa maszyn i urządzeń metalurgicznych potwierdza osiągnięcie efektu kształcenia | <ul style="list-style-type: none"> Test wiedzy z zakresu zasad bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska oraz ergonomii | W trakcie trwania kursu umiejętności zawodowych |
| <ul style="list-style-type: none"> stosuje maszyny i urządzenia do wytwarzania i odlewania metali i ich stopów (ek) | <ul style="list-style-type: none"> Uzyskanie zaliczenia zajęć edukacyjnych: Budowa maszyn i urządzeń metalurgicznych potwierdza osiągnięcie efektu kształcenia | <ul style="list-style-type: none"> Test typu próba pracy | W trakcie trwania kursu umiejętności zawodowych |

6. Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych

6.1. Wykaz literatury

Proponowane podręczniki:

- 1) Pater Z. Podstawy metalurgii i odlewnictwa Wyd. PWN Lublin 2014
- 2) Kaczorowski A. Perzyk M. Waszkiewicz S. Odlewnictwo PWN Warszawa 2020
- 3) Holtzer M. Procesy metalurgiczne i odlewnicze stopów żelaza Wyd. PWN, Warszawa 2013
- 4) Ciał A., Frydrych H., Pieczonka T. Zarys metalurgii proszków. Wyd. Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1992
- 5) Danchenko V., Dyja H., Lesik L., Mashkin L., Milenin A. Technologia i modelowanie procesów walcowania w wykrojach, Wyd. Wydziału Inżynierii Procesowej, Materiałowej i Fizyki Stosowanej Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2002

Literatura:

- 1) Karwan T. Metalurgia metali nieżelaznych, Kraków-Bukowno 2013
- 2) Kazanecki J. Wytwarzanie rur bez szwu, Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków 2003 Poradnik mechanika, pod red. Potrykus J., Wydawnictwo REA, Warszawa 2014.
- 3) Mały poradnik mechanika Tom I i II, praca zbiorowa, WNT, Warszawa 2008

Czasopisma branżowe:

- 1) „Mechanik”, Miesięcznik Naukowo-Techniczny”, SIM.
- 2) „Młody technik”.

6.2. Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych

Placówka prowadząca kształcenie w zawodzie zapewnia pomieszczenia dydaktyczne z wyposażeniem odpowiadającym technologii i technice stosowanej w zawodzie, aby zapewnić osiągnięcie wszystkich efektów kształcenia określonych w podstawie programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego oraz umożliwić przygotowanie absolwenta do wykonywania zadań zawodowych.

Wyposażenie szkoły niezbędne do realizacji kształcenia w zakresie kwalifikacji MTL.03 Eksploatacja maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego

Pracownia Eksploatacja maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, urządzeniem wielofunkcyjnym, projektorem multimedialny oraz wizualizorem
- stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla jednego ucznia), wszystkie komputery podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu oraz wyposażone w pakiet programów biurowych i program do wykonywania rysunku technicznego,
- pomoce dydaktyczne do kształtowania wyobraźni przestrzennej, normy dotyczące zasad wykonywania rysunku technicznego maszynowego,
- części maszyn, modele połączeń,
- narzędzia do obróbki ręcznej i maszynowej, narzędzia monterskie, narzędzia i przyrządy pomiarowe,
- dokumentację techniczną, próbki materiałów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych
- elementy maszyn i urządzeń, modele napędów, układów smarowania, modele maszyn i urządzeń transportu wewnętrznego, modele sprężarek, wentylatorów, pomp, części maszyn z różnymi postaciami zużycia, katalogi maszyn, urządzeń, materiałów eksploatacyjnych oraz elementów znormalizowanych stosowanych w budowie maszyn,
- prezentacje multimedialne dotyczące poszczególnych technik wytwarzania.

Ponadto placówka zapewnia uczniowi dostęp do:

- 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,
- mikroskopu metalograficznego,
- przyrządów do wykonywania pomiarów długości i kąta części maszyn,

- uniwersalnej maszyny wytrzymałościowej,
- twardościomierzy,
- młota Charpy'ego,
- młotka Poldiego,
- aparatury do oznaczania składu chemicznego metali i ich stopów defektoskopu,
- urządzenia do przeprowadzania prób technologicznych,
- pieca elektrycznego komorowego z automatyczną regulacją i rejestracją temperatury,
- pirometrów,
- termometrów cieczowych i termoelektrycznych, przylgowych i zanurzeniowych,
- norm badania metali i ich stopów, atlasu struktur metalograficznych.

7. Sposób i forma zaliczenia kursu zawodowego

Kurs umiejętności zawodowych kończy się zaliczeniem w formie ustalonej przez podmiot prowadzący kurs. Osoba, która uzyskała zaliczenie, otrzymuje zaświadczenie o ukończeniu kursu umiejętności zawodowych.

8. Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu nauczania

Tabela 7. Tabela weryfikacji programu nauczania KUZ pod kątem zgodności z przepisami prawa oświatowego

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

Tabela 8. Tabela weryfikacji programu KUZ pod kątem kompletności efektów kształcenia

| Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie | | Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć) |
|--|--|---|
| Oznaczenie i nazwa jednostki efektów | | |
| Efekty kształcenia | Kryteria weryfikacji | |
| Oznaczenie i nazwa jednostki efektów MTL.03.4. Eksploatacja maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych Nauczyciele wszystkich obowiązkowych zajęć edukacyjnych z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać uczniom warunki do nabywania kompetencji personalnych i społecznych. | | |
| 1) charakteryzuje procesy wytwarzania i odlewania metali i ich stopów (ek) | 1) rozróżnia metody wytapiania, rafinacji i odlewania metali i ich stopów | Metody wytapiania, rafinacji i odlewania metali i ich stopów |
| | 2) rozpoznaje produkty podstawowe, uboczne oraz odpadowe procesów wytapiania i rafinacji metali | Produkty podstawowe, uboczne oraz odpadowe procesów wytapiania i rafinacji metali |
| | 3) rozpoznaje materiały pomocnicze i ogniotrwałe stosowane w procesach metalurgicznych | Materiały pomocnicze i ogniotrwałe stosowane w procesach metalurgicznych |
| | 4) opisuje sposoby dalszego wykorzystania lub utylizacji produktów podstawowych, ubocznych oraz odpadowych procesów wytapiania oraz rafinacji metali | Sposoby dalszego wykorzystania lub utylizacji produktów |

| | | |
|--|---|--|
| | 5) wyjaśnia zastosowanie materiałów pomocniczych i ogniotrwałych w procesach odlewania metali i stopów | Zastosowanie materiałów pomocniczych i ogniotrwałych w procesach odlewania metali i stopów |
| | 6) rozróżnia metody odlewania metali w procesach metalurgicznych | Metody odlewania metali w procesach metalurgicznych |
| | 7) rozróżnia dokumentację technologiczną procesów wytwarzania i odlewania metali i ich stopów | Dokumentacja technologiczna procesów wytwarzania i odlewania metali i ich stopów |
| 2) charakteryzuje maszyny i urządzenia do wytwarzania i odlewania metali i ich stopów (ew) | 1) rozróżnia maszyny i urządzenia do wytwarzania i odlewania metali i ich stopów | Maszyny i urządzenia do wytwarzania i odlewania metali i ich stopów |
| | 2) rozpoznaje urządzenia pomocnicze wykorzystywane w procesie wytwarzania metali i ich stopów | Urządzenia pomocnicze wykorzystywane w procesie wytwarzania metali |
| | 3) rozróżnia maszyny rozlewnicze i urządzenia wykorzystywane w procesie odlewania metali i ich stopów | Maszyny i urządzenia rozlewnicze |
| 3) stosuje maszyny i urządzenia do wytwarzania i odlewania metali i ich stopów (ek) | 1) rozróżnia maszyny rozlewnicze i urządzenia do ciągłego odlewania metali i ich stopów | Maszyny rozlewnicze i urządzenia do ciągłego odlewania metali |
| | 2) stosuje maszyny rozlewnicze i urządzenia do ciągłego odlewania metali i ich stopów | Maszyny rozlewnicze i urządzenia do ciągłego odlewania stopów metali |
| | 3) rozróżnia maszyny i urządzenia do dozowania materiałów wsadowych do procesów wytwarzania i odlewania metali i ich stopów | Urządzenia do dozowania materiałów wsadowych |
| | 4) posługuje się maszynami i urządzeniami do dozowania materiałów wsadowych do procesów wytwarzania i odlewania metali i ich stopów | Maszyny do dozowania materiałów wsadowych |
| | 5) wyjaśnia zasady spustu ciekłego metalu i żużla oraz pobierania próbek do badań laboratoryjnych | Zasady spustu ciekłego metalu i żużla |
| | 6) dobiera maszyny, urządzenia i narzędzia do spustu ciekłego metalu i żużla | Maszyny, urządzenia i narzędzia do spustu ciekłego metalu i żużla |
| | 7) przeprowadza spust ciekłego metalu i żużla | Spust ciekłego metalu i żużla |
| 4) reguluje parametry | 1) rozróżnia parametry maszyn i urządzeń stosowanych | Maszyny, urządzenia i narzędzia do pobierania |



| | | |
|--|---|---|
| maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych (ep) | w procesach metalurgicznych | próbek do badań laboratoryjnych |
| | 2) odczytuje z dokumentacji technologicznej wartości parametrów maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych | Badanie próbek |
| | 3) kontroluje bieżące wartości parametrów maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych | Parametry maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych |
| | 4) rozróżnia elementy i urządzenia wykorzystywane do sterowania procesami wytwarzania i odlewania metali i ich stopów | Dokumentacja technologiczna wartości parametrów maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych |
| | 5) koryguje bieżące wartości parametrów maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych | Nastawianie parametrów maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych |
| | 6) stosuje systemy komputerowe wspomagające czynności regulacji parametrów maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych | Systemy komputerowe wspomagające czynności regulacji parametrów maszyn i urządzeń |
| 5) wykonuje obsługę codzienną oraz konserwację maszyn i urządzeń stosowanych w procesie wytwarzania i odlewania metali i ich stopów (ep) | 1) określa na podstawie instrukcji obsługi codziennej oraz instrukcji konserwacji zakres obsługi codziennej oraz konserwacji maszyn i urządzeń stosowanych w procesie wytwarzania i odlewania metali i ich stopów | Zakres obsługi codziennej oraz konserwacji maszyn i urządzeń |
| | 2) przygotowuje narzędzia, przyrządy, urządzenia i materiały do wykonania obsługi codziennej oraz konserwacji maszyn i urządzeń stosowanych w procesie wytwarzania i odlewania metali i ich stopów | Narzędzia, przyrządy, urządzenia i materiały do wykonania obsługi codziennej |
| | 3) dokumentuje wykonanie obsługi codziennej oraz konserwacji maszyn i urządzeń stosowanych w procesie wytwarzania i odlewania metali i ich stopów | Narzędzia, przyrządy, urządzenia i materiały do wykonania obsługi konserwacji |