



MINISTERSTWO
EDUKACJI NARODOWEJ

EFSS



MINISTERSTWO EDUKACJI NARODOWEJ

812[03]/ZSZ/MEN/2008.02.07

MODUŁOWY PROGRAM NAUCZANIA
OPERATOR MASZYN I URZĄDZEŃ ODLEWNICZYCH
812[03]

Zatwierdzam

w/z MINISTRA
PODSEKRETARZ STANU

Zbigniew Włodkowski

Minister Edukacji Narodowej

Warszawa 2008

Autorzy:

mgr inż. Andrzej Żelasko

mgr inż. Andrzej Łaziński

mgr inż. Ewa Rulka

Recenzenci:

mgr inż. Igor Lange

prof. zw. dr hab. inż. Stanisław Pietrowski

Opracowanie redakcyjne:

mgr inż. Andrzej Żelasko

Korekta merytoryczna:

mgr inż. Janina Dretkiewicz - Więch

Spis treści

Wprowadzenie	4
I. Założenia programowo-organizacyjne kształcenia w zawodzie	6
1. Opis pracy w zawodzie	6
2. Zalecenia dotyczące organizacji procesu dydaktyczno-wychowawczego	8
II. Plan nauczania	16
III. Moduły kształcenia w zawodzie	17
1. Techniczne podstawy zawodu	17
Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska	22
Posługiwanie się dokumentacją techniczną	26
Stosowanie materiałów konstrukcyjnych i narzędziowych	30
Rozpoznawanie elementów maszyn i mechanizmów	34
Analizowanie układów elektrycznych i automatyki przemysłowej	37
Stosowanie mechanicznych technik wytwarzania części maszyn	42
2. Eksploatacja maszyn i urządzeń w procesie wytwarzania odlewów	47
Dobieranie maszyn i urządzeń przemysłowych oraz transportowych	49
Użytkowanie i obsługiwanie maszyn i urządzeń	53
3. Procesy technologiczne wytwarzania odlewu	58
Przygotowywanie mas formierskich i rdzeniowych	62
Wykonywanie ręczne form piaskowych i rdzeni	66
Wykonywanie maszynowe form piaskowych i rdzeni	70
Wykonywanie odlewów specjalnymi metodami	74
Topienie stopów odlewniczych i zalewanie form	77
Wybijanie, oczyszczanie, wykańczanie i kontrola odlewów.	82
4. Specjalne metody odlewania	86
Wykonywanie odlewów kokilowych ze stopów metali nieżelaznych	88
Wykonywanie odlewów ciśnieniowych ze stopów metali nieżelaznych	93

Wprowadzenie

Celem kształcenia w szkole zawodowej jest przygotowanie aktywnego, mobilnego i skutecznie działającego pracownika gospodarki. Efektywne funkcjonowanie na rynku pracy wymaga przygotowania ogólnego, opanowania podstawowych umiejętności zawodowych oraz kształcenia ustawicznego.

Absolwent współczesnej szkoły powinien charakteryzować się otwartością, wyobraźnią, zdolnością do ciągłego kształcenia i doskonalenia oraz umiejętnością oceny własnych możliwości. Wprowadzenie do systemu szkolnego programów modułowych ułatwi osiągnięcie tych celów. Kształcenie modułowe, w którym cele i materiał nauczania są powiązane z realizacją zadań zawodowych, umożliwia:

- przygotowanie ucznia do wykonywania zawodu, głównie poprzez realizację zadań zbliżonych do tych, które są wykonywane na stanowisku pracy,
- korelację i integrację treści kształcenia z różnych dyscyplin wiedzy,
- opanowanie umiejętności z określonego obszaru zawodowego.

Kształcenie modułowe charakteryzuje się tym, że:

- proces uczenia się dominuje nad procesem nauczania,
- uczeń może podejmować decyzje dotyczące kształcenia zawodowego w zależności od własnych potrzeb i możliwości,
- rozwiązania programowo-organizacyjne dają możliwość kształtowania umiejętności zawodowych różnymi drogami,
- umiejętności opanowane w ramach poszczególnych modułów dają możliwość wykonywania określonego zakresu pracy,
- wykorzystuje się w nim, w szerokim zakresie zasadę transferu wiedzy i umiejętności,
- programy nauczania są elastyczne, poszczególne jednostki można wymieniać, modyfikować, uzupełniać oraz dostosowywać do poziomu wymaganych umiejętności, potrzeb gospodarki oraz lokalnego rynku pracy.

Realizacja modułowego programu nauczania zapewnia opanowanie umiejętności określonych w podstawie programowej kształcenia w zawodzie oraz przygotowuje do kształcenia ustawicznego.

Modułowy program nauczania składa się z zestawu modułów kształcenia w zawodzie i odpowiadających im jednostek modułowych, wyodrębnionych na podstawie określonych kryteriów, umożliwiających zdobywanie wiadomości oraz kształtowanie umiejętności i postaw właściwych dla zawodu.

Jednostka modułowa stanowi element modułu kształcenia w zawodzie obejmujący logiczny i możliwy do wykonania wycinek pracy, o wyraźnie określonym początku i zakończeniu, który nie podlega

dalszym podziałom, a jego rezultatem jest produkt, usługa lub istotna decyzja.

W strukturze modułowego programu nauczania wyróżnia się:

- założenia programowo-organizacyjne kształcenia w zawodzie,
- plan nauczania,
- programy modułów i jednostek modułowych.

Moduł kształcenia w zawodzie zawiera: cele kształcenia, wykaz jednostek modułowych, schemat układu jednostek modułowych oraz literaturę.

Jednostka modułowa zawiera: szczegółowe cele kształcenia, materiał nauczania, ćwiczenia, środki dydaktyczne, wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki, propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia.

Dydaktyczna mapa programu nauczania, zamieszczona w założeniach programowo-organizacyjnych, przedstawia schemat powiązań między modułami i jednostkami modułowymi oraz określa kolejność ich realizacji. Ma ona ułatwić dyrekcji szkół i nauczycielom organizowanie procesu kształcenia.

W programie został przyjęty system kodowania modułów i jednostek modułowych składający się z następujących elementów:

- symbol cyfrowy zawodu według klasyfikacji zawodów szkolnictwa zawodowego,
- symbol literowy oznaczający kategorię modułów:
 - O** – dla modułów ogólnozawodowych
 - Z** – dla modułów zawodowych
 - S** – dla modułów specjalizacyjnych
- cyfrę arabską oznaczającą kolejny moduł lub jednostkę modułową.

Przykładowy zapis kodowania modułu:

812[03].O1

812[03] – symbol cyfrowy zawodu: operator maszyn i urządzeń odlewniczych

O1 – pierwszy moduł ogólnozawodowy

Przykładowy zapis kodowania jednostki modułowej:

812[03].Z1.02

812[03] – symbol cyfrowy zawodu: operator maszyn i urządzeń odlewniczych

Z1 – pierwszy moduł zawodowy: Eksploatacja maszyn i urządzeń w procesie wytwarzania odlewów

02 – druga jednostka modułowa w module Z1: Użytkowanie i obsługiwanie maszyn i urządzeń

I. Założenia programowo – organizacyjne kształcenia w zawodzie

1. Opis pracy w zawodzie

Absolwent szkoły kształcącej w zawodzie Operator maszyn i urządzeń odlewniczych może podejmować pracę w:

- odlewniach żeliwa, staliwa i metali nieżelaznych wytwarzających odlewy maszynowe, handlowe i artystyczne w formach piaskowych, metalowych oraz metodami specjalnymi,
- zakładach przemysłu elektromaszynowego, hutach, zakładach metalurgicznych lub usługowych posiadających odlewnie.

Zadania zawodowe

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

- użytkowania podstawowych i pomocniczych maszyn i urządzeń odlewniczych,
- dokonywania przeglądu, konserwacji, drobnych napraw i regulacji maszyn, urządzeń oraz pieców odlewniczych,
- wykonywania czynności związanych z weryfikacją, użytkowaniem i konserwacją przyrządów pomiarowych oraz narzędzi roboczych stosowanych w odlewniach,
- prowadzenia procesu przygotowania materiałów i mas formierskich według instrukcji technologicznej,
- wykonywania rdzeni i form ręcznie lub maszynowo na pojedynczych urządzeniach oraz w zmechanizowanych i zautomatyzowanych liniach produkcyjnych zgodnie z instrukcjami technologicznymi,
- przygotowywania wsadu, prowadzenia wytopu i spustu ciekłego metalu,
- zalewania form odlewniczych,
- wybijania i oczyszczania odlewów,
- wykonywania odlewów kokilowych, ciśnieniowych i odśrodkowych,
- uczestniczenia w przeprowadzaniu kontroli wstępnej, międzyoperacyjnej i ostatecznej procesów odlewniczych zgodnie z procedurami zapewnienia jakości.

Umiejętności zawodowe

W wyniku kształcenia w zawodzie absolwent szkoły powinien umieć:

- czytać i szkicować rysunki konstrukcyjne i technologiczne (odlewnicze),

- czytać schematy układów mechanicznych, hydraulicznych, pneumatycznych, elektrycznych i automatyki przemysłowej występujące w odlewnictwie,
- oceniać stan techniczny użytkowanego urządzenia,
- wykonywać proste naprawy, regulację i konserwację maszyn i urządzeń odlewniczych,
- oceniać i weryfikować narzędzia, oprzyrządowanie modelowe i przyrządy pomocnicze stosowane w procesach odlewniczych,
- posługiwać się urządzeniami pomiarowymi i sprawdzianami w procesie technologicznym,
- kontrolować działanie i sprawdzać prawidłowość pracy aparatury pomiarowej,
- rozpoznawać materiały formierskie, rdzenie i formy,
- zalewać formy ciekłym metalem, wybijać i oczyszczać odlewy,
- uruchamiać podstawowe maszyny i urządzenia odlewnicze, kontrolować ich pracę,
- wykrywać wady odlewów, dokonywać napraw a także analizować przyczyny wad celem wyeliminowania (ograniczenia) braków odlewniczych,
- wykonywać kontrolę przebiegu procesu technologicznego zgodnie z procedurami zapewnienia jakości,
- pobierać próby do badań składu chemicznego, właściwości wytrzymałościowych i technologicznych oraz struktury zgodnie z warunkami zamówienia,
- korzystać z urządzeń komputerowych stosowanych w procesach wytwarzania, kontroli i sterowania,
- przestrzegać przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska,
- organizować stanowisko pracy zgodnie z wymogami ergonomii,
- komunikować się z uczestnikami procesu pracy,
- stosować przepisy kodeksu pracy dotyczące praw i obowiązków pracownika i pracodawcy,
- stosować przepisy prawa w zakresie wykonywanych zadań zawodowych,
- korzystać z różnych źródeł informacji,
- udzielać pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy.

2. Zalecenia dotyczące organizacji procesu dydaktyczno – wychowawczego

Podstawowym celem kształcenia w zawodzie operator maszyn i urządzeń odlewniczych jest przygotowanie absolwenta szkoły zawodowej do wykonywania prac związanych z wytwarzaniem odlewów.

Proces kształcenia według modułowego programu nauczania dla zawodu operator maszyn i urządzeń odlewniczych może być realizowany w trzyletniej zasadniczej szkole zawodowej dla młodzieży i dla dorosłych (w formie stacjonarnej i zaocznej).

Program nauczania obejmuje kształcenie ogólnozawodowe, zawodowe i specjalizacyjne. Kształcenie ogólnozawodowe zapewnia preorientację w zawodzie. Kształcenie zawodowe ma przygotować absolwenta szkoły do realizacji zadań na typowych dla zawodu stanowiskach pracy i stanowi podbudowę do uzyskania specjalizacji zawodowej. Kształcenie specjalizacyjne ma na celu dostosowanie kwalifikacji absolwenta do potrzeb lokalnego i regionalnego rynku pracy.

Ogólne i szczegółowe cele kształcenia wynikają z podstawy programowej kształcenia w zawodzie.

Treści programowe zawarte są w czterech modułach: jednym ogólnozawodowym, dwóch zawodowych oraz w jednym specjalizacyjnym.

Moduły są podzielone na jednostki modułowe. Każda jednostka modułowa zawiera treści stanowiące pewną logiczną całość. Realizacja celów kształcenia jednostek modułowych umożliwi opanowanie umiejętności pozwalających na wykonywanie określonego zakresu pracy. Nabywaniu umiejętności zawodowych powinno sprzyjać wykonywanie ćwiczeń zaproponowanych w poszczególnych jednostkach modułowych.

Program modułu 812[03].O1 – *Techniczne podstawy zawodu* składa się z sześciu jednostek modułowych i obejmuje ogólnozawodowe treści kształcenia z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska, dokumentacji technicznej, materiałoznawstwa, elementów maszyn, układów elektrycznych i automatyki przemysłowej oraz mechanicznych technik wytwarzania.

Program modułu 812[03].Z1 – *Eksploatacja maszyn i urządzeń w procesie wytwarzania odlewów* składa się z dwóch jednostek modułowych i obejmuje zawodowe treści kształcenia dotyczące maszynoznawstwa oraz użytkowania i obsługi maszyn i urządzeń.

Program modułu 812[03].Z2 – *Procesy technologiczne wytwarzania odlewu* składa się z sześciu jednostek modułowych i obejmuje zawodowe treści z zakresu przygotowywania mas formierskich i rdzeniowych, wykonywania form piaskowych i rdzeni, wykonywania odlewów specjalnymi metodami, topienia stopów odlewniczych

„Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego”

i zalewania form oraz wybijania, oczyszczania, wykańczania i kontroli odlewów.

Program modułu 812[03].S1 – *Specjalne metody odlewania* składa się z dwóch jednostek modułowych i obejmuje specjalizacyjne treści dotyczące wytwarzania odlewów kokilowych oraz ciśnieniowych ze stopów metali nieżelaznych.

Kształcenie specjalizacyjne powinno być dostosowane do potrzeb rynku pracy. Szkoła może realizować zamieszczony w programie nauczania moduł specjalizacyjny lub w zależności od potrzeb lokalnego i regionalnego rynku pracy oraz własnych możliwości, opracować program innej specjalizacji.

Wykaz modułów i występujących w nich jednostek modułowych zamieszczono w tabeli.

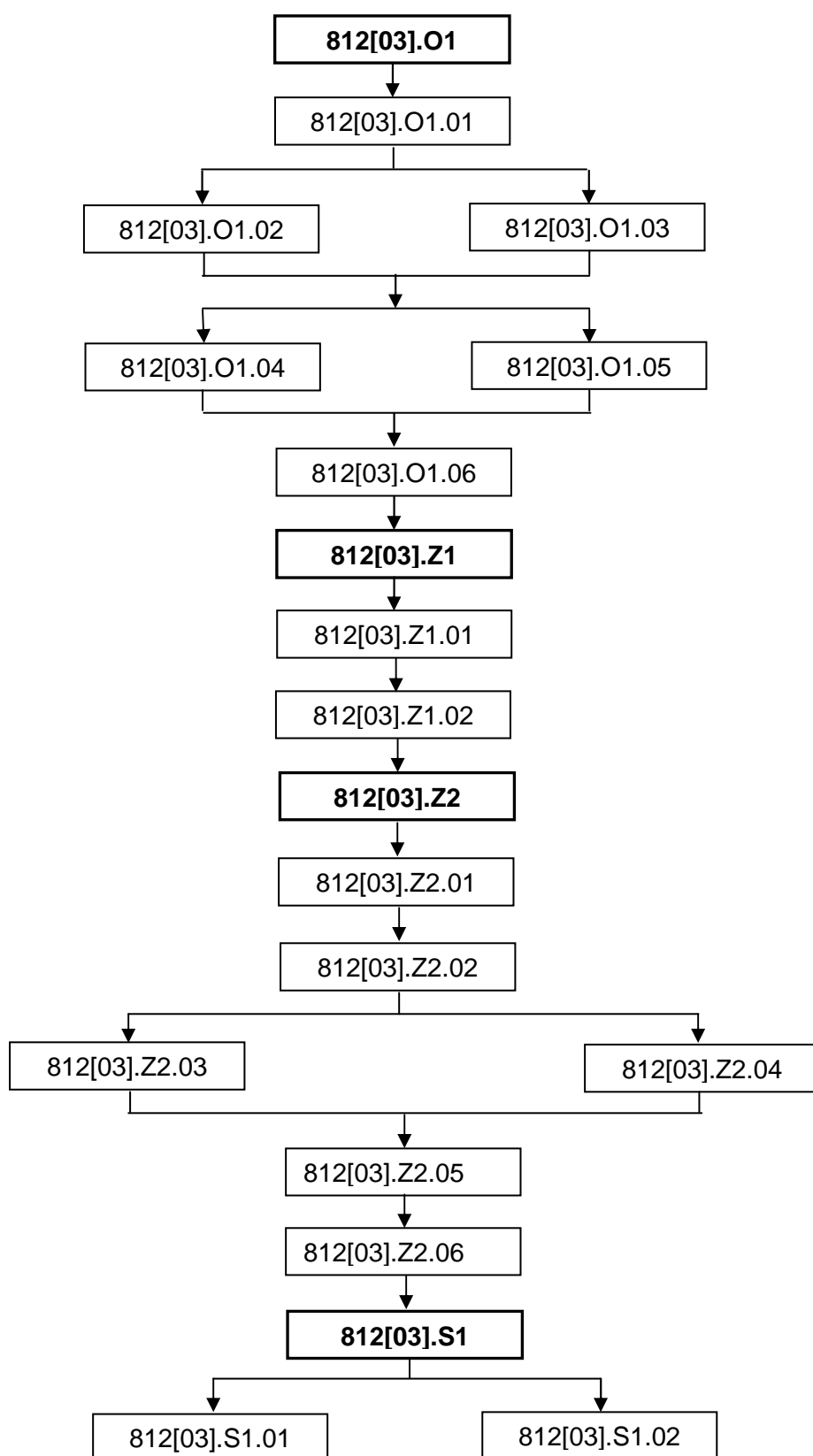
Wykaz modułów i jednostek modułowych

Symbol jednostki modułowej	Wykaz modułów i jednostek modułowych	Orientacyjna liczba godzin na realizację
	Moduł 812[03].O1 Techniczne podstawy zawodu	540
812[03].O1.01	Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska	36
812[03].O1.02	Posługiwanie się dokumentacją techniczną	72
812[03].O1.03	Stosowanie materiałów konstrukcyjnych i narzędziowych	90
812[03].O1.04	Rozpoznawanie elementów maszyn i mechanizmów	90
812[03].O1.05	Analizowanie układów elektrycznych i automatyki przemysłowej	72
812[03].O1.06	Stosowanie mechanicznych technik wytwarzania części maszyn	180
	Moduł 812[03].Z1 Eksploatacja maszyn i urządzeń w procesie wytwarzania odlewów	324
812[03].Z1.01	Dobieranie maszyn i urządzeń przemysłowych oraz transportowych	104
812[03].Z1.02	Użytkowanie i obsługiwanie maszyn i urządzeń	220
	Moduł 812[03].Z2 Procesy technologiczne wytwarzania odlewu	612
812[03].Z2.01	Przygotowywanie mas formierskich i rdzeniowych	78
812[03].Z2.02	Wykonywanie ręczne form piaskowych i rdzeni	184
812[03].Z2.03	Wykonywanie maszynowe form piaskowych i rdzeni	108

„Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego”

812[03].Z2.04	Wykonywanie odlewów specjalnymi metodami	27
812[03].Z2.05	Topienie stopów odlewniczych i zalewanie form	100
812[03].Z2.06	Wybijanie, oczyszczanie, wykańczanie i kontrola odlewów	115
	Moduł 812[03].S1 Specjalne metody odlewania	360
812[03].S1.01	Wykonywanie odlewów kokilowych ze stopów metali nieżelaznych	160
812[03].S1.02	Wykonywanie odlewów ciśnieniowych ze stopów metali nieżelaznych	200
	Razem	1836

Dydaktyczna mapa programu



Dydaktyczna mapa modułowego programu nauczania stanowi schemat powiązań między modułami oraz jednostkami modułowymi i określa kolejność ich realizacji. Szkoła powinna z niej korzystać przy planowaniu zajęć dydaktycznych. Ewentualna zmiana kolejności realizacji programu modułów lub jednostek modułowych powinna być poprzedzona szczegółową analizą dydaktycznej mapy programu nauczania oraz treści jednostek modułowych, przy zachowaniu korelacji.

Orientacyjna liczba godzin na realizację, podana w tabeli wykazu modułów i jednostek modułowych, może ulegać zmianie w zależności od stosowanych przez nauczyciela metod nauczania i środków dydaktycznych.

Nauczyciel realizujący modułowy program nauczania powinien posiadać przygotowanie w zakresie metodologii kształcenia modułowego, aktywizujących metod nauczania, pomiaru dydaktycznego oraz projektowania i opracowywania pakietów edukacyjnych.

W zintegrowanym procesie kształcenia modułowego nie ma podziału na zajęcia teoretyczne i praktyczne. Programy nauczania jednostek modułowych w poszczególnych modułach powinny być realizowane w różnych formach organizacyjnych, dostosowanych do treści i metod kształcenia. Stosowane metody i formy organizacyjne pracy uczniów powinny zapewnić osiągnięcie założonych w programie nauczania celów kształcenia. Wymaga to takiej organizacji kształcenia, w której proces uczenia się będzie dominować nad procesem nauczania, dlatego też należy zwrócić szczególną uwagę na dobrze zorganizowaną, samodzielną, kierowaną przez nauczyciela pracę uczniów.

Zaleca się, aby kształcenie modułowe było realizowane metodami aktywizującymi, a w szczególności: metodą dyskusji dydaktycznej, przewodniego tekstu, metodami praktycznymi, takimi jak: ćwiczenia praktyczne, metoda projektów, a także metodami eksponującymi np. pokaz z objaśnieniem. Dominującą metodą nauczania powinny być ćwiczenia praktyczne.

Podczas realizacji programu nauczania należy położyć nacisk na samokształcenie uczniów oraz na wykorzystywanie innych niż podręcznikowe źródeł informacji, takich jak: normy, instrukcje, poradniki, katalogi, czasopisma techniczne, Internet i pozatekstowe źródła informacji. W realizacji treści programowych, w tym ćwiczeń, należy uwzględniać współczesne technologie, materiały, narzędzia i sprzęt.

Prowadzenie zajęć metodami aktywizującymi i praktycznymi wymaga przygotowania materiałów, takich jak: teksty przewodnie, instrukcje do wykonywania ćwiczeń, instrukcje stanowiskowe oraz instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy.

Wskazane jest wykorzystywanie filmów dydaktycznych i komputerowych programów symulacyjnych, organizowanie wycieczek i zajęć dydaktycznych w zakładach pracy.

Nauczyciel kierujący procesem kształtowania umiejętności uczniów powinien udzielać im pomocy w rozwiązywaniu problemów związanych z realizacją zadań oraz sterować ich tempem pracy. Ponadto, powinien rozwijać zainteresowanie zawodem, wskazywać możliwości dalszego kształcenia. Powinien również kształtować pożądane postawy uczniów, jak: rzetelność i odpowiedzialność za pracę, dbałość o jej jakość, o porządek na stanowisku pracy i racjonalne wykorzystanie maszyn, urządzeń i materiałów oraz poszanowanie dla pracy innych osób.

Istotnym elementem organizacji procesu dydaktycznego jest system sprawdzania i oceny osiągnięć szkolnych ucznia. Wskazane jest prowadzenie badań diagnostycznych, kształtujących i sumujących.

Badania diagnostyczne mają na celu dokonanie oceny zakresu oraz poziomu wiadomości i umiejętności uczniów w początkowej fazie kształcenia.

Badania kształtujące, prowadzone w trakcie realizacji programu, mają na celu dostarczanie informacji o efektywności nauczania – uczenia się. Informacje uzyskane w wyniku badań pozwalają na dokonanie niezbędnych korekt w procesie nauczania.

Badania sumujące powinny być prowadzone po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej.

Ocenianie powinno uświadamiać uczniowi poziom jego osiągnięć w stosunku do wymagań edukacyjnych, wdrażać do systematycznej pracy, samokontroli i samooceny. Ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane za pomocą sprawdzianów (ustnych, pisemnych i praktycznych), obserwacji czynności ucznia oraz pomiaru dydaktycznego.

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć szkolnych wymaga od nauczyciela określenia kryteriów i norm oceny, opracowania testów osiągnięć szkolnych, arkuszy obserwacji i arkuszy oceny postępów.

Szkoła, podejmująca kształcenie w zawodzie według modułowego programu nauczania, powinna posiadać odpowiednie warunki lokalowe oraz wyposażenie techniczne i dydaktyczne.

Środki dydaktyczne, niezbędne do organizacji i prowadzenia procesu kształcenia według programu modułowego, to: pomoce dydaktyczne, materiały dydaktyczne, techniczne środki kształcenia.

Kształtowanie umiejętności praktycznych powinno odbywać się na odpowiednio wyposażonych stanowiskach dydaktycznych w pracowniach, warsztatach oraz w rzeczywistych warunkach pracy.

Na stanowiskach dydaktycznych należy stworzyć odpowiednie warunki umożliwiające przyswajanie wiedzy związanej z wykonywaniem ćwiczeń.

Stanowisko dydaktyczne powinna stanowić wydzielona część pracowni, warsztatów, hali, w których korzystając ze zgromadzonych materiałów, narzędzi i sprzętu uczeń wykona określone zadania.

Szkoła, realizująca kształcenie w zawodzie operator maszyn i urządzeń do obróbki plastycznej powinna posiadać następujące pomieszczenia dydaktyczne:

- pracownię podstaw budowy i eksploatacji maszyn i urządzeń,
- pracownię podstawowych technik wytwarzania odlewów,
- pracownię elektrotechniki, elektroniki i automatyki,
- pracownię komputerową,
- warsztaty.

Pracownie powinny składać się z sali dydaktycznej i zaplecza magazynowo - socjalnego. W sali dydaktycznej należy zapewnić stanowisko pracy dla nauczyciela i odpowiednią liczbę stanowisk dla uczniów. Wszystkie pomieszczenia dydaktyczne powinny być wyposażone w:

- środki techniczne, takie jak: telewizor, magnetowid, rzutnik pisma, rzutnik przezroczy, zestaw komputerowy, drukarka, kserokopiarka, rzutnik multimedialny,
- materiały dydaktyczne, takie jak: filmy, przezroczka, foliogramy, fazogramy, programy komputerowe, plansze,
- tekstowe źródła informacji, takie jak: czasopisma zawodowe, instrukcje do ćwiczeń, katalogi, prospekty.

Pracownie, w których będą prowadzone ćwiczenia praktyczne, powinny spełniać wymagania wynikające z przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony od porażeń prądem elektrycznym.

Jeżeli szkoła nie może zapewnić warunków realizacji programu niektórych jednostek modułowych w oparciu o własną bazę, powinna powierzyć kształcenie placówkom dysponującym dobrą bazą techniczną i dydaktyczną, jak: Centra Kształcenia Praktycznego, Centra Kształcenia Ustawicznego oraz przedsiębiorstwom przemysłu odlewniczego.

Wskazane jest, aby zajęcia dydaktyczne odbywały się w grupie do 15 osób, z podziałem na zespoły 2 – 4 osobowe wykonujące ćwiczenia na wydzielonych stanowiskach, a przy obsłudze maszyn i urządzeń indywidualnie.

W trosce o jakość kształcenia konieczne są systematyczne działania szkoły polegające na:

- organizowaniu zaplecza technicznego umożliwiającego wykonanie obudowy dydaktycznej programu,

- współpracy z wyższymi uczelniami oraz przedsiębiorstwami odlewniczymi w celu aktualizacji treści kształcenia zawodowego o nowe, odpowiadające wymaganiom technologii, techniki oraz rynku pracy,
- doskonaleniu nauczycieli.

II. Plan nauczania

Zasadnicza szkoła zawodowa

Zawód: Operator maszyn i urządzeń odlewniczych 812[03]

Podbudowa programowa: gimnazjum

Lp.	Moduły kształcenia w zawodzie	Dla młodzieży	Dla dorosłych	
		Liczba godzin tygodniowo w trzyletnim okresie nauczania	Liczba godzin tygodniowo w trzyletnim okresie nauczania	Liczba godzin w trzyletnim okresie nauczania
		Klasy I - III	Semestry I-VI	
			Forma stacjonarna	Forma zaoczna
1.	Techniczne podstawy zawodu	15	12	205
2.	Eksploatacja maszyn i urządzeń w procesie wytwarzania odlewów	9	7	126
3.	Procesy technologiczne wytwarzania odlewu	17	13	234
4.	Specjalne metody odlewania	10	7	205
	Razem	51	39	770

III. Moduły kształcenia w zawodzie

Moduł 812[03].O1

Techniczne podstawy zawodu

1. Cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- stosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska,
- dobierać środki ochrony indywidualnej do rodzaju wykonywanej pracy,
- udzielać pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy,
- czytać rysunki konstrukcyjne i technologiczne, Dokumentację Techniczno-Ruchową oraz instrukcje obsługi maszyn i urządzeń,
- określać na podstawie dokumentacji technicznej elementy składowe maszyn i urządzeń,
- wykonywać szkice części maszyn i mechanizmów,
- rozróżniać materiały niemetalowe wykorzystywane w eksploatacji maszyn i urządzeń oraz procesach technologicznych wytwarzania odlewów,
- rozróżniać materiały ogniotrwałe oraz uzasadniać ich dobór i zastosowanie,
- określać właściwości metali i ich stopów, znaczenie oceny i kontroli materiałów wsadowych i odlewów,
- rozróżniać gatunki oraz określać właściwości i zastosowanie stopów Fe-C, metali nieżelaznych i ich stopów,
- rozróżniać urządzenia stosowane do obróbki cieplnej i cieplno – chemicznej odlewów,
- charakteryzować rodzaje obróbki cieplnej i cieplno – chemicznej,
- określać właściwości metali i ich stopów,
- określać znaczenie oceny kontroli materiałów wsadowych,
- wykonywać podstawowe rodzaje obróbki cieplnej,
- określać warunki równowagi ciała sztywnego,
- wyjaśniać pojęcia: prędkość obwodowa, prędkość obrotowa, praca mechaniczna, moc, energia i sprawność,
- rozróżniać typowe rodzaje obciążeń i naprężeń występujące w elementach maszyn,
- rozróżniać rodzaje połączeń, osie, wały, łożyska, sprzęgła i mechanizmy oraz określać ich zastosowanie w budowie maszyn,
- określać parametry maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie tabliczki znamionowej oraz rozróżniać na schematach elementy obwodu elektrycznego,
- rozróżniać układy zabezpieczeń,

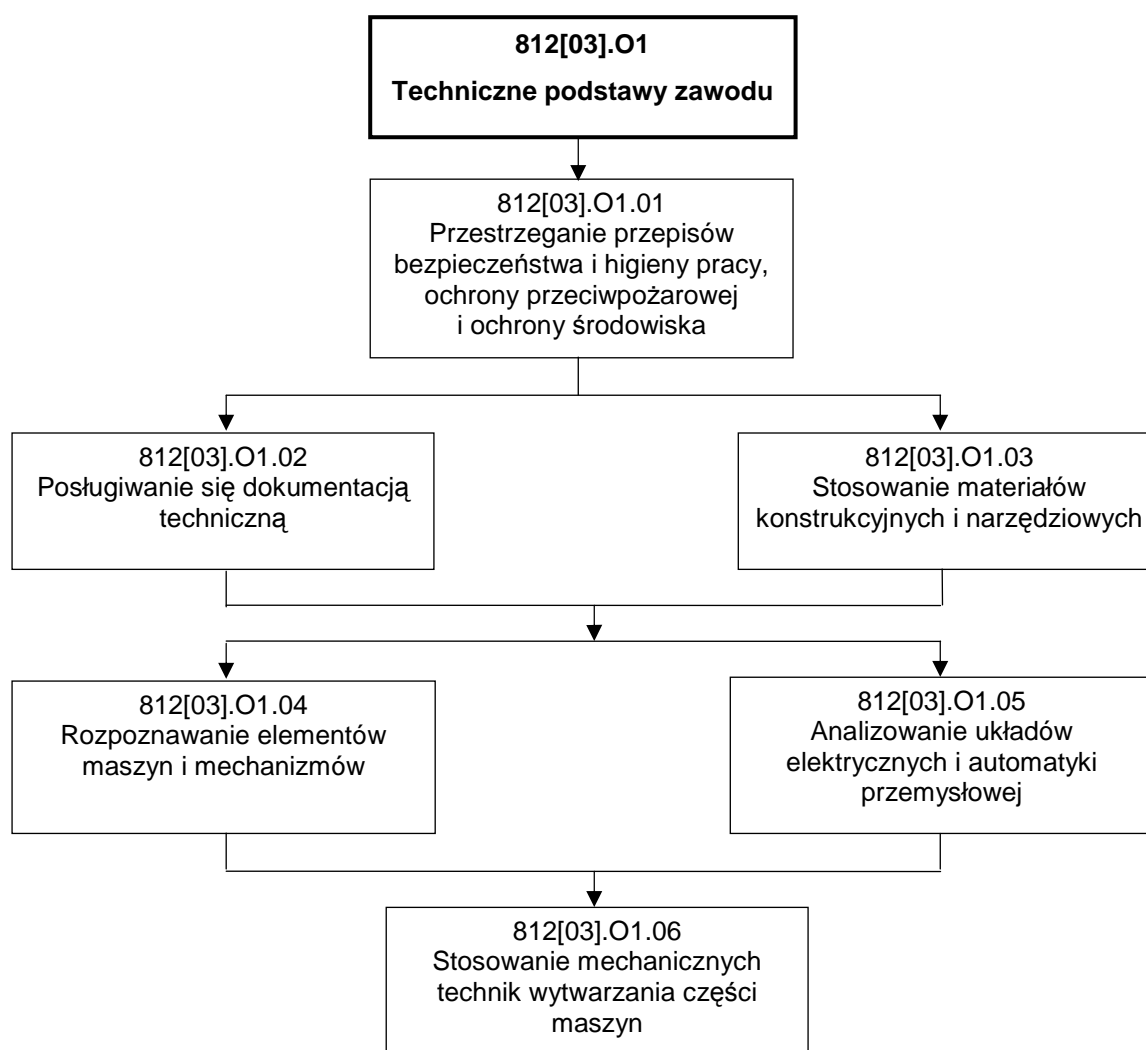
„Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego”

- dokonywać pomiaru natężenia prądu i mocy w obwodach prądu stałego oraz przemiennego jedno i trójfazowego,
- rozpoznawać podstawowe elementy układów elektrycznych i elektronicznych,
- rozróżniać instalacje mieszkaniowe i przemysłowe,
- rozróżniać połączenia odbiorników: szeregowo, równoległe, w gwiazdę i w trójkąt,
- rozróżniać uziemienie ochronne, uziom, przewód uziemiający i zerowanie,
- dokonywać pomiaru rezystancji izolacji i rezystancji uziemienia,
- wskazywać różnice w budowie i pracy między prądnicą, silnikiem i transformatorem,
- rozróżniać podstawowe elementy elektroniczne oraz podstawowe elementy układów sterowania,
- rozróżniać elementy układów automatyki przemysłowej,
- interpretować proste schematy układów automatycznej regulacji,
- dobierać narzędzia, przyrządy i materiały w zależności od wykonywanej pracy,
- wykonywać pomiary warsztatowe,
- wykonywać podstawowe prace z zakresu obróbki ręcznej i mechanicznej skrawaniem,
- lutować, kleić i wykonywać pod nadzorem podstawowe operacje spawania gazowego i elektrycznego,
- określać cechy charakterystyczne technologii obróbki plastycznej,
- wydawać, przyjmować i ewidencjonować narzędzia, przyrządy, materiały i wykonaną pracę.

2. Wykaz jednostek modułowych

Symbol jednostki modułowej	Nazwa jednostki modułowej	Orientacyjna liczba godzin na realizację
812[03].O1.01	Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska	36
812[03].O1.02	Posługiwanie się dokumentacją techniczną	72
812[03].O1.03	Stosowanie materiałów konstrukcyjnych i narzędziowych	90
812[03].O1.04	Rozpoznawanie elementów maszyn i mechanizmów	90
812[03].O1.05	Analizowanie układów elektrycznych i automatyki przemysłowej	72
812[03].O1.06	Stosowanie mechanicznych technik wytwarzanie części maszyn	180
	Razem	540

3. Schemat układu jednostek modułowych



4. Literatura

Bernaciak A.: Ochrona środowiska w praktyce. Wydawnictwo SORUS, Warszawa 2004

Bolkowski S.: Elektrotechnika. WSiP, Warszawa 2004

Bożenko L.: Maszynoznawstwo dla szkoły zasadniczej. WSiP, Warszawa 2004

Chocholski A.: Elektrotechnika z automatyką. Ćwiczenia. WSiP, Warszawa 2004

Chwaleba A., Moeschke B., Płoszański G.: Elektronika. WSiP, Warszawa 2004

Dobrzański L.: Metaloznawstwo i obróbka cieplna. WSiP, Warszawa 2004

Dretkiewicz - Więch J.: Materiałoznawstwo. OBRPNiSSz, Warszawa 1993

Dretkiewicz - Więch J.: Technologia mechaniczna. Techniki wytwarzania. WSiP, Warszawa 2000

Górecki A.: Technologia ogólna – podstawy technologii mechanicznych. WSiP, Warszawa 2004

Hansen A.: Bezpieczeństwo i higiena pracy. WSiP, Warszawa 1998

Hillar J., Jarmoszuk S.: Ślusarstwo i spawalnictwo. WSiP, Warszawa 2004

Janicki J.: Mechanika Techniczna. WSiP, Warszawa 1990

Kijewski J., Miller A., Pawlicki K., Szolc T.: Maszynoznawstwo. WSiP, Warszawa 2004

Kostro J.: Elementy, urządzenia i układy automatyki. WSiP, Warszawa 2004

Kotlarski W., Grad J.: Aparaty i urządzenia elektryczne. WSiP, Warszawa 2004

Lewandowski T.: Rysunek techniczny dla mechaników. WSiP, Warszawa 2004

Lewandowski T.: Zbiór zadań z rysunku technicznego dla mechaników. WSiP, Warszawa 2004

Mac S., Leonowski J.: Bezpieczeństwo i higiena pracy dla szkół zasadniczych. WSiP, Warszawa 2004

Mac S.: Obróbka metali z materiałoznawstwem. WSiP, Warszawa 2004

Maksymowicz A.: Rysunek zawodowy dla szkół zasadniczych. WSiP, Warszawa 2004

Nowicki J.: Podstawy elektrotechniki i elektroniki dla zasadniczych szkół nieelektrycznych. WSiP, Warszawa 2004

Rączkowski B.: Bhp w praktyce. ODDK, Gdańsk 2002

Stępczak K.: Ochrona i kształtowanie środowiska. WSiP, Warszawa 2001

Waszkiewicz E. i S.: Rysunek zawodowy. WSiP, Warszawa 1999

Zawora J.: Podstawy technologii maszyn. WSiP, Warszawa 2001

Wykaz literatury należy aktualizować w miarę ukazywania się nowych pozycji wydawniczych.

Jednostka modułowa 812[03].O1.01

Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- zinterpretować akty prawne, prawa i obowiązki pracownika i pracodawcy związane z bezpieczeństwem i higieną pracy,
- wskazać konsekwencje naruszenia przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania zadań zawodowych,
- określić wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczące pomieszczeń pracy i pomieszczeń higieniczno-sanitarnych,
- rozpoznać i przewidzieć zagrożenia bezpieczeństwa człowieka w środowisku pracy oraz wskazać sposoby ich usunięcia,
- dobrać środki ochrony indywidualnej do rodzaju wykonywanej pracy,
- zorganizować stanowisko pracy zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy oraz wymaganiami ergonomii,
- określić prace zabronione młodocianym w przedsiębiorstwie odlewniczym,
- określić dopuszczalne normy dotyczące oświetlenia, hałasu, drgań oraz pracy w polu elektromagnetycznym na typowych stanowiskach operatorskich,
- wyjaśnić i zastosować zasady ochrony przeciwpożarowej i prowadzenia akcji gaśniczej,
- powiadomić właściwe służby o zaistniałym pożarze i wypadku przy pracy,
- zastosować podręczny sprzęt oraz środki gaśnicze,
- udzielić pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy,
- określić główne źródła zanieczyszczeń emitowanych przez odlewnie żeliwa, staliwa i metali nieżelaznych oraz wskazać ich wpływ na człowieka i środowisko,
- ocenić stan zagrożenia środowiska spowodowany emisją gazów, pyłów i innych odpadów na podstawie obowiązujących norm dopuszczalnych zanieczyszczeń.

2. Materiał nauczania

Prawna ochrona pracy.

Czynniki szkodliwe dla zdrowia, uciążliwe i niebezpieczne występujące w procesie pracy.

Ergonomia w kształtowaniu warunków pracy.

Wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczące pomieszczeń.
Środki ochrony od porażen prądem elektrycznym i ochrony indywidualnej.

Likwidacja zagrożeń: cieplnych, mechanicznych i elektrycznych.

Zagrożenia pożarowe oraz zasady ochrony przeciwpożarowej.

Pierwsza pomoc przy: oparzeniach, urazach mechanicznych, porażeniu prądem elektrycznym i zatruciach substancjami chemicznymi.

Zanieczyszczenie środowiska – główne źródła zanieczyszczeń emitowanych przez odlewnie.

Postępowanie z odpadami przemysłowymi.

Gospodarka wodno-ściekowa.

Ochrona powietrza.

Gospodarka opakowaniami.

3. Ćwiczenia

- Analizowanie regulaminu pracy i wybranych przepisów Kodeksu pracy.
- Określanie podstawowych praw i obowiązków pracownika w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Określanie wymagań bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczących pomieszczeń pracy i pomieszczeń higieniczno – sanitarnych.
- Dobieranie sposobów likwidacji lub ograniczenia zagrożeń związanych z: wysoką temperaturą na stanowisku pracy, urazami mechanicznymi, prądem elektrycznym i substancjami chemicznymi.
- Udzielanie pierwszej pomocy przy oparzeniach, urazach mechanicznych, porażeniu prądem elektrycznym i zatruciach substancjami chemicznymi – symulacja.
- Dobieranie środków ochrony indywidualnej do wykonywania czynności operatorskich.
- Stosowanie podręcznego sprzętu i środków gaśniczych do gaszenia pożaru – symulacja.

4. Środki dydaktyczne

Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy.

Kodeks Pracy.

Polskie Normy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy.

Fantom do resuscytacji.

Zestawy do udzielania pierwszej pomocy.

Sprzęt gaśniczy.

Zestaw odzieży roboczej i ochronnej.

Instrukcje gospodarki odpadami i opakowaniami dla odlewni, prowadzenia gospodarki wodno – ściekowej dla odlewni, ochrony powietrza dla odlewni.

Wydawnictwa z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy i ochrony środowiska.

Filmy dydaktyczne dotyczące: zagrożeń pożarowych, zachowania pracowników w przypadku wystąpienia pożaru i w sytuacjach awarii technologicznych, bezpiecznej pracy przy urządzeniach elektrycznych, ochrony środowiska.

Ustawy i rozporządzenia dotyczące ochrony środowiska.

Instrukcje oraz teksty przewodnie do ćwiczeń.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Realizacja programu jednostki modułowej ma przygotować uczniów do przestrzegania zasad bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania zadań zawodowych oraz udzielania pierwszej pomocy osobom poszkodowanym w wypadkach przy pracy. Treść jednostki modułowej obejmuje także zagadnienia dotyczące ochrony środowiska w przedsiębiorstwie odlewniczym.

W procesie nauczania-uczenia się należy zwrócić uwagę na obowiązki pracodawcy i pracownika w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, znaczenie ochrony zdrowia w pracy zawodowej oraz uświadomić uczniom skutki nieprzestrzegania przepisów bezpieczeństwa, higieny pracy i ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska. Ważne jest kształtowanie prawidłowych postaw i nawyków oraz uświadomienie uczniom, że ochrona życia i zdrowia człowieka w środowisku pracy jest celem nadrzędnym. Niezbędne jest, aby uczeń opanował umiejętność udzielania pierwszej pomocy osobom poszkodowanym w wypadku na stanowisku pracy oraz określania wymagań dotyczących ochrony środowiska podczas produkcji odlewów. Należy, także zwrócić uwagę na istotę funkcjonującego w naszym kraju systemu ochrony środowiska „zanieczyszczający płaci” za zanieczyszczenie: ziemi, wody i powietrza.

Do osiągnięcia założonych celów kształcenia polecane jest zastosowanie metody: przypadków, sytuacyjnej, przewodniego tekstu i ćwiczeń praktycznych.

Zaleca się wykorzystanie filmów dydaktycznych, związanych z tematyką bezpieczeństwa i higieny pracy, udzielaniem pierwszej pomocy i ochroną środowiska.

Program jednostki modułowej należy realizować w pracowni podstawowych technik wytwarzania odlewów, w grupie do 15 uczniów z podziałem na 2-3-osobowe zespoły lub indywidualnie.

6. Propozycja metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie postępów uczniów powinno odbywać się systematycznie w trakcie realizacji programu jednostki modułowej na podstawie wymagań przedstawionych na początku zajęć.

Podstawowe wymagania edukacyjne powinny obejmować umiejętności: określania sposobów likwidacji zagrożeń, udzielania pierwszej pomocy oraz pozyskiwania i wykorzystania informacji dotyczących bezpieczeństwa w miejscu pracy.

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiadomości i umiejętności,
- testów osiągnięć szkolnych,
- ukierunkowanej obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń.

Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać przez obserwację czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji ćwiczeń.

Podczas obserwacji szczególną uwagę należy zwrócić uwagę na dobieranie środków ochrony indywidualnej do wykonywania czynności operatorskich, udzielanie pierwszej pomocy osobom poszkodowanym oraz dobieranie i stosowanie sprzętu przeciwpożarowego i środków gaśniczych.

Na zakończenie realizacji programu jednostki modułowej proponuje się zastosować test pisemny z zadaniami otwartymi i zamkniętymi.

W końcowej ocenie należy uwzględnić poziom wykonania ćwiczeń i wyniki testu pisemnego.

Jednostka modułowa 812[03].O1.02

Posługiwanie się dokumentacją techniczną

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- przygotować przybory kreślarskie i materiały rysunkowe do wykonywania szkiców,
- wykonać szkice brył geometrycznych w rzutach prostokątnych i aksonometrycznych,
- wykonać szkice typowych części maszyn,
- zwymiarować szkice części maszyn,
- wykonać rysunki typowych części maszyn,
- odczytać uproszczenia rysunkowe,
- odczytać na rysunkach technicznych oznaczenia chropowatości powierzchni, sposób obróbki, powłoki ochronne oraz tolerancję kształtu i położenia, pasowanie,
- odczytać rysunki konstrukcyjne i technologiczne,
- rozróżnić rysunki techniczne: wykonawcze, złożeniowe, zestawieniowe, montażowe, zabiegowe, operacyjne,
- odczytać rysunek surowego odlewu i formy odlewniczej,
- skorzystać z norm rysunku technicznego,
- posłużyć się dokumentacją Techniczno – Ruchową, konstrukcyjną, technologiczną, warsztatową.

2. Materiał nauczania

Normalizacja w rysunku technicznym.

Materiały i przybory do rysowania.

Linie rysunkowe

Formaty arkuszy, tabliczki rysunkowe.

Podziałki.

Pismo stosowane do opisywania rysunków

Zasady szkicowania figur płaskich, brył geometrycznych i części maszyn.

Rzutowanie prostokątne.

Rzutowanie aksonometryczne.

Widoki.

Przekroje.

Kłady.

Wymiarowanie.

Zasady oznaczania wymiarów tolerowanych, pasowań, chropowatości powierzchni, tolerancji kształtu i położenia, sposobu obróbki, powłok ochronnych.

Uproszczenia rysunkowe.

Zasady wykonywania rysunku surowego odlewu.

Zasady wykonywania rysunku formy odlewniczej.

Rysunki wykonawcze, montażowe i złożeniowe.

Rysunki schematyczne.

Dokumentacja Techniczno – Ruchowa, dokumentacja konstrukcyjna, technologiczna i warsztatowa.

3. Ćwiczenia

- Szkicowanie płaskich figur geometrycznych z uwzględnieniem poprawności kształtów proporcji i wymiarów.
- Szkicowanie części maszyn w rzutach prostokątnych i aksonometrycznych.
- Szkicowanie typowych części maszyn z przekrojami prostymi.
- Wymiarowanie szkiców części maszyn z oznaczeniem tolerancji, pasowań, chropowatości powierzchni i rodzaju obróbki.
- Szkicowanie połączeń nierozłącznych w różnym stopniu uproszczenia.
- Odczytywanie uproszczeń rysunkowych.
- Odczytywanie rysunków konstrukcyjnych.
- Odczytywanie rysunków technologicznych.
- Odczytywanie Dokumentacji Techniczno-Ruchowej.

4. Środki dydaktyczne

Komplet materiałów rysunkowych.

Komplet przyborów kreślarskich.

Wzory pisma znormalizowanego.

Rysunki: złożeniowe, wykonawcze, montażowe i schematyczne.

Materiały dydaktyczne ilustrujące: zasady rzutowania prostokątnego, zasady wykonywania przekrojów, zasady wymiarowania, uproszczenia rysunkowe, schematy kinematyczne maszyn i urządzeń, schematy układów pneumatycznych, hydraulicznych i elektrycznych.

Modele: rzutni prostokątnej, brył geometrycznych, części maszyn z przekrojami.

Rysunki widoków, przekrojów i kładów.

Polskie Normy dotyczące rysunku technicznego.

Dokumentacja Techniczno-Ruchowa, dokumentacja konstrukcyjna, technologiczna i warsztatowa.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Podstawowym celem realizacji programu jednostki modułowej jest kształtowanie umiejętności wykonywania szkiców części maszyn oraz interpretowanie informacji zawartych w dokumentacji technicznej.

Realizację treści programowych należy rozpocząć od zapoznania uczniów z organizacją miejsca pracy (właściwe oświetlenie, rozmieszczenie materiałów i przyborów rysunkowych) oraz zwrócenia uwagi na postawę ucznia podczas pracy.

Podstawowa metodą nauczania powinny być ćwiczenia praktyczne uzupełnione pokazem oraz dyskusją dydaktyczną. Do pokazów należy wykorzystać modele oraz eksponaty części maszyn.

Uczniowie powinni samodzielnie wykonywać szkice i rysunki części maszyn zgodnie z zasadami rysunku technicznego, wymiarować wykonane szkice, oznaczać tolerancję wymiaru, kształtu i chropowatości powierzchni. Nauczyciel powinien przygotować i przeprowadzić z uczniami odpowiednio dużą liczbę ćwiczeń z zakresu szkicowania i wymiarowania części maszyn oraz czytania rysunków.

Proponuje się, aby ćwiczenia z zakresu szkicowania i wymiarowania części maszyn uczniowie wykonywali indywidualnie, a ćwiczenia z zakresu czytania rysunków i schematów w zespołach 2–3 osobowych. Uczniowie powinni mieć możliwość korzystania z różnych źródeł informacji jak Polskie Normy, dokumentacje techniczne, poradniki.

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni podstaw budowy i eksploatacji maszyn i urządzeń, w grupie do 15 uczniów.

6. Propozycja metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być przeprowadzane systematycznie w trakcie realizacji programu jednostki modułowej, na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Pozwala to na uzyskanie informacji o postępach ucznia w nauce oraz na rozpoznawanie pojawiających się trudności w opanowaniu treści kształcenia. Systematyczne sprawdzanie i ocenianie mobilizuje ucznia do nauki, motywuje do zdobywania wiedzy, wpływa na kształtowanie dyscypliny, pracowitości, dokładności oraz odpowiedzialności za wyniki pracy.

W ewaluacji kształtującej (bieżącej), proponuje się wykorzystać testy pisemne z zastosowaniem zadań zamkniętych i otwartych, ukierunkowaną obserwację czynności uczniów podczas wykonywania ćwiczeń oraz sprawdziany ustne.

Podczas kontroli i oceny przeprowadzanej w formie ustnej należy sprawdzać umiejętności uczniów w zakresie operowania zdobytą wiedzą, zwracać uwagę na merytoryczną jakość wypowiedzi, właściwe stosowanie pojęć technicznych, poprawność wnioskowania.

Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwacje czynności uczniów wykonywanych w trakcie ćwiczeń.

Podczas sprawdzania i oceny wykonywanych szkiców i rysunków należy uwzględnić poprawność wykonania widoków i przekrojów oraz zgodność zastosowanych oznaczeń i symboli z Polskimi Normami.

Ewaluację sumującą proponuje się przeprowadzić z wykorzystaniem testu pisemnego (zadania w teście powinny dotyczyć analizy norm rysunkowych oraz dokumentacji technicznej) i testu praktycznego z zadaniami typu próba pracy. Test praktyczny należy zaopatrzyć w kryteria oceny i schemat punktowania.

W końcowej ocenie osiągnięć ucznia, po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej, należy uwzględnić wyniki testów oraz poziom wykonania ćwiczeń.

Jednostka modułowa 812[03].O1.03

Stosowanie materiałów konstrukcyjnych i narzędziowych

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczniów (słuchacz) powinien umieć:

- scharakteryzować rodzaje i zastosowanie materiałów niemetalowych,
- określić właściwości materiałów niemetalowych,
- sklasyfikować materiały ogniotrwałe,
- określić właściwości i zastosowanie materiałów ogniotrwałych,
- określić właściwości metali i ich stopów,
- wykonać badanie właściwości mechanicznych i technologicznych metali i stopów,
- sklasyfikować stopy żelaza z węglem,
- rozróżnić składniki strukturalne stali,
- sklasyfikować stopy metali nieżelaznych,
- rozróżnić gatunki oraz określić właściwości i zastosowanie metali nieżelaznych i ich stopów,
- rozpoznać na podstawie oznaczenia stopy Fe-C, metale nieżelazne i ich stopy,
- wyjaśnić proces obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej,
- dobrać do wykonania określonych operacji obróbki cieplnej: temperaturę nagrzewania, środek chłodzący, urządzenia do nagrzewania, urządzenia do chłodzenia,
- obsłużyć piece komorowe do nagrzewania oraz wanny hartownicze,
- wykonać wyżarzanie, hartowanie i odpuszczanie,
- skorzystać z wykresu żelazo-cementyt,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania pracy,
- skorzystać z PN, katalogów, poradników.

2. Materiał nauczania

Tworzywa sztuczne.

Materiały kompozytowe.

Materiały ceramiczne

Materiały ogniotrwałe.

Drewno.

Materiały uszczelniające.

Właściwości fizyczne, chemiczne, mechaniczne i technologiczne metali i stopów.

Badanie właściwości mechanicznych i technologicznych metali i stopów.

Stale niestopowe (węglowe): wpływ węgla na właściwości stali, klasyfikacja stali, znakowanie.

Stale stopowe: wpływ pierwiastków stopowych na właściwości stali, klasyfikacja stali, znakowanie.

Staliwo.

Żeliwo szare, żeliwo białe - właściwości, zastosowanie, znakowanie.

Metale nieżelazne i ich stopy.

Podstawowe rodzaje obróbki cieplnej: wyżarzanie, hartowanie, odpuszczanie.

Podstawowe rodzaje obróbki cieplno-chemicznej.

Urządzenia do obróbki cieplnej i cieplno – chemicznej.

Bezpieczeństwo i higiena pracy, ochrona przeciwpożarowa i ochrona środowiska.

3. Ćwiczenia

- Rozpoznawanie próbek materiałów niemetalowych i określanie ich zastosowania.
- Określanie rodzaju i zastosowania materiałów ogniotrwałych.
- Dobieranie materiałów uszczelniających do zadanych warunków pracy urządzenia.
- Dobieranie tworzywa sztucznego do wykonania określonego wyrobu.
- Określanie gatunku stali oraz stopów metali nieżelaznych na podstawie oznaczenia.
- Określanie rodzaju i zakresu stosowania wybranych materiałów niemetalowych w procesach wytwarzania odlewów.
- Badanie twardości różnych materiałów.
- Badanie właściwości technologicznych metali i stopów.
- Wyznaczanie temperatury hartowania dla stali niestopowej (węglowej) i stopowej.
- Wykonywanie wyżarzania stali konstrukcyjnej niestopowej.
- Wykonywanie hartowania i odpuszczania stali narzędziowej.
- Wykonywanie nawęglania w środowisku stałym i następującej po nim obróbki cieplnej.

4. Środki dydaktyczne

Zestaw gatunków drewna, tworzyw sztucznych, materiałów ogniotrwałych, szkła oraz materiałów uszczelniających.

Próbki stopów żelaza z węglem.

Próbki stopów metali nieżelaznych.

Próbki materiałów konstrukcyjnych.

Twardościomierze.

Urządzenia do badania właściwości technologicznych.

Urządzenia do nagrzewania i chłodzenia.

Środki chłodzące.

Skrzynki i materiały do nawęglania.

Modele pieców.

Foliogramy dotyczące znakowania stopów żelaza oraz stopów metali nieżelaznych, rodzajów obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej.

Filmy dydaktyczne dotyczące procesów obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej.

Wykres żelazo-cementyt.

Polskie Normy, katalogi.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Program jednostki modułowej obejmuje podstawowe treści z zakresu materiałoznawstwa oraz procesu obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej. Stanowią one podbudowę do realizacji programów pozostałych jednostek modułowych oraz modułów zawodowych.

Szczególnie ważne jest opanowanie przez ucznia umiejętności rozróżniania stopów żelaza z węglem, metali nieżelaznych i ich stopów na podstawie oznaczenia oraz wykonywania obróbki cieplnej stopów.

W procesie nauczania - uczenia się proponuje się stosować następujące metody: dyskusji dydaktycznej, tekstu przewodniego, pokazu z opisem materiałów, pokazu z objaśnieniem oraz ćwiczeń praktycznych. Podczas poznawania materiałów konstrukcyjnych i narzędziowych należy zwrócić uwagę na ich rodzaje, właściwości i zastosowanie. Każdy uczeń powinien mieć możliwość bezpośredniej identyfikacji materiałów. Przed przystąpieniem do realizacji treści dotyczących procesów obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej należy zapoznać uczniów z wykresem żelazo-cementyt. Pokaz z objaśnieniem powinien obejmować kolejne czynności wykonywane podczas obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej, ze zwróceniem szczególnej uwagi na przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska. Przykładowe ćwiczenia zamieszczone w programie stanowią propozycję do wykorzystania przez nauczyciela. Zakres ćwiczeń może być rozszerzony w zależności od potrzeb edukacyjnych i możliwości szkoły. Nauczyciel powinien przygotować materiały potrzebne do wykonania pokazów i ćwiczeń: przewodnie teksty, katalogi, normy, dokumentację techniczną oraz zgromadzić w pracowni niezbędne środki dydaktyczne.

Podczas ćwiczeń uczniowie powinni posługiwać się katalogami, normami oraz poradnikami. W trakcie charakteryzowania podstawowych operacji obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej należy wykorzystać filmy dydaktyczne lub zorganizować wycieczkę do wydziału obróbki cieplnej odlewni. Należy pamiętać, aby przed projekcją filmu lub wycieczką

„Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego”

ukierunkować obserwację uczniów, zaś po obejrzeniu filmu lub odbyciu wycieczki przeprowadzić dyskusję i dokonać podsumowania.

Zajęcia powinny być realizowane w pracowni podstawowych technik wytwarzania odlewów oraz w warsztatach w grupie do 15 uczniów, z podziałem na zespoły 3-4 osobowe.

Przed przystąpieniem do wykonywania ćwiczeń praktycznych, należy zapoznać uczniów z zasadami bezpieczeństwa obowiązującymi na danym stanowisku pracy.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być przeprowadzane systematycznie w trakcie procesu kształcenia na podstawie kryteriów podanych na początku zajęć. Pozwala to na uzyskanie informacji o postępach ucznia w nauce oraz na rozpoznawanie pojawiających się trudności w opanowaniu treści kształcenia.

Osiągnięcia uczniów należy oceniać w zakresie zaplanowanych celów kształcenia na podstawie ustnych sprawdzianów, testów pisemnych oraz ukierunkowanej obserwacji czynności uczniów w trakcie wykonywania ćwiczeń. Podczas kontroli przeprowadzonej w formie ustnej należy zwracać uwagę na poprawne posługiwanie się terminologią techniczną, merytoryczną jakość wypowiedzi, właściwe stosowanie pojęć technicznych, poprawność wnioskowania.

Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać przez obserwację czynności uczniów w trakcie wykonywania ćwiczeń. Podczas obserwacji należy zwrócić uwagę na:

- rozpoznawanie materiałów niemetalowych stosowanych w procesach wytwarzania odlewów,
- określanie właściwości stopów żelaza z węglem,
- określanie gatunku stopu na podstawie oznaczenia,
- wykonywanie operacji obróbki cieplnej,
- przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej podczas wykonywania obróbki cieplnej,
- korzystanie z dokumentacji technicznej, norm, poradników i katalogów.

Po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej proponuje się zastosować test pisemny z zadaniami wielokrotnego wyboru oraz test praktyczny z zadaniami typu próba pracy. Zadania testu praktycznego należy zaopatrzyć w kryteria oceny i schemat punktowania.

W końcowej ocenie należy uwzględnić wyniki testów oraz poziom wykonania ćwiczeń.

Jednostka modułowa 812[03].O1.04

Rozpoznawanie elementów maszyn i mechanizmów

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- określić warunki równowagi ciała sztywnego,
- wyjaśnić pojęcia: prędkość obwodowa, prędkość obrotowa, praca mechaniczna, moc, energia i sprawność,
- rozróżnić typowe przypadki obciążeń elementów konstrukcyjnych,
- rozróżnić rodzaje naprężeń i odkształceń występujące w elementach maszyn,
- rozróżnić rodzaje połączeń rozłącznych i nierozłącznych,
- scharakteryzować osie i wały maszynowe,
- scharakteryzować budowę i rodzaje łożysk tocznych i ślizgowych,
- scharakteryzować rodzaje sprzęgieł,
- sklasyfikować hamulce i określić ich przeznaczenie,
- sklasyfikować przekładnie mechaniczne,
- wyjaśnić budowę przekładni zębatych,
- wyjaśnić budowę i określić zastosowanie mechanizmów,
- odczytać rysunki zestawieniowe zespołów i podzespołów maszyn i urządzeń, ustalić działanie i określić elementy składowe,
- dobrać części maszyn z katalogów,
- skorzystać z dokumentacji technicznej, PN, katalogów.

2. Materiał nauczania

Elementy mechaniki technicznej (siła i jej właściwości, warunki równowagi sił, kinematyka ciała sztywnego, dynamika).

Elementy wytrzymałości materiałów (obciążenia, naprężenia, sprężystość i plastyczność, naprężenia dopuszczalne, zmęczenie materiału).

Podstawy maszynoznawstwa.

Klasyfikacja i cechy użytkowe części maszyn.

Normalizacja części maszyn.

Połączenia rozłączne i nierozłączne.

Osie i wały.

Łożyska ślizgowe i toczne.

Sprzęgła. Hamulce.

Przekładnie cierne. Przekładnie pasowe. Przekładnie łańcuchowe.

Przekładnie zębate proste i złożone.

Mechanizmy: krzywkowy, korbowy i śrubowy.

3. Ćwiczenia

- Wyznaczanie warunków równowagi dowolnego płaskiego układu sił.
- Obliczanie pracy, mocy, energii, sprawności.
- Wykonywanie prostych obliczeń wytrzymałościowych.
- Rozpoznawanie połączeń rozłącznych i nierozłącznych elementów konstrukcyjnych na podstawie ich wyglądu.
- Dobieranie z katalogu łożyska tocznego do określonych warunków pracy.
- Rozpoznawanie: łożysk, sprzęgieł, hamulców i przekładni zębatych.
- Rozpoznawanie części maszyn na rysunkach.
- Rozpoznawanie elementów i mechanizmów zastosowanych w konstrukcji wybranego urządzenia odlewniczego.

4. Środki dydaktyczne

Dokumentacje Techniczno Ruchowe maszyn i urządzeń odlewniczych.
Plansze, foliogramy, fazogramy obrazujące: połączenia rozłączne, osie i wały, przekładnie zębate, przekładnie cierne, przekładnie cięgnowe, sprzęgła, łożyska toczne i ślizgowe, mechanizmy krzywkowe, korbowe i śrubowe.

Modele i eksponaty części maszyn: połączenia rozłączne i nierozłączne, wały, osie, łożyska toczne, przekładnie, mechanizmy, sprzęgła, hamulce.
Dokumentacja konstrukcyjna.

Polskie Normy.

Katalogi.

Poradnik mechanika.

Teksty przewodnie i instrukcje do ćwiczeń.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Program jednostki modułowej obejmuje podstawową wiedzę dotyczącą budowy elementów i mechanizmów stosowanych w maszynach i urządzeniach. Ważne jest by uczniowie opanowali umiejętności rozpoznawania elementów i mechanizmów stosowanych w maszynach i urządzeniach wykorzystywanych w procesach wytwarzania odlewów oraz posługiwania się dokumentacją techniczną, normami i katalogami.

W procesie nauczania-uczenia się proponuje się stosować następujące metody: pogadanki dydaktycznej, dyskusji dydaktycznej, tekstu przewodniego, pokazu oraz ćwiczeń. W trakcie omawiania maszyn należy skupić się na ich budowie, podstawowych parametrach i zastosowaniu. Bardzo ważne jest kształtowanie umiejętności identyfikowania rysunku z obiektem rzeczywistym.

Dla ułatwienia zrozumienia realizowanych treści wskazane jest wykonywanie pokazów z objaśnieniem. Budowę i zasadę działania mechanizmów należy wyjaśniać na rzeczywistych mechanizmach lub na modelach dydaktycznych. Objaśnienie można wspomóc filmem dydaktycznym, foliogramami, schematami oraz planszami.

Podczas ćwiczeń uczniowie powinni posługiwać się katalogami, Polskimi Normami oraz poradnikami. Wskazane jest, aby treści programowe realizować w różnych formach organizacyjnych. Zajęcia teoretyczne należy uzupełnić ćwiczeniami wykonywanymi w grupach.

Proces dydaktyczny należy realizować w pracowni podstaw budowy i eksploatacji maszyn i urządzeń, w grupie do 15 uczniów. Ćwiczenia powinny być wykonywane indywidualnie lub w zespołach 2-3 osobowych.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie postępów ucznia należy dokonywać systematycznie w trakcie realizacji programu jednostki modułowej, na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Powinno ono dostarczyć informacji dotyczących zakresu i stopnia opanowania umiejętności określonych w celach jednostki modułowej.

Osiągnięcia ucznia należy oceniać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiadomości i umiejętności,
- ukierunkowanej obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń,
- testów osiągnięć szkolnych.

Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności uczniów wykonywanych w trakcie ćwiczeń.

Podczas obserwacji szczególną uwagę należy zwrócić na:

- czytanie ze zrozumieniem informacji podanych w zadaniu,
- rozróżnianie elementów mechanizmów i maszyn,
- korzystanie z dokumentacji konstrukcyjnej, norm, poradników i katalogów,
- poprawność wykonanych ćwiczeń,
- prezentowanie wyników własnej pracy.

Wskazane jest, aby uczeń dokonał oceny swojej pracy według przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów.

Na zakończenie realizacji programu jednostki modułowej proponuje się przeprowadzić test pisemny z zadaniami wielokrotnego wyboru.

W ocenie osiągnięć ucznia po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej należy uwzględnić wyniki testu pisemnego oraz poziom wykonania ćwiczeń.

Jednostka modułowa 812[03].O1.05

Analizowanie układów elektrycznych i automatyki przemysłowej

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczniów (słuchacz) powinien umieć:

- rozróżnić podstawowe wielkości dotyczące energii elektrycznej oraz określić ich jednostki,
- rozpoznać na podstawie schematu elementy obwodu elektrycznego prądu stałego i przemiennego,
- scharakteryzować materiały: przewodzące, półprzewodzące izolacyjne, magnetyczne, konstrukcyjne,
- zmierzyć natężenie prądu i moc w obwodach prądu stałego oraz przemiennego jednofazowego i trójfazowego,
- rozróżnić instalacje mieszkaniowe i przemysłowe,
- dobrać układ zabezpieczeń w obwodzie elektrycznym,
- określić średnicę przewodu w zależności od wielkości mocy,
- rozróżnić połączenia odbiorników szeregowo, równoległe, w gwiazdę i w trójkąt,
- rozróżnić: uziemienie ochronne, uziom, przewód uziemiający i zerowanie,
- zmierzyć rezystancję izolacji i rezystancję uziemienia,
- rozpoznać typowe usterki i uszkodzenia w obwodach instalacji i osprzęcie elektrycznym maszyn i urządzeń,
- wyjaśnić zasadę działania transformatora, prądnicy, silnika elektrycznego,
- wskazać różnice w budowie i pracy prądnicy, silnika i transformatora,
- określić parametry maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie tabliczki znamionowej,
- rozróżnić podstawowe elementy elektroniczne,
- rozróżnić podstawowe elementy układu sterowania,
- określić przeznaczenie elementów układu sterowania,
- rozróżnić elementy układów automatyki przemysłowej,
- odczytać proste schematy układów automatycznej regulacji,
- posłużyć się Polskimi Normami, katalogami oraz poradnikami,
- przewidzieć zagrożenia i ich skutki podczas pracy przy urządzeniach elektrycznych,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony od porażeń prądem elektrycznym, ochrony przeciwpożarowej podczas wykonywania pomiarów.

2. Materiał nauczania

Energia elektryczna, pomiary energii elektrycznej.

Podstawowe prawa elektrotechniki.

Podstawy miernictwa elektrycznego.

Obwody elektryczne.

Instalacje elektryczne.

Silniki prądu stałego.

Silniki indukcyjne jednofazowe i trójfazowe.

Transformatory.

Technika oświetleniowa.

Zabezpieczenia odbiorników i urządzeń elektrycznych.

Podstawy elektroniki.

Podstawy automatyki.

Układy i elementy automatycznej regulacji, zasilania, sterowania, zabezpieczania i sygnalizacji.

Bezpieczeństwo i higiena pracy, ochrona przeciwpożarowa, ochrona od porażień prądem elektrycznym.

3. Ćwiczenia

- Rozróżnianie materiałów przewodzących, półprzewodzących, izolacyjnych i magnetycznych.
- Analizowanie obwodów prądu stałego i przemiennego.
- Wykonywanie pomiaru napięcia, natężenia prądu i mocy w obwodach prądu stałego.
- Wykonywanie pomiaru napięcia, natężenia prądu, rezystancji i mocy.
- Ustalanie parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie tabliczki znamionowej.
- Analizowanie układów zabezpieczeń w obwodach elektrycznych.
- Rozróżnianie rodzajów połączeń odbiorników na schematach elektrycznych instalacji mieszkaniowych i przemysłowych.
- Określanie warunków eksploatacji instalacji elektrycznych maszyn i urządzeń odlewniczych.
- Rozpoznawanie elementów elektronicznych na podstawie wyglądu i oznaczenia oraz identyfikowanie ich na schemacie układu.
- Analizowanie schematów blokowych automatycznego sterowania i automatycznej regulacji oraz określanie przeznaczenia poszczególnych elementów.
- Analizowanie działania elektronicznych elementów i układów automatyki przemysłowej.

4. Środki dydaktyczne

Materiały dydaktyczne dotyczące: zastosowania materiałów w elektrotechnice, zasady łączenia elementów w obwodach elektrycznych, działania elementów i układów elektrycznych i elektronicznych.

Elementy elektryczne i elektroniczne.

Przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe.

Oscyloskop.

Elementy układów automatyki przemysłowej.

Zasilacze, generatory, prostowniki.

Silniki, prądnice, transformatory, liczniki energii elektrycznej.

Elementy instalacji elektrycznej.

Zestaw do pokazów i ćwiczeń z zakresu: łączenia i uruchamiania typowych obwodów elektrycznych prądu stałego, pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych.

Schematy układów elektrycznych i elektronicznych.

Schematy układów automatycznego sterowania i regulacji.

Modele układu sterowania.

Programy komputerowe do symulacji zjawisk zachodzących w obwodach prądu stałego i przemiennego oraz działania źródeł energii elektrycznej i układów elektronicznych.

Programy komputerowe do sterowania procesami technologicznymi.

Polskie Normy.

Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy.

Teksty przewodnie i instrukcje do ćwiczeń.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Podczas realizacji programu nauczania jednostki modułowej *Analizowanie układów elektrycznych i automatyki przemysłowej* należy skoncentrować się na zagadnieniach podstawowych, niezbędnych do wykonywania zadań zawodowych.

Program jednostki modułowej należy realizować metodą pogadanki dydaktycznej i ćwiczeń praktycznych w połączeniu z pokazem i objaśnieniem. W procesie nauczania-uczenia się należy łączyć teorię z praktyką poprzez odpowiedni dobór ćwiczeń, wykorzystywać wiadomości i umiejętności uczniów z zakresu elektrotechniki nabyte na lekcjach fizyki oraz kształtować umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.

W procesie realizacji programu jednostki modułowej szczególną uwagę należy zwrócić na budowę układów elektrycznych i elektronicznych, ich zastosowanie w maszynach i urządzeniach odlewniczych, a także na umiejętność odczytywania schematów ideowych i blokowych.

Budowę i zasadę działania maszyn i urządzeń elektrycznych należy wyjaśniać na rzeczywistych maszynach lub modelach dydaktycznych. Objasnienie można wspomóc filmem dydaktycznym, foliogramami, schematami, a także programami komputerowymi symulującymi pracę maszyn i urządzeń elektrycznych.

Realizując treści programowe z zakresu automatyki przemysłowej szczególną uwagę należy zwrócić na kształtowanie umiejętności rozróżniania elementów i urządzeń automatyki, czytania schematów podstawowych układów automatycznej regulacji oraz wykorzystywania programów komputerowych do sterowania procesami technologicznymi.

Podczas wykonywania ćwiczeń należy zwrócić uwagę na kształtowanie nawyku prawidłowego zachowywania się podczas pracy z urządzeniami elektrycznymi. Ważne jest również kształtowanie postaw zawodowych, jak utrzymanie porządku na stanowisku pracy, odpowiedzialność za jakość pracy.

Do wykonywania ćwiczeń nauczyciel powinien przygotować zestawy różnych układów, teksty przewodnie, instrukcje do ćwiczeń, dokumentacje techniczne, poradniki. W trakcie ćwiczeń uczeń powinien wykonać pomiar podstawowych parametrów układów, zmontować prosty układ mający zastosowania w maszynach i urządzeniach odlewniczych oraz sprawdzić poprawność jego działania.

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni elektrotechniki, elektroniki i automatyki oraz pracowni komputerowej w grupie do 15 osób. Podczas wykonywania ćwiczeń uczniowie powinni pracować indywidualnie lub w zespołach 2-4 osobowych.

Przed przystąpieniem do wykonywania ćwiczeń należy zapoznać uczniów z zasadami bezpieczeństwa obowiązującymi podczas pracy z urządzeniami elektrycznymi.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie postępów ucznia powinno odbywać się systematycznie, przez cały czas realizacji jednostki modułowej, na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć.

W trakcie realizacji programu jednostki należy oceniać osiągnięcia uczniów na podstawie: sprawdzianów ustnych, sprawdzianów pisemnych, ukierunkowanej obserwacji czynności uczniów podczas wykonywania ćwiczeń oraz testów osiągnięć szkolnych.

Wiadomości teoretyczne niezbędne do realizacji czynności praktycznych proponuje się sprawdzać z zastosowaniem sprawdzianów ustnych oraz testów osiągnięć szkolnych. Warunkiem dopuszczenia do wykonywania ćwiczenia powinna być pozytywna ocena sprawdzianu lub testu.

Umiejętności praktyczne powinny być sprawdzane na podstawie obserwacji czynności uczniów w trakcie wykonywania ćwiczeń. Podczas obserwacji należy zwrócić uwagę na:

- organizację stanowiska pracy,
- czytanie schematów układów elektrycznych i automatyki przemysłowej,
- rozróżnianie elementów elektrycznych i elektronicznych,
- dobieranie przyrządów pomiarowych,
- łączenie układów pomiarowych na podstawie schematu,
- wykonywanie pomiarów podstawowych wielkości elektrycznych,
- interpretowanie wyników pomiarów,
- przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy,
- korzystanie z różnych źródeł informacji,
- pracę w zespole.

Wskazane jest, aby uczeń dokonał oceny swojej pracy według przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Według tego samego arkusza, nauczyciel powinien ocenić poprawność i jakość wykonanego zadania.

Po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej proponuje się zastosowanie testu pisemnego z zadaniami wielokrotnego wyboru oraz testu praktycznego z zadaniami typu próba pracy zaopatrzonymi w kryteria oceny i schemat punktowania.

W ocenie końcowej należy uwzględnić wynik testu pisemnego i testu praktycznego oraz poziom wykonania ćwiczeń.

Jednostka modułowa 812[03].O1.06

Stosowanie mechanicznych technik wytwarzania części maszyn

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczniów (słuchacz) powinien umieć:

- wyjaśnić istotę tolerancji, pasowania i chropowatości powierzchni,
- zastosować układ tolerancji i pasowań,
- rozróżnić metody pomiaru,
- sklasyfikować przyrządy pomiarowe,
- dobrać przyrządy pomiarowe do pomiaru i sprawdzania części maszyn w zależności od kształtu oraz dokładności wykonania,
- wykonać z różną dokładnością pomiar części maszyn o różnych kształtach,
- zinterpretować wyniki pomiarów,
- dokonać konserwacji przyrządów pomiarowych,
- dobrać narzędzia, przyrządy i materiały do wykonywanych zadań,
- wykonać trasowanie na płaszczyźnie,
- wykonać podstawowe prace z zakresu obróbki ręcznej (cięcie, prostowanie, gięcie, piłowanie, wiercenie, rozwiercanie, gwintowanie),
- określić cechy charakterystyczne maszynowej obróbki wiórowej,
- wykonać podstawowe operacje z zakresu maszynowej obróbki wiórowej (wiercenie, toczenie, frezowanie, szlifowanie),
- określić cechy charakterystyczne typowych metod spajania,
- wykonać lutowanie, klejenie i podstawowe operacje spawania elektrycznego i gazowego (pod nadzorem),
- wykonać podstawowe operacje kucia swobodnego ręcznego i mechanicznego,
- odczytać dokumentację technologiczną,
- sprawdzić jakość wykonanej pracy,
- posłużyć się normami technicznymi i katalogami,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania pracy.

2. Materiał nauczania

Tolerancje, pasowania, chropowatość powierzchni.

Metrologia warsztatowa.

Przyrządy pomiarowe.

Wypożyczenie i organizacja stanowiska do obróbki ręcznej.

Trasowanie.

Cięcie piłką i nożycami.

Gięcie.

Prostowanie.

Wiercenie, rozwiercanie i pogłębianie otworów.

Nacinanie gwintów.

Podstawy obróbki skrawaniem.

Napędy i zespoły robocze obrabiarek.

Toczenie, wiercenie, frezowanie i szlifowanie.

Przygotowanie części do spawania.

Spawanie gazowe.

Spawanie elektryczne.

Zgrzewanie.

Lutowanie miękkie.

Lutowanie twarde.

Klejenie: przebieg procesu, kleje do metali.

Obróbka plastyczna.

Narzędzia i urządzenia do kucia swobodnego.

Ostrzenie narzędzi i kontrola jakości.

Bezpieczeństwo i higiena pracy, ochrona przeciwpożarowa i ochrona środowiska podczas pomiarów warsztatowych, obróbki ręcznej, obróbki mechanicznej skrawaniem, kucia oraz spajania.

3. Ćwiczenia

- Obliczanie wymiarów granicznych, odchyłek granicznych, tolerancji.
- Obliczanie luzów granicznych pasowania.
- Sprawdzanie chropowatości powierzchni.
- Sprawdzanie otworów i wałków sprawdzianami jednogranicznymi i dwugranicznymi.
- Wykonywanie pomiarów części maszyn za pomocą przyrządów suwmiarkowych i mikrometrycznych.
- Trasowanie elementu zgodnie z dokumentacją.
- Wykonywanie prac z zakresu obróbki ręcznej (cięcie, prostowanie, gięcie, piłowanie, wiercenie, rozwiercanie, gwintowania).
- Toczenie powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych.
- Frezowanie płaszczyzn i rowków.
- Wykonywanie operacji szlifowania.
- Wykonywanie połączenia w procesie spawania.
- Wykonywanie połączenia lutowanego lutem miękkim i twardym.
- Wykonywanie połączenia klejonego elementów z tworzyw sztucznych.
- Wykonywanie podstawowych operacji kucia swobodnego.

4. Środki dydaktyczne

Plansze, foliogramy, filmy dydaktyczne oraz prezentacje komputerowe przedstawiające różne techniki wytwarzania.

„Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego”

Wyroby wykonane różnymi technikami wytwarzania.
Różne części maszyn.
Przyrządy pomiarowe.
Narzędzia, przyrządy i materiały do trasowania.
Narzędzia, elektronarzędzia, przyrządy do obróbki ręcznej.
Narzędzia do toczenia, wiercenia, frezowania i szlifowania.
Obrabiarki do metalu.
Narzędzia do lutowania.
Luty, topniki.
Urządzenia do spawania: gazowego i elektrycznego.
Narzędzia i urządzenia do kucia.
Instrukcje stanowiskowe.
Instrukcje w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej.
Polskie Normy.
Przykładowe dokumentacje technologiczne.
Dokumentacja warsztatowa.
Poradniki: mechanika, ślusarza, tokarza, frezera.
Przewodnie teksty i instrukcje do ćwiczeń.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Program jednostki modułowej obejmuje treści z zakresu metrologii warsztatowej oraz wytwarzania elementów konstrukcyjnych z zastosowaniem mechanicznych technik wytwarzania.

Podczas jego realizacji należy przede wszystkim kształtować umiejętności wykonywania pomiarów warsztatowych oraz podstawowych prac z zakresu obróbki ręcznej, obróbki mechanicznej, spajania i obróbki plastycznej oraz utrwalać nawyki bezpiecznej pracy i prawidłowego użytkowania przyrządów, narzędzi, maszyn i urządzeń.

Program jednostki modułowej wskazane jest realizować metodą ćwiczeń praktycznych, dyskusji dydaktycznej, przewodniego tekstu oraz pokazu z objaśnieniem.

Szczególnie trudna dla uczniów może być złożoność procesu wytwarzania wyrobu, stanowiącego ciąg czynności od planowania, poprzez wykonanie, aż do kontroli końcowej. Nauczyciel powinien podkreślać konieczność przestrzegania kolejności postępowania przy realizacji procesu technologicznego, wychodząc od określenia potrzeb i kończąc na wytworzeniu wyrobu finalnego. Do kształtowania umiejętności z tego zakresu zaleca się zastosować metodę ćwiczeń praktycznych.

Ćwiczenia praktyczne powinien poprzedzić pokaz z objaśnieniem. Podczas pokazu opis słowny należy ograniczyć do minimum, natomiast demonstrować jak najwięcej przykładów czynności, zwracając uwagę na

„Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego”

prawidłowe ich wykonywanie. Wskazane jest, aby w trakcie ćwiczeń nauczyciel obserwował pracę ucznia, wskazywał popełniane błędy oraz naprowadzał na właściwy tok pracy. Bardzo ważne jest zwracanie uwagi na przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania zadań, staranność wykonania ćwiczeń i natychmiastowe korygowanie błędów. Stanowiska ćwiczeniowe powinny być wyposażone w niezbędny sprzęt, narzędzia, materiały i pomoce dydaktyczne. Podczas wykonywania ćwiczeń należy umożliwić uczniom korzystanie z różnych źródeł informacji, takich jak: normy, dokumentacja techniczna, dokumentacja warsztatowa, instrukcje oraz poradniki.

Realizując proces kształcenia należy korzystać z pomocy dydaktycznych, a w szczególności: filmów dydaktycznych, modeli, schematów, plansz i foliogramów. Cennym uzupełnieniem może być zorganizowanie wycieczki dydaktycznej do przedsiębiorstwa produkcyjnego, w celu obserwacji przebiegu wytwarzania części maszyn. Należy pamiętać, aby przed projekcją filmu lub wycieczką dydaktyczną ukierunkować obserwację uczniów.

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni podstawowych technik wytwarzania odlewów i warsztatach w grupie do 15 uczniów. Ćwiczenia praktyczne w pracowni uczniowie powinni wykonywać w zespołach 2 – 3 osobowych, a w warsztatach indywidualnie.

Przed przystąpieniem do wykonywania ćwiczeń praktycznych należy zapoznać uczniów z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązującymi na stanowisku ćwiczeniowym.

6. Propozycja metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno odbywać się systematycznie przez cały czas realizacji treści programowych jednostki modułowej, na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć.

Pozwoli to na uzyskanie informacji o postępach ucznia w nauce, umożliwi rozpoznawanie i korygowanie pojawiających się trudności dydaktycznych.

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie sprawdzianów ustnych, testów osiągnięć szkolnych, ukierunkowanej obserwacji czynności uczniów podczas wykonywania ćwiczeń.

Dokonując kontroli w formie ustnej należy zwracać uwagę na umiejętność operowania zdobytą wiedzą, jakość wypowiedzi, poprawne stosowanie pojęć technicznych oraz wnioskowanie.

Wiadomości teoretyczne, niezbędne do wykonania ćwiczeń, mogą być sprawdzane poprzez dyskusję lub pogadankę. Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać na podstawie obserwacji czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń.

Kryteria służące do oceny poziomu opanowania umiejętności praktycznych powinny uwzględniać:

- przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej,
- dobór odpowiednich narzędzi, przyrządów, urządzeń i materiałów do wykonywanych zadań,
- posługiwanie się dokumentacją techniczną,
- prawidłowe mocowanie materiałów i narzędzi,
- zachowanie kolejności wykonywanych czynności według obowiązującej technologii,
- oszczędność materiałów,
- jakość i staranność wykonywanych prac.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy przeprowadzić w trakcie i po jego wykonaniu. Wskazane jest, aby uczeń dokonał oceny swojej pracy według przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Następnie nauczyciel powinien dokonać kontroli według tego samego arkusza, oceniając poprawność, jakość, dokładność i staranność wykonania zadania.

Na zakończenie realizacji programu jednostki modułowej proponuje się przeprowadzić test praktyczny z zadaniami typu próba pracy lub zadaniami nisko symulowanymi. Do zadań należy opracować kryteria oceny i schemat punktowania.

W końcowej ocenie osiągnięć ucznia należy uwzględnić wynik testu praktycznego oraz poziom wykonania ćwiczeń.

Moduł 812[01].Z1

Eksploatacja maszyn i urządzeń w procesie wytwarzania odlewów

1. Szczegółowe cele kształcenia

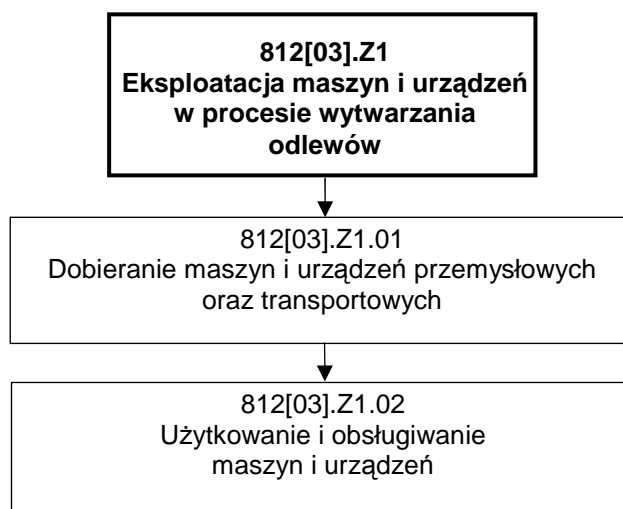
W wyniku procesu kształcenia uczniów (słuchacz) powinien umieć:

- charakteryzować maszyny i urządzenia przemysłowe stosowane w procesie odlewów,
- rozróżniać urządzenia transportowe stosowane w procesach wytwarzania odlewów,
- określać przeznaczenie urządzeń transportowych,
- klasyfikować urządzenia do transportu wewnętrznego oraz określać zastosowanie dźwignic i przenośników,
- charakteryzować sprężarki i wentylatory oraz wskazywać ich wykorzystanie w procesach odlewniczych,
- posługiwać się podstawowymi pojęciami dotyczącymi eksploatacji maszyn i urządzeń,
- określać zjawiska fizykochemiczne towarzyszące procesom destrukcyjnym w eksploatacji maszyn i urządzeń odlewniczych,
- rozróżniać układy smarowania maszyn i urządzeń,
- dobierać materiały eksploatacyjne,
- charakteryzować czynniki i procesy powodujące zużycie i uszkodzenie maszyn i urządzeń,
- rozróżniać podstawowe metody zabezpieczania metali przed korozją,
- rozpoznawać stan techniczny użytkowanych maszyn i urządzeń,
- charakteryzować rodzaje obsługi i wykazywać ich wpływ na prawidłową pracę maszyn i urządzeń,
- wykonywać czynności związane z konserwacją maszyn i urządzeń odlewniczych,
- wykonywać prace montażowo-demontażowe,
- wykonywać drobne naprawy, wymianę części, regulację zespołów i całego urządzenia oraz przeprowadzać próby po naprawie,
- przestrzegać przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska oraz Dozoru Technicznego podczas eksploatacji maszyn i urządzeń,
- korzystać z PN, dokumentacji technicznej, Dokumentacji Techniczno-Ruchowej, katalogów, poradników.

2. Wykaz jednostek modułowych

Symbol jednostki modułowej	Zestawienie modułów i jednostek modułowych	Orientacyjna liczba godzin na realizację
812[01].Z1.01	Dobieranie maszyn i urządzeń przemysłowych oraz transportowych	104
812[01].Z1.02	Użytkowanie i obsługiwane maszyn i urządzeń	220
	Razem	324

3. Schemat układu jednostek modułowych



4. Literatura

Błaszowski K., Fic M.: Maszyny i urządzenia. Maszyny formierskie i urządzenia odlewnicze. WSiP, Warszawa 1979

Bożenko L.: Maszynoznawstwo. WSiP, Warszawa 1996

Górecki A., Grzegórski Z.: Montaż, naprawa i eksploatacja maszyn i urządzeń przemysłowych. WSiP, Warszawa 1998

Legutko S.: Podstawy eksploatacji maszyn i urządzeń. WSiP, Warszawa 2004

Podrzucki Cz., Szopa J.: Piece i urządzenia metalurgiczne stosowane w odlewnictwie, Wydawnictwo Śląsk, Katowice 1982

Wykaz literatury należy aktualizować w miarę ukazywania się nowych pozycji wydawniczych.

Jednostka modułowa 812[03].Z2.01

Dobieranie maszyn i urządzeń przemysłowych oraz transportowych

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- scharakteryzować proces produkcyjny,
- scharakteryzować proces technologiczny,
- dokonać klasyfikacji maszyn i urządzeń przemysłowych,
- scharakteryzować zespół, podzespół i mechanizm maszyny,
- wyjaśnić budowę i zasadę działania układów pneumatycznych i hydraulicznych,
- rozróżnić elementy napędów hydraulicznych i pneumatycznych,
- określić przeznaczenie elementów napędów hydraulicznych i pneumatycznych,
- odczytać schematy układów pneumatycznych i hydraulicznych,
- sklasyfikować i scharakteryzować sprężarki,
- sklasyfikować wentylatory,
- wyjaśnić budowę wentylatorów osiowych i promieniowych,
- określić parametry wentylatora,
- określić wykorzystanie sprężarek i wentylatorów w procesach odlewniczych,
- scharakteryzować podstawowe typy magazynów,
- sklasyfikować urządzenia do transportu wewnętrznego,
- sklasyfikować dźwignice,
- określić cechy dźwignic według PN,
- rozróżnić elementy dźwignic,
- sklasyfikować dźwigniki i określić ich zastosowanie,
- rozróżnić rodzajeciągników i wskazać zastosowanie,
- sklasyfikować suwnice według PN,
- rozróżnić elementy i podstawowe zespoły suwnic,
- sklasyfikować przenośniki, objaśnić ich budowę i zastosowanie,
- scharakteryzować uprawnienia zawodowe do obsługi urządzeń transportu wewnętrznego,
- wskazać instytucje nadzorujące prace urządzeń transportu wewnętrznego,
- skorzystać z dokumentacji technicznej, Polskich Norm oraz katalogów.

2. Materiał nauczania

Proces produkcyjny.

Proces technologiczny.

„Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego”

Klasyfikacja maszyn przemysłowych.
Zespół, podzespół i mechanizmy maszyny.
Klasyfikacja i budowa pomp hydraulicznych.
Napędy hydrauliczne.
Napędy pneumatyczne.
Sprężarki i wentylatory.
Magazyny.
Klasyfikacja urządzeń do transportu wewnętrznego.
Klasyfikacja dźwignic.
Elementy dźwignic.
Dźwigniki: rodzaje, budowa i zastosowanie.
Wciągarki i wyciągi.
Suwnice; klasyfikacja, elementy konstrukcyjne, mechanizmy.
Przenośniki cięgnowe i bezciągnowe.
Uprawnienia do obsługi urządzeń transportu wewnętrznego.
Przepisy instytucji nadzorujących.

3. Ćwiczenia

- Rozpoznawanie maszyn i urządzeń przemysłowych.
- Określanie występujących w maszynach zespołów, podzespołów oraz części na podstawie dokumentacji konstrukcyjnej.
- Dobieranie pomp hydraulicznych na podstawie danych technicznych zawartych w DTR.
- Odczytywanie schematów układów pneumatycznych i hydraulicznych.
- Dobieranie z katalogu sprężarki do określonych warunków pracy.
- Dobieranie z katalogu wentylatora do określonych warunków pracy.
- Rozpoznawanie urządzeń dźwigowo-transportowych do transportu wewnątrzzakładowego.
- Rozróżnianie mechanizmów stosowanych w urządzeniach dźwigowych.
- Odczytywanie Dokumentacji Techniczno-Ruchowej urządzeń dźwigowych.
- Rozróżnianie elementów konstrukcyjnych suwnicy.
- Rozróżnianie rodzajów przenośników.

4. Środki dydaktyczne

Foliogramy i plansze o tematyce dotyczącej wykorzystania maszyn i urządzeń przemysłowych i urządzeń dźwigowo-transportowych w procesach odlewniczych.

Filmy dydaktyczne dotyczące maszyn i urządzeń przemysłowych oraz urządzeń dźwigowo-transportowych.

Modele układów pneumatycznych i hydraulicznych.

Modele pomp hydraulicznych, sprężarek i wentylatorów.
Modele dźwignic i przenośników.
Sprężarki.
Pompy hydrauliczne.
Wentylatory.
Elementy dźwignic.
Schematy kinematyczne urządzeń transportowych.
Dokumentacje Techniczno – Ruchowe maszyn i urządzeń przemysłowych.
Dokumentacje Techniczno – Ruchowe urządzeń transportowych.
Katalogi maszyn i urządzeń.
Instrukcje użytkowania urządzeń dźwigowo-transportowych.
Teksty przewodnie i instrukcje do ćwiczeń.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Program jednostki modułowej obejmuje podstawową wiedzę dotyczącą stosowania maszyn i urządzeń przemysłowych oraz urządzeń dźwigowo-transportowych w procesach odlewniczych. Podczas jego realizacji należy łączyć teorię z praktyką poprzez odpowiedni dobór ćwiczeń, wykorzystywanie wiadomości i umiejętności uczniów z innych obszarów tematycznych oraz rozwijać umiejętność samokształcenia i korzystania z innych niż podręcznikowe źródła informacji.

W procesie nauczania - uczenia się proponuje się stosować następujące metody: pogadankę dydaktyczną, dyskusję dydaktyczną, metodę przewodniego tekstu, pokaz z opisem maszyn i urządzeń oraz ćwiczenia. Podczas omawiania maszyn i urządzeń należy zwrócić uwagę na ich rodzaje, budowę i zastosowanie. Każdy uczeń powinien mieć możliwość bezpośredniej identyfikacji maszyn i urządzeń przemysłowych oraz urządzeń dźwigowo - transportowych.

Dla ułatwienia zrozumienia realizowanych treści wskazane jest wykonywanie pokazów z objaśnieniem. Budowę i zasadę działania maszyn i urządzeń należy wyjaśniać na rzeczywistych maszynach i urządzeniach lub modelach dydaktycznych. Objaśnienie można wspomóc filmem dydaktycznym, foliogramami, schematami, planszami, a także programami komputerowymi symulującymi pracę urządzeń.

Wskazane jest, aby podczas ćwiczeń uczniowie posługiwali się Dokumentacją Techniczno-Ruchową, przepisami Dozoru Technicznego, katalogami maszyn i urządzeń oraz poradnikami. Informacje o dostępnych maszynach i urządzeniach przemysłowych oraz urządzeniach dźwigowo-transportowych uczniowie powinni pozyskiwać także z Internetu. Przykładowe ćwiczenia zamieszczone w programie stanowią propozycję do wykorzystania przez nauczyciela. Zakres

ćwiczeń może być rozszerzony w zależności od potrzeb edukacyjnych i możliwości szkoły.

Program jednostki należy realizować w pracowni podstaw budowy i eksploatacji maszyn i urządzeń w grupie do 15 uczniów. Podczas wykonywania ćwiczeń uczniowie powinni pracować w zespołach 2-3 osobowych.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć edukacyjnych uczniów powinno odbywać się systematycznie przez cały czas realizacji programu jednostki modułowej, na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć.

Pozwoli to na uzyskanie informacji o postępach ucznia w nauce oraz na rozpoznawanie pojawiających się trudności w opanowaniu treści kształcenia.

Podczas realizacji programu jednostki modułowej osiągnięcia ucznia można oceniać na podstawie ustnych sprawdzianów, ukierunkowanej obserwacji czynności uczniów podczas wykonywania ćwiczeń oraz testów osiągnięć szkolnych.

Dokonując kontroli w formie ustnej należy zwrócić uwagę na umiejętności operowania zdobytą wiedzą, jakość wypowiedzi, poprawne stosowanie pojęć technicznych oraz wnioskowanie.

Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać na podstawie obserwacji wykonywania czynności podczas ćwiczeń. Podczas obserwacji należy zwrócić uwagę na:

- korzystanie z poradników, katalogów, Dokumentacji Techniczno-Ruchowej,
- analizowanie i ocenianie informacji z różnych źródeł,
- identyfikowanie maszyn i urządzeń przemysłowych,
- dobieranie maszyn i urządzeń przemysłowych do procesu technologicznego,
- rozróżnianie mechanizmów stosowanych w urządzeniach dźwigowych,
- prezentowanie wyników własnej pracy.

Po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej proponuje się zastosowanie testu pisemnego z zadaniami wielokrotnego wyboru.

W końcowej ocenie osiągnięć ucznia należy uwzględnić wyniki testu pisemnego oraz poziom wykonania ćwiczeń.

Jednostka modułowa 812[03].Z1.02

Użytkowanie i obsługiwane maszyn i urządzeń

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- wyjaśnić podstawowe pojęcia związane z eksploatacją maszyn i urządzeń,
- rozróżnić zjawiska fizykochemiczne towarzyszące procesom destrukcyjnym w eksploatacji maszyn i urządzeń odlewniczych,
- rozróżnić podstawowe rodzaje materiałów eksploatacyjnych,
- dobrać materiały smarowe do elementów maszyn i urządzeń, zgodnie z DTR,
- określić sposoby ochrony przed korozją,
- dobrać środki ochrony przed korozją,
- określić warunki techniczne użytkowania maszyn i urządzeń,
- zastosować maszyny i urządzenia zgodnie z przeznaczeniem,
- scharakteryzować podstawowe operacje i czynności montażowe,
- dobrać narzędzia i przyrządy do wykonywania montażu i demontażu,
- wykonać montaż typowych części maszyn,
- wykonać demontaż typowych części maszyn,
- scharakteryzować rodzaje obsługi i wykazać ich wpływ na prawidłową pracę maszyn i urządzeń,
- rozpoznać stan techniczny użytkowanych maszyn i urządzeń,
- określić zakres przeglądu i naprawy maszyn i urządzeń na podstawie Dokumentacji Techniczno-Ruchowej,
- wykonać czynności związane z konserwacją maszyny (czyszczenie, smarowanie, sprawdzanie stanu technicznego), zgodnie z Dokumentacją Techniczno-Ruchową,
- dobrać narzędzia i przyrządy do wykonania naprawy,
- wykonać drobne naprawy, wymianę części, regulację zespołów i całego urządzenia,
- przeprowadzić próby po naprawie,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, Dozoru Technicznego, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania pracy,
- skorzystać z dokumentacji technicznej, Dokumentacji Techniczno-Ruchowej, dokumentacji warsztatowej, norm, poradników.

2. Materiał nauczania

Podstawowe pojęcia eksploatacji obiektów technicznych.

Fizyko-chemiczne podstawy eksploatacji maszyn i urządzeń.

Tarcie i jego rodzaje.

Smarowanie maszyn i urządzeń.

Materiały eksploatacyjne – klasyfikacja materiałów eksploatacyjnych, gospodarka materiałami eksploatacyjnymi.

Korozja metali.

Proces technologiczny montażu.

Zasady i organizacja procesu montażu i demontażu maszyn i urządzeń.

Dokumentacja techniczna montażu.

Zużycie i uszkodzenie elementów maszyn.

Zasady użytkowania maszyn i urządzeń.

Przeglądy techniczne.

Zasady naprawy maszyn i urządzeń.

Proces technologiczny naprawy maszyn.

Weryfikacja części maszyn.

Metody regeneracji elementów maszyn.

Urządzenia i przyrządy wykorzystywane podczas obsługi technicznej maszyn i urządzeń.

Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska obowiązujące w procesie użytkowania i obsługi maszyn i urządzeń.

3. Ćwiczenia

- Rozpoznawanie materiałów eksploatacyjnych.
- Dobieranie smarów i innych materiałów eksploatacyjnych na podstawie Dokumentacji Techniczno-Ruchowej.
- Analizowanie instrukcji smarowania maszyn i urządzeń wykorzystywanych w procesach technologicznych.
- Wykonywanie czynności smarowniczych maszyn i urządzeń w ramach obsługi technicznej.
- Diagnozowanie na podstawie oględzin stanu technicznego maszyn i urządzeń wykorzystywanych w procesach technologicznych.
- Analizowanie wpływu stanu technicznego maszyn i urządzeń na przebieg procesu technologicznego.
- Ocenianie stanu technicznego wybranego urządzenia odlewniczego.
- Wykonywanie konserwacji wybranego urządzenia odlewniczego.
- Ustalanie na podstawie dokumentacji technicznej przebiegu montażu i demontażu zespołu maszyny lub urządzenia.
- Wykonywanie demontażu przekładni mechanicznej.
- Przeprowadzanie weryfikacji części maszyn i urządzeń oraz kwalifikowanie ich do naprawy.
- Wykonywanie naprawy typowych części maszyn i urządzeń odlewniczych.

- Wykonywanie wymiany typowych części maszyn i urządzeń odlewniczych.
- Przeprowadzanie obsługi technicznej wybranego urządzenia do transportu wewnętrznego w odlewni.
- Udział w pracach związanych z remontem kadzi pieca do topienia.
- Udział w pracach związanych z uruchomieniem pieca do topienia po naprawie.

4. Środki dydaktyczne

Plansze, foliogramy dotyczące materiałów eksploatacyjnych, smarowania oraz diagnozowania stanu technicznego, użytkowania i obsługi technicznej maszyn i urządzeń odlewniczych.

Filmy dydaktyczne dotyczące eksploatacji obiektów technicznych.

Materiały eksploatacyjne.

Modele maszyn i urządzeń odlewniczych.

Narzędzia, przyrządy i materiały wykorzystywane w procesie eksploatacji maszyn i urządzeń.

Podstawowe narzędzia ślusarskie.

Maszyny, urządzenia, zespoły, elementy maszyn przeznaczone do naprawy i konserwacji.

Polskie Normy, poradniki.

Dokumentacja Techniczno-Ruchowa maszyn i urządzeń odlewniczych.

Katalogi dotyczące materiałów eksploatacyjnych, elementów maszyn.

Instrukcje smarowania maszyn i urządzeń.

Instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska.

Teksty przewodnie i instrukcje do ćwiczeń.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Program jednostki modułowej obejmuje podstawową wiedzę z zakresu użytkowania i obsługi technicznej maszyn i urządzeń. W procesie kształcenia należy wykorzystać wiadomości i umiejętności uzyskane w module 812[03].O1 *Techniczne podstawy zawodu*.

Podczas jego realizacji należy przede wszystkim kształtować umiejętności wykonywania prac z zakresu naprawy i konserwacji maszyn i urządzeń oraz utrwalać nawyki bezpiecznej pracy i prawidłowego użytkowania narzędzi, przyrządów, maszyn i urządzeń.

W procesie nauczania-uczenia się należy stosować metodę tekstu przewodniego, ćwiczeń praktycznych oraz pokazu z objaśnieniem. Mając na celu samodzielne wykonywanie ćwiczeń przez uczniów, należy przygotować odpowiednie instrukcje lub tekst przewodni. Uczniowie korzystając z pytań prowadzących zawartych w przewodnim tekście lub

z instrukcji do ćwiczeń oraz materiałów źródłowych planują przebieg ćwiczenia, organizują stanowisko pracy i wykonują zadanie. Wskazane jest, aby w trakcie ćwiczeń nauczyciel obserwował pracę ucznia, wskazywał popełniane błędy oraz naprowadzał na właściwy tok pracy.

Szczególłą uwagę należy zwrócić na przestrzeganie przepisów dotyczących eksploatacji urządzeń dźwigowo-transportowych podczas wykonywania zadań, korzystanie z dokumentacji technicznej, jakość wykonania poszczególnych operacji.

Stanowiska ćwiczeniowe powinny być wyposażone w niezbędny sprzęt, narzędzia, urządzenia, materiały i pomoce dydaktyczne. Uczniom należy umożliwić korzystanie z różnych źródeł informacji, takich jak: normy, Dokumentacja Techniczno – Ruchowa, dokumentacja warsztatowa, instrukcje oraz poradniki. Duże znaczenie dla opanowania celów kształcenia ma wykorzystanie filmów dydaktycznych. W trakcie realizacji programu należy również kształtować postawy zawodowe oraz umiejętności komunikowania się, zespołowego podejmowania decyzji, rozwiązywania problemów oraz prezentacji wykonanych prac.

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni podstaw budowy i eksploatacji maszyn i urządzeń oraz warsztatach, w grupie do 15 uczniów. Wskazane jest, aby uczniowie podczas wykonywania ćwiczeń pracowali indywidualnie lub w zespołach 2-3 osobowych. Realizacja treści programowych może odbywać się również w przedsiębiorstwach odlewniczych.

Przed przystąpieniem do wykonywania ćwiczeń praktycznych, należy zapoznać uczniów z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązującymi na danym stanowisku.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć edukacyjnych uczniów powinno odbywać się systematycznie przez cały czas realizacji jednostki modułowej, na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć.

W kryteriach oceniania należy uwzględnić poziom oraz zakres opanowania przez uczniów umiejętności i wiadomości wynikających ze szczegółowych celów kształcenia.

Podczas realizacji programu jednostki modułowej osiągnięcia ucznia można oceniać na podstawie ustnych sprawdzianów, ukierunkowanej obserwacji czynności uczniów podczas wykonywania ćwiczeń oraz testów osiągnięć szkolnych.

Wiadomości teoretyczne niezbędne do wykonywania ćwiczeń mogą być sprawdzane poprzez dyskusję lub pogadankę dydaktyczną. Dokonując kontroli w formie ustnej należy zwrócić uwagę na umiejętność

operowania zdobytą wiedzą, jakość wypowiedzi, poprawne stosowanie pojęć technicznych oraz wnioskowanie.

Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać na podstawie obserwacji wykonywania czynności podczas ćwiczeń. Kryteria służące do oceny poziomu opanowania umiejętności praktycznych powinny obejmować:

- przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska,
- planowanie wykonania ćwiczenia,
- przygotowanie stanowiska do wykonania ćwiczenia,
- zachowanie kolejności wykonywania czynności według obowiązującej technologii,
- jakość wykonania,
- prezentowanie wyników własnej pracy.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy przeprowadzić w trakcie i po jego wykonaniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy według opracowanego przez nauczyciela arkusza samooceny. Następnie, według tego samego arkusza, nauczyciel ocenia jakość wykonanego zadania.

Po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej proponuje się zastosowanie testu pisemnego z zadaniami wielokrotnego wyboru oraz testu praktycznego z zadaniami typu próba pracy lub zadaniami nisko symulowanymi. Do zadań testu praktycznego należy opracować kryteria oceny i schemat punktowania.

W końcowej ocenie osiągnięć ucznia należy uwzględnić wyniki wszystkich stosowanych przez nauczyciela metod sprawdzania.

Moduł 812[03].Z2

Procesy technologiczne wytwarzania odlewu

1. Cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczniów (słuchacz) powinien umieć:

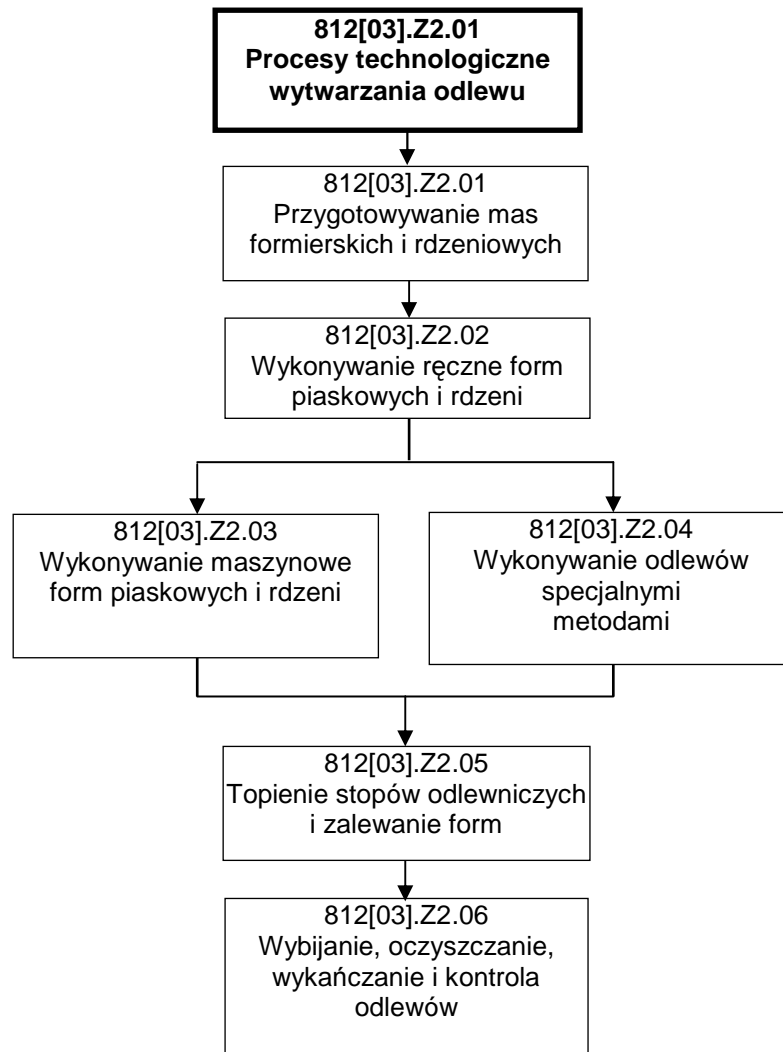
- rozróżniać materiały stosowane w modelarstwie odlewniczym,
- określać funkcje i przeznaczenie elementów oprzyrządowania odlewniczego,
- sprawdzać podstawowe właściwości materiałów i mas formierskich oraz oceniać ich wpływ na jakość odlewów,
- charakteryzować sposoby przeróbki materiałów i mas formierskich oraz określić ich przeznaczenie,
- przygotowywać, odświeżać i regenerować masy formierskie zgodnie z instrukcją,
- klasyfikować i charakteryzować ręczne i mechaniczne metody wytwarzania form i rdzeni piaskowych,
- charakteryzować maszyny i urządzenia stosowane do przerobu materiałów, mas formierskich i rdzeniowych,
- charakteryzować maszyny i urządzenia podstawowe oraz pomocnicze wykorzystywane w procesach wytwarzania form i rdzeni,
- wykonywać formy i rdzenie metodami formowania ręcznego w zmechanizowanych stanowiskach, gniazdach i liniach produkcyjnych,
- składać i przygotowywać do zalewania formy odlewnicze oraz oceniać ich stan,
- charakteryzować piece odlewnicze oraz urządzenia do zalewania form,
- łądować wsad i prowadzić wytop podstawowych stopów odlewniczych zgodnie z instrukcjami technologicznymi,
- charakteryzować układy wlewowe oraz ich budowę,
- określać wpływ układów wlewowych na jakość odlewów,
- zalewać formy ciekłym metalem,
- pobierać próby do badań, prowadzić kontrolę procesu technologicznego zgodnie z procedurami zapewnienia jakości,
- klasyfikować i charakteryzować specjalne metody odlewania,
- rozróżniać maszyny i urządzenia do formowania i odlewania metodami specjalnymi,
- objaśniać zjawiska zachodzące w formie po zalaniu jej ciekłym metalem oraz oceniać skutki powstawania gazów, stygnięcia i skurczu metalu w formie,
- charakteryzować maszyny i urządzenia do wybijania, oczyszczania i wykańczania odlewów,

- wybijać, oczyszczać i wykańczać odlewy,
- rozpoznawać i kwalifikować wady odlewnicze oraz wskazywać przyczyny ich powstawania,
- naprawiać wady usuwalne odlewów,
- dobierać narzędzia, przyrządy i materiały w zależności od wykonywanej pracy,
- przestrzegać przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska oraz Dozoru Technicznego,
- stosować zasady zachowania się w strefach gazoniebezpiecznych, w strefach bezpośredniego zagrożenia odpryskiem żużla i ciekłego metalu oraz gorącego metalu,
- korzystać z PN, dokumentacji technologicznej, Dokumentacji Techniczno-Ruchowej, katalogów, poradników.

2. Wykaz jednostek modułowych

Symbol jednostki modułowej	Nazwa jednostki modułowej	Orientacyjna liczba godzin na realizację
812[03].Z2.01	Przygotowywanie mas formierskich i rdzeniowych	78
812[03].Z2.02	Wykonywanie ręczne form piaskowych i rdzeni	184
812[03].Z2.03	Wykonywanie maszynowe form piaskowych i rdzeni	108
812[03].Z2.04	Wykonywanie odlewów specjalnymi metodami	27
812[03].Z2.05	Topienie stopów odlewniczych i zalewanie form	100
812[03].Z2.06	Wybijanie, oczyszczanie, wykańczanie i kontrola odlewów	115
	Razem	612

3. Schemat układu jednostek modułowych



4. Literatura

Błaszowski K.: Technologia i mechanizacja odlewnictwa. Część I i II 1992

Braszczyński J.: Teoria procesów odlewniczych. PWN, Warszawa 1989

Górecki A.: Technologia ogólna. Podstawy technologii mechanicznych. WSiP, Warszawa 2004

Górny Z.: Odlewnicze stopy metali nieżelaznych. WNT, Warszawa 1992

Kosowski A.: Metaloznawstwo stopów odlewniczych. Wydawnictwo AGH, Kraków 1996

Kosowski A.: Zarys odlewnictwa i wytapiania stopów. Wydawnictwo AGH, Kraków 2001

Kozłowski St.: Badania odlewów. Wydawnictwo GAMMA, Warszawa 2001

Lewandowski L.: Masy na formy i rdzenie. PWN, Warszawa 1991

Piwoński T.: Poradnik modelarza, formierza i rdzeniarza. WNT, Warszawa 1975

Podrzucki Cz., Szopa J.: Piece i urządzenia metalurgiczne stosowane w odlewnictwie. Wydawnictwo Śląsk, Katowice 1982

Praca zbiorowa: Poradnik Inżyniera. Odlewnictwo. WNT, Warszawa 1986

Reszel E.: Modelarstwo. WSiP, Warszawa 1984

Samsonowicz Z.: Automatyzacja procesów odlewniczych. WNT Warszawa 1985

Zych J.: Analiza wad odlewów. Wybrane zagadnienia – laboratorium. Wydawnictwo AGH, Kraków 2001

Wykaz literatury należy aktualizować w miarę ukazywania się nowych pozycji wydawniczych.

Jednostka modułowa 812[03].Z2.01

Przygotowywanie mas formierskich i rdzeniowych

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- wyjaśnić pojęcia: odlew, model, rdzeń, forma,
- rozróżnić metody produkcji odlewów,
- określić etapy procesu wytwarzania odlewów,
- rozróżnić podstawowe i pomocnicze materiały formierskie,
- sklasyfikować masy formierskie,
- określić podstawowe właściwości materiałów i mas formierskich,
- ocenić wpływ właściwości mas formierskich na jakość odlewów,
- scharakteryzować proces przeróbki mas formierskich,
- scharakteryzować maszyny i urządzenia stosowane do przerobu materiałów i mas formierskich,
- dobrać składniki do przygotowania masy formierskiej i rdzeniowej,
- przygotować masę formierską i rdzeniową,
- przygotować powłoki ochronne na rdzenie i formy,
- przeprowadzić regenerację masy formierskiej,
- ocenić jakość wykonanej pracy,
- zastosować zasady użytkowania maszyn i urządzeń do przerobu materiałów i mas formierskich,
- posłużyć się dokumentacją technologiczną, Dokumentacją Techniczno-Ruchową, Polskimi Normami, branżowymi normami oraz poradnikami,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska obowiązujące podczas przygotowywania mas formierskich i rdzeniowych.

2. Materiał nauczania

Podstawy odlewnictwa.

Materiały formierskie.

Masy formierskie i rdzeniowe.

Przeróbka mas formierskich i rdzeniowych.

Sporządzanie mas formierskich i rdzeniowych naturalnych i syntetycznych.

Odświeżanie mas używanych.

Przygotowanie powłok ochronnych na rdzenie i formy.

Maszyny i urządzenia do przerobu materiałów i mas formierskich.

Mechanizacja i automatyzacja przerobu materiałów i mas formierskich.

Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska.

3. Ćwiczenia

- Rozpoznawanie materiałów formierskich.
- Badanie właściwości masy formierskiej i rdzeniowej.
- Analizowanie schematu przygotowania masy formierskiej.
- Dobieranie składników do przygotowania masy formierskiej.
- Sporządzanie mas formierskich naturalnych i syntetycznych zgodnie z dokumentacją technologiczną.
- Ocenianie właściwości mas formierskich na stanowisku roboczym.
- Odświeżanie masy używanej.
- Przygotowywanie masy rdzeniowej oraz pokryć ochronnych na rdzenie i formy zgodnie z dokumentacją technologiczną.
- Analizowanie schematów kinematycznych maszyn i urządzeń do przerobu materiałów i mas formierskich.
- Określanie zakresu obsługi zautomatyzowanej stacji przerobu mas formierskich na podstawie obserwacji procesu.

4. Środki dydaktyczne

Próbki materiałów i mas formierskich.

Modele maszyn i urządzeń do przerobu materiałów i mas formierskich.

Modele urządzeń stosownych do transportu materiałów i mas formierskich.

Schematy maszyn i urządzeń do przerobu materiałów i mas formierskich.

Foliogramy przedstawiające klasyfikację mas używanych do wykonywania odlewów, przygotowanie masy formierskiej, obieg i odświeżanie mas formierskich.

Film dydaktyczny: Podstawy technologii odlewniczej.

Materiały, narzędzia, maszyny i urządzenia do przygotowania mas formierskich i rdzeniowych.

Dokumentacja technologiczna, Dokumentacja Techniczno-Ruchowa.

Polskie Normy, normy branżowe.

Instrukcje obsługi maszyn i urządzeń.

Instrukcje sporządzania mas.

Instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy.

Poradnik odlewnika.

Teksty przewodnie i instrukcje do ćwiczeń.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Program jednostki modułowej obejmuje zagadnienia dotyczące materiałów formierskich, przeróbki oraz sporządzania mas formierskich i rdzeniowych. Podczas jego realizacji należy wykorzystać wiadomości i umiejętności uczniów uzyskane w module 812[03].O1 *Techniczne*

„Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego”

podstawy zawodu oraz w module 812[03].Z1 Eksploatacja maszyn i urządzeń w procesie wytwarzania odlewów.

Szczególną uwagę w procesie kształcenia należy zwrócić na właściwości technologiczne mas formierskich i rdzeniowych, od których zależy otrzymanie odlewu bez wad kształtu, powierzchni i struktury oraz łatwe oczyszczanie odlewu z pozostałości masy.

Do osiągnięcia założonych celów kształcenia poleca się metodę pogadanki dydaktycznej, pokazu z objaśnieniem, tekstu przewodniego i ćwiczeń praktycznych. Proces kształcenia należy rozpocząć od zapoznania uczniów z podstawowymi pojęciami, metodami wytwarzania odlewów oraz z przebiegiem procesu odlewania.

Nauczyciel powinien przygotować materiały potrzebne do wykonywania ćwiczeń, jak: przewodnie teksty, instrukcje do ćwiczeń, poradniki, normy, dokumentację technologiczną i inne. Uczniowie samodzielnie planują i wykonują ćwiczenia korzystając z materiałów źródłowych. Nauczyciel obserwuje przebieg wykonywanych ćwiczeń pełniąc rolę konsultanta i doradcy.

Realizację procesu nauczania-uczenia się należy wspomóc wycieczką do wydziału przeróbki mas formierskich i rdzeniowych odlewni. Przed wycieczką należy zapoznać uczniów z zasadami bezpieczeństwa obowiązującymi podczas jej trwania. Wskazane jest, aby podczas wycieczki uczniowie prowadzili obserwacje w zespołach 2-3 osobowych według arkuszy przygotowanych przez nauczyciela. Po wycieczce należy podsumować wyniki obserwacji uczniów.

W trakcie realizacji programu wskazane jest kształtowanie postaw zawodowych, takich jak: rzetelność i odpowiedzialność za pracę, dbałość o jej jakość, utrzymanie porządku na stanowisku pracy, racjonalne wykorzystanie materiałów, maszyn i urządzeń.

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni podstawowych technik wytwarzania odlewów oraz w warsztatach szkolnych w grupie do 15 osób. Wskazane jest, aby uczniowie wykonywali ćwiczenia indywidualnie lub w zespołach 2-3 osobowych.

Przed przystąpieniem do wykonywania ćwiczeń praktycznych, należy zapoznać uczniów z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązującymi na danym stanowisku.

6. Propozycja metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Podstawą sprawdzania i oceniania postępów uczniów powinny być kryteria podane przez nauczyciela na początku zajęć. W kryteriach oceniania należy uwzględnić poziom oraz zakres opanowania przez uczniów umiejętności i wiadomości wynikających ze szczegółowych

celów kształcenia. Nauczyciel powinien opracować wymagania edukacyjne na poszczególne stopnie szkolne.

Osiągnięcia uczniów należy oceniać systematycznie w trakcie realizacji jednostki modułowej stosując:

- ustne sprawdziany,
- pisemne sprawdziany,
- testy osiągnięć szkolnych,
- obserwację pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń.

Podczas kontroli i oceny przeprowadzanej w formie ustnej należy zwracać uwagę na umiejętność operowania zdobytą wiedzą, merytoryczną jakość wypowiedzi i poprawne stosowanie pojęć technicznych.

Przed przystąpieniem ucznia do wykonywania ćwiczenia praktycznego nauczyciel powinien sprawdzić jego wiedzę stosując sprawdzian pisemny lub ustny. Warunkiem dopuszczenia do wykonywania ćwiczenia powinna być pozytywna ocena sprawdzianu.

Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności ucznia wykonywanych podczas realizacji ćwiczeń.

W trakcie obserwacji należy zwrócić uwagę na:

- przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy,
- organizację stanowiska pracy,
- zachowanie kolejności wykonywania czynności według obowiązującej technologii,
- posługiwanie się dokumentacją technologiczną,
- postawę zawodową,
- jakość wykonywanych prac.

Po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej proponuje się zastosowanie testu praktycznego z zadaniami typu próba pracy, które powinny być zaopatrzone w kryteria oceny oraz schemat punktowania.

W końcowej ocenie osiągnięć ucznia należy uwzględnić poziom wykonania ćwiczeń oraz wynik testu praktycznego.

Jednostka modułowa 812[03].Z2.02

Wykonywanie ręczne form piaskowych i rdzeni

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- scharakteryzować zespół modelowy,
- określić przebieg procesu formowania,
- scharakteryzować typowe metody formowania ręcznego,
- dobrać narzędzia do wykonywania, wykańczania i naprawy form i rdzeni,
- dobrać przyrządy pomiarowe,
- dobrać skrzynki formierskie,
- przygotować zespół modelowy i przyrządy niezbędne do wykonania formy i rdzenia,
- wykonać ręcznie formy,
- sprawdzić jakość i prawidłowość wykonania formy,
- wykonać ręcznie rdzenie,
- wykonać montaż rdzeni,
- zastosować pokrycia ochronne na rdzenie,
- przygotować formę do zalania,
- posłużyć się dokumentacją technologiczną, Polskimi Normami, normami branżowymi oraz poradnikami,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska podczas wykonywania form i rdzeni.

2. Materiał nauczania

Zespół modelowy: model odlewniczy, rdzennica, model układu wlewowego, model przelewu, płyty modelowe, płyty podmodelowe
Klasyfikacja modeli.

Materiały do wykonania modeli.

Klasyfikacja rdzennic.

Układy wlewowe i przelewy.

Skrzynki formierskie.

Dobór skrzynek formierskich.

Metody formowania ręcznego.

Narzędzia ręczne do wykonywania, wykańczania i naprawy form i rdzeni.

Przyrządy pomiarowe.

Wykonywanie form.

Budowa formy odlewniczej.

Wykonywanie rdzeni.

Suszenie form i rdzeni.

Kontrola jakości form i rdzeni.

Montaż rdzeni i składanie form.

Przygotowanie form do zalania.

Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska.

3. Ćwiczenia

- Przygotowywanie oprzyrządowania odlewniczego.
- Wykonywanie formy w dwóch skrzynkach z modelu niedzielonego.
- Wykonywanie formy w dwóch skrzynkach z modelu dzielonego.
- Wykonywanie formy w dwóch skrzynkach z obieraniem.
- Wykonywanie formy w dwóch skrzynkach z zastosowaniem fałszywki.
- Wykonywanie formy w dwóch skrzynkach z modelu, z częściami odejmowanymi.
- Wykonywanie formy w trzech skrzynkach.
- Wykonywanie formy w gruncie.
- Wykonywanie rdzeni w rdzennicach o różnej konstrukcji i z różnych mas rdzeniowych.
- Montowanie rdzeni, składanie form i przygotowanie do zalania.

4. Środki dydaktyczne

Masa formierska i rdzeniowa.

Narzędzia do wykonywania, wykańczania i naprawy form i rdzeni.

Przyrządy przeznaczone do wykonania formy i rdzenia: modele odlewnicze, rdzennice, model układu wlewowego, model przelewu, płyty podmodelowe, skrzynki formierskie, sworznie ustalające.

Przyrządy do kontroli wykonania, oraz montażu rdzeni i formy.

Foliogramy dotyczące narzędzi i przyrządów formierskich, sposobów wykonywania form odlewniczych, wykonywania rdzeni, kontroli form i rdzeni, składania form i przygotowania ich do zalewania.

Filmy dydaktyczne: Odlewanie w piasku – formowanie ręczne, Technologia wytwarzania rdzeni odlewniczych.

Dokumentacja technologiczna.

Polskie Normy, normy branżowe.

Instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy.

Poradnik odlewnika.

Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska.

Teksty przewodnie i instrukcje do ćwiczeń.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Program jednostki modułowej obejmuje podstawowe zagadnienia związane z ręcznym wytwarzaniem form piaskowych i rdzeni. Podczas jego realizacji należy wykorzystać wiadomości i umiejętności uczniów uzyskane w module 812[03].O1 *Techniczne podstawy zawodu* oraz w jednostce modułowej 812[03].Z2.01 *Przygotowywanie mas formierskich i rdzeniowych*.

Program powinien być realizowany metodą pokazu z objaśnieniem, tekstu przewodniego i ćwiczeń praktycznych. Proces kształcenia należy rozpocząć od zapoznania uczniów z przyrządami przeznaczonymi do wykonania formy i rdzenia oraz zasadami wykonywania form i rdzeni. W trakcie ćwiczeń uczniowie powinni wykonać ręcznie formy i rdzenie różnymi metodami, dokonać kontroli zagęszczenia masy w formie oraz kontroli wymiarów i kształtów form i rdzeni. Mając na celu samodzielne wykonywanie ćwiczeń przez uczniów, należy przygotować odpowiednie instrukcje lub przewodni tekst. Uczniowie korzystając z pytań prowadzących zawartych w przewodnim tekście lub z instrukcji do ćwiczeń oraz materiałów źródłowych planują przebieg ćwiczenia, organizują stanowisko pracy i wykonują zadanie. Wskazane jest, aby w trakcie ćwiczeń nauczyciel obserwował pracę ucznia, wskazywał popełniane błędy oraz naprowadzał na właściwy tok pracy. Ważne jest także kształtowanie postaw zawodowych oraz umiejętności pracy w zespole i organizacji pracy. Stanowiska ćwiczeniowe powinny być wyposażone w niezbędne przyrządy, narzędzia, materiały i pomoce dydaktyczne. Uczniowie powinni korzystać z różnych źródeł informacji, jak: normy, instrukcje, dokumentacja technologiczna, poradniki.

Zajęcia należy prowadzić w pracowni podstawowych technik wytwarzania odlewów i w warsztatach w grupie do 15 uczniów, z podziałem na zespoły 2-3 osobowe.

Przed przystąpieniem do wykonywania ćwiczeń praktycznych, należy zapoznać uczniów z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązującymi na stanowisku pracy.

6. Propozycja metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane systematycznie za pomocą badań kształtujących i sumujących w oparciu o kryteria przedstawione na początku zajęć. Kryteria powinny dotyczyć poziomu oraz zakresu opanowania przez uczniów wiadomości i umiejętności wynikających ze szczegółowych celów kształcenia.

Badania kształtujące proponuje się przeprowadzić na podstawie:

- sprawdzianów ustnych,

- testów osiągnięć szkolnych,
- ukierunkowanej obserwacji czynności uczniów podczas wykonywania ćwiczeń.

Umiejętności praktyczne powinny być sprawdzane poprzez obserwację czynności wykonywanych przez uczniów w trakcie ćwiczeń.

Podczas obserwacji należy zwrócić uwagę na:

- wykonywanie pracy z zachowaniem przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy,
- organizację stanowiska pracy,
- posługiwanie się przyrządami i narzędziami,
- posługiwanie się dokumentacją technologiczną,
- zachowanie kolejności wykonywanych czynności według obowiązującej technologii,
- postawę zawodową,
- jakość wykonywanych prac.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy przeprowadzić w trakcie i po jego wykonaniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy według przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny. Następnie, według tego samego arkusza, kontroli powinien dokonać nauczyciel oceniając poprawność, jakość i staranność wykonania zadania.

Badania sumujące proponuje się przeprowadzić z wykorzystaniem testu praktycznego z zadaniami typu próba pracy, które należy zaopatrzyć w kryteria oceny i schemat punktowania. Zadania w teście powinny dotyczyć wykonywania formy w dwóch skrzynkach oraz wykonywania rdzeni w rdzennicach.

W końcowej ocenie osiągnięć ucznia należy uwzględnić poziom wykonania ćwiczeń, wyniki sprawdzianów oraz testu praktycznego.

Jednostka modułowa 812[03].Z2.03

Wykonywanie maszynowe form piaskowych i rdzeni

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczniów (słuchacz) powinien umieć:

- scharakteryzować procesy maszynowego wykonywania form i rdzeni,
- rozróżnić rodzaje płyt modelowych,
- wyjaśnić budowę i zasadę działania formierek i pomocniczych urządzeń stosowanych w formiarni,
- przygotować formierkę do pracy,
- wykonać formy na maszynach formierskich,
- wyjaśnić budowę i zasadę działania rdzeniarek i pomocniczych urządzeń stosowanych w rdzeniarni,
- dobrać maszyny i urządzenia do wytwarzania form i rdzeni na podstawie dokumentacji,
- wykonać rdzenie na maszynach rdzeniarskich,
- wykonać prace pomocnicze w zautomatyzowanych liniach formierskich,
- ocenić jakość wykonanej pracy,
- zastosować zasady eksploatacji maszyn i urządzeń wykorzystywanych w procesie wykonywania form i rdzeni,
- posłużyć się dokumentacją technologiczną, Polskimi Normami, i normami branżowymi oraz poradnikami,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska podczas maszynowego wykonywania form i rdzeni.

2. Materiał nauczania

Proces technologiczny wytwarzania form za pomocą maszyn formierskich.

Maszyny i urządzenia formierskie.

Zasady wykonywania form za pomocą maszyn formierskich.

Rodzaje stosowanych płyt modelowych.

Automatyczne wykonywanie form.

Organizacja stanowisk pracy w formiarni.

Proces technologiczny wytwarzania rdzeni za pomocą rdzeniarek.

Maszyny do wykonywania rdzeni.

Agregaty i automaty do wytwarzania rdzeni.

Organizacja stanowisk rdzeniarskich.

Użytkowanie i obsługiwanie maszyn i urządzeń w procesie wykonywania form i rdzeni.

Bezpieczeństwo i higiena pracy, ochrona przeciwpożarowa i ochrona środowiska podczas maszynowego wykonywania form rdzeni.

3. Ćwiczenia

- Przygotowywanie formierki do pracy.
- Wykonywanie form piaskowych z zastosowaniem formierek prasujących.
- Wykonywanie form piaskowych z zastosowaniem formierek wstrząsarek.
- Wykonywanie form piaskowych z zastosowaniem narzucarek.
- Wykonywanie form piaskowych z zastosowaniem mieszarko-nasypywarek.
- Wykonywanie rdzeni z zastosowaniem rdzeniarek prasujących.
- Wykonywanie rdzeni z zastosowaniem wstrząsarek.
- Wykonywanie rdzeni z zastosowaniem narzucarek.
- Wykonywanie rdzeni z zastosowaniem nadmuchiwarek.
- Wykonywanie rdzeni z zastosowaniem strzelarek.
- Wykonywanie rdzeni z zastosowaniem mieszarko – nasypywarek.
- Analizowanie czynności związanych z obsługą zmechanizowanej linii formierskiej.
- Kontrolowanie pracy zmechanizowanej linii formierskiej.
- Wykonywanie prac pomocniczych w zmechanizowanej linii formierskiej (pod nadzorem).

4. Środki dydaktyczne

Masa formierska i rdzeniowa.

Maszyny i urządzenia do wykonywania form i rdzeni.

Sprzęt do transportu masy, form i rdzeni.

Zespół modelowy.

Skrzynki formierskie.

Zestawy ręcznych narzędzi odlewniczych.

Środki ochrony osobistej.

Modele maszyn do formowania.

Modele urządzeń do wytwarzania rdzeni.

Filmy dydaktyczne: Urządzenia mechaniczne do wytwarzania form i rdzeni, Mechanizacja i wytwarzanie form odlewniczych.

Programy komputerowe do symulacji maszynowego wytwarzania form i rdzeni, obsługi zmechanizowanych i zautomatyzowanych linii formierskich.

Dokumentacja Techniczno-Ruchowa maszyn i urządzeń.

Dokumentacja technologiczna.

Instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy.

„Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego”

Polskie Normy, normy branżowe.
Poradnik odlewnika.
Teksty przewodnie i instrukcje ćwiczeń.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Program jednostki modułowej obejmuje podstawowe zagadnienia związane z maszynowym wytwarzaniem form piaskowych i rdzeni. Podczas jego realizacji należy wykorzystać wiadomości i umiejętności uczniów uzyskane w modułach 812[03].O1 *Techniczne podstawy zawodu* i 812[03].Z1 *Eksploatacja maszyn i urządzeń w procesie wytwarzania odlewów* oraz w jednostkach modułowych 812[03].Z2.01 *Przygotowywanie mas formierskich i rdzeniowych* i 812[03].Z2.02 *Wykonywanie ręczne form piaskowych i rdzeni*.

W procesie nauczania-uczenia się należy stosować metodę przewodniego tekstu, ćwiczeń praktycznych oraz pokazu z objaśnieniem.

Budowę i zasadę działania formierek i rdzeniarek należy wyjaśniać na rzeczywistych maszynach lub na modelach dydaktycznych. Objaśnienie można wspomóc filmem dydaktycznym, foliogramami, schematami, a także programami komputerowymi, symulującymi pracę formierek i rdzeniarek. Ponieważ warunki pracy maszyn i urządzeń w odlewni są bardzo ciężkie (szkodliwe działanie pyłów i drobnych ziarenek piasku powodujących intensywne zużywanie maszyn, a szczególnie ich ruchomych zespołów) wskazane jest zwrócenie uwagi na dokładne przestrzeganie instrukcji smarowania, która dołączona jest do każdej maszyny.

W trakcie ćwiczeń uczniowie powinni wykonać formy i rdzenie na różnych formierkach i rdzeniarkach. Konieczne jest, aby przed przystąpieniem do użytkowania formierek i rdzeniarek uczniowie zapoznali się z ich Dokumentacją Techniczno-Ruchową. Mając na celu samodzielne wykonywanie ćwiczeń przez uczniów, należy przygotować odpowiednie instrukcje lub przewodni tekst. Wskazane jest, aby w trakcie ćwiczeń nauczyciel obserwował pracę ucznia, wskazywał popełniane błędy oraz naprowadzał na właściwy tok pracy. Ważne jest także kształtowanie postaw zawodowych oraz umiejętności pracy w zespole i organizacji pracy. Stanowiska ćwiczeniowe powinny być wyposażone w niezbędne maszyny, przyrządy, narzędzia, materiały i pomoce dydaktyczne. Uczniowie powinni korzystać z różnych źródeł informacji, jak: normy, instrukcje, dokumentacja technologiczna, poradniki.

Zajęcia należy prowadzić w pracowni podstawowych technik wytwarzania odlewów i w warsztatach w grupie do 15 uczniów, z podziałem na zespoły 2-3 osobowe.

Przed przystąpieniem do wykonywania ćwiczeń praktycznych, należy zapoznać uczniów z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązującymi na stanowisku pracy.

6. Propozycja metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane systematycznie za pomocą badań diagnostycznych, kształtujących i sumujących w oparciu o kryteria przedstawione na początku zajęć. Kryteria powinny dotyczyć poziomu oraz zakresu opanowania przez uczniów wiadomości i umiejętności wynikających ze szczegółowych celów kształcenia.

Badania diagnostyczne należy przeprowadzić przed rozpoczęciem realizacji programu jednostki i powinny dotyczyć dokumentacji technologicznej, mas formierskich i rdzeniowych, ręcznego wykonywania form piaskowych w dwóch skrzynkach oraz użytkowania maszyn i urządzeń.

Badania kształtujące proponuje się przeprowadzić na podstawie:

- sprawdzianów ustnych,
- testów osiągnięć szkolnych,
- ukierunkowanej obserwacji czynności uczniów podczas wykonywania ćwiczeń.

Umiejętności praktyczne zaleca się sprawdzać poprzez obserwacje czynności wykonywanych przez uczniów w trakcie ćwiczeń. Podczas obserwacji należy zwrócić uwagę na:

- wykonywanie pracy z zachowaniem przepisów bezpieczeństwa i higieny prac,
- organizację stanowiska pracy,
- posługiwanie się dokumentacją technologiczną,
- zachowanie kolejności wykonywanych czynności według obowiązującej technologii,
- postawę zawodową,
- jakość wykonywanych prac.

Badania sumujące proponuje się przeprowadzić z wykorzystaniem testu praktycznego z zadaniami typu próba pracy, które należy zaopatrzyć w kryteria oceny i schemat punktowania. Zadania w teście powinny dotyczyć wykonywania form i rdzeni na klasycznych maszynach formierskich i rdzeniarskich.

W końcowej ocenie osiągnięć ucznia należy uwzględnić poziom wykonania ćwiczeń, wyniki sprawdzianów oraz testu praktycznego.

Jednostka modułowa 812[03].Z2.04

Wykonywanie odlewów specjalnymi metodami

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- sklasyfikować specjalne metody odlewania,
- określić cechy charakterystyczne specjalnych metod odlewania,
- określić cechy odlewów produkowanych specjalnymi metodami,
- scharakteryzować proces wytwarzania odlewów metodą odlewania kokilowego, odlewania pod ciśnieniem, odlewania odśrodkowego, odlewania ciągłego, odlewania w formy skorupowe, metodą Shaw'a i metodą wytapianych modeli,
- rozróżnić oprzyrządowanie, maszyny i urządzenia stosowane w procesach wytwarzania odlewów specjalnymi metodami,
- dobrać specjalną metodę odlewania do wykonania określonych odlewów,
- posłużyć się dokumentacją technologiczną, Dokumentacją Techniczno – Ruchową maszyn i urządzeń, Polskimi Normami,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska obowiązujące w procesie wytwarzania odlewów specjalnymi metodami.

2. Materiał nauczania

Podział specjalnych metod odlewania.

Cechy charakterystyczne specjalnych metod odlewania.

Odlewanie kokilowe.

Odlewanie pod ciśnieniem.

Odlewanie odśrodkowe.

Odlewanie ciągłe.

Odlewanie w formy skorupowe.

Odlewanie wg metody wytapianych modeli.

Metoda Shaw'a.

Oprzyrządowanie, maszyny i urządzenia stosowane w procesach wytwarzania odlewów specjalnymi metodami.

Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

3. Ćwiczenia

- Analizowanie przebiegu procesów wytwarzania odlewów specjalnymi metodami odlewania.
- Opracowywanie algorytmu wytwarzania odlewów specjalnymi metodami.

- Analizowanie zakresu stosowania specjalnych metod odlewania w zależności od rodzaju stopu, wielkości i stopnia skomplikowania odlewu oraz wielkości serii produkcyjnej.
- Rozróżnianie urządzeń wykorzystywanych w procesie wytwarzania odlewów specjalnymi metodami.
- Analizowanie schematów kinematycznych urządzeń wykorzystywanych w procesie wytwarzania odlewów specjalnymi metodami.

4. Środki dydaktyczne

Odlewy wykonane specjalnymi metodami.

Schematy procesów technologicznych wytwarzania odlewów specjalnymi metodami.

Schematy oprzyrządowania, maszyn i urządzeń wykorzystywanych w procesie wytwarzania odlewów specjalnymi metodami.

Modele oprzyrządowania, maszyn i urządzeń wykorzystywanych w procesie wytwarzania odlewów specjalnymi metodami.

Filmy dydaktyczne: Odlewanie w formach metalowych, Odlewanie precyzyjną metodą wytapiania modeli.

Dokumentacja Techniczno-Ruchowa maszyn i urządzeń.

Instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy.

Polskie Normy, normy branżowe, poradniki.

Instrukcje do ćwiczeń.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Program jednostki modułowej obejmuje podstawowe treści dotyczące specjalnych metod odlewnia. Szczególnie ważne jest opanowanie przez ucznia umiejętności określania cech charakterystycznych technologii wytwarzania odlewów specjalnymi metodami oraz rozróżniania etapów występujących w procesach technologicznych.

Do osiągnięcia założonych celów kształcenia polecana jest metoda pogadanki dydaktycznej, opisu z pokazem i ćwiczeń praktycznych.

Duże znaczenie dla opanowania celów kształcenia ma wykorzystanie filmów dydaktycznych oraz komputerowych programów symulacyjnych. Podczas realizacji programu należy umożliwić uczniom korzystanie z różnych źródeł informacji jak: normy, dokumentacja konstrukcyjna i technologiczna, Internet, poradniki, katalogi.

Realizację procesu nauczania-uczenia się należy wspomóc wycieczką do przedsiębiorstwa produkującego odlewy specjalnymi metodami. Przed wycieczką należy zapoznać uczniów z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązującymi podczas jej trwania. Wskazane jest, aby podczas wycieczki uczniowie prowadzili obserwacje

w zespołach 2–3 osobowych według arkuszy przygotowanych przez nauczyciela. Po odbyciu wycieczki należy podsumować wyniki obserwacji uczniów.

Zajęcia powinny odbywać się w grupie do 15 uczniów w pracowni podstawowych technik wytwarzania odlewów. Wskazane jest, aby uczniowie wykonywali ćwiczenia indywidualnie lub w zespołach 2-4 osobowych.

6. Propozycja metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Podstawą oceniania postępów uczniów powinny być kryteria podane przez nauczyciela realizującego program jednostki modułowej. W kryteriach oceniania należy uwzględnić poziom oraz zakres opanowania przez uczniów umiejętności i wiadomości wynikających ze szczegółowych celów kształcenia.

Osiągnięcia uczniów należy oceniać systematycznie w trakcie realizacji jednostki modułowej stosując: ustne sprawdziany, testy osiągnięć szkolnych, obserwację pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń. Podczas obserwacji należy zwrócić uwagę na:

- analizowanie i ocenianie informacji pozyskanych z różnych źródeł,
- jakość i staranność wykonywanych prac,
- pracę w grupie,
- prezentowanie wyników własnej pracy.

Po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej proponuje się zastosowanie testu pisemnego z zadaniami zamkniętymi wielokrotnego wyboru.

W ocenie osiągnięć ucznia po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej należy uwzględnić wyniki testu pisemnego oraz poziom wykonania ćwiczeń.

Jednostka modułowa 812[03].Z2.05

Topienie stopów odlewniczych i zalewanie form

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- sklasyfikować i scharakteryzować stopy odlewnicze,
- ocenić wpływ składników strukturalnych żeliwa i staliwa na ich właściwości,
- scharakteryzować przebieg wytopu żeliwa, staliwa i stopów metali nieżelaznych,
- scharakteryzować piece odlewnicze,
- rozróżnić urządzenia do kontroli i regulacji parametrów pracy pieca i warunków wytopu,
- wykonać prace pomocnicze przy obsłudze pieców odlewniczych,
- dokonać kontroli jakości ciekłego metalu,
- dokonać kontroli parametrów pracy pieca,
- scharakteryzować urządzenia do transportu ciekłego metalu i zalewania form,
- zastosować zasady użytkowania urządzeń do transportu ciekłego metalu i zalewania form,
- zalać formy ciekłym metalem,
- wyjaśnić budowę układu wlewowego,
- dobrać układ wlewowy,
- objaśnić zjawiska zachodzące w formie, po zalaniu ciekłym metalem,
- ocenić skutki powstawania gazów, stygnięcia i skurczu metalu w formie,
- ocenić jakość wykonanej pracy,
- posłużyć się dokumentacją technologiczną, Dokumentacją Techniczno-Ruchową, Polskimi Normami, normami branżowymi oraz poradnikami,
- zastosować zasady zachowania się w strefach gazoniebezpiecznych, w strefach bezpośredniego zagrożenia odpryskiem żużla i ciekłego metalu oraz gorącego metalu,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska podczas obsługi pieców odlewniczych i zalewania form.

2. Materiał nauczania

Odmiany, gatunki, właściwości i zastosowanie żeliwa, staliwa i odlewniczych stopów metali nieżelaznych.

Piece odlewnicze: budowa, zasada działania i przeznaczenie.

Wytapianie żeliwa, staliwa i odlewniczych stopów metali nieżelaznych.

Urządzenia do transportu ciekłego metalu i zalewania form.

Obsługa pieców odlewniczych: naprawa wymurówki, ładowanie wsadu, kontrola parametrów pracy pieca oraz jakości ciekłego metalu, spust i pozapiecowa obróbka ciekłego metalu.

Obsługa zbiorników i kadzi.

Zalewanie form łyżkami i kadziami ręcznymi.

Mechanizacja zalewania form.

Doprowadzenie ciekłego metalu do wnętrza formy.

Układy wlewowe i przelewy.

Dobór układów wlewowych.

Stygnięcie i krzepnięcie metalu w formie.

Bezpieczeństwo i higiena pracy, ochrona przeciwpożarowa oraz ochrona środowiska w oddziałach topienia.

3. Ćwiczenia

- Określanie gatunku stopu odlewniczego na podstawie oznaczenia.
- Określanie na podstawie Polskich Norm składu chemicznego i właściwości mechanicznych żeliwa stopowego.
- Rozróżnianie elementów konstrukcyjnych pieców do wytopu stopów odlewniczych.
- Rozpoznawanie materiałów wsadowych do wytopu stopów odlewniczych.
- Obserwowanie przebiegu wytopu żeliwa.
- Opracowywanie algorytmu otrzymywania żeliwa.
- Przygotowywanie wsadu do procesu topienia stopów metali nieżelaznych.
- Wytapianie stopów metali nieżelaznych w piecu tyglowym.
- Pobieranie próby do badania składu chemicznego stopu odlewniczego.
- Ocenianie jakości stopu odlewniczego.
- Wypełnianie wnętrza formy ciekłym metalem.
- Analizowanie zjawisk zachodzących w formie, po zalaniu jej ciekłym metalem.
- Określanie zakresu robót podczas naprawy wymurówki pieców odlewniczych.

4. Środki dydaktyczne

Próbki stopów odlewniczych.

Kolekcje: paliw, materiałów ogniotrwałych i materiałów wsadowych.

Przyrządy do kontroli i regulacji parametrów pracy pieców.

Przyrządy do pomiaru temperatury ciekłego metalu.

Modele pieców odlewniczych.

Modele urządzeń do obróbki ciekłego metalu.
Modele urządzeń do zalewania form.
Piec tyglowy do topienia stopów metali nieżelaznych.
Łyżki i kadzie ręczne do zalewania form.
Filmy dydaktyczne dotyczące wytopu stopów odlewniczych.
Programy komputerowe do symulacji procesów wytopu stopów odlewniczych.
Dokumentacja technologiczna.
Dokumentacje Techniczno – Ruchowa maszyn i urządzeń.
Instrukcje obsługi pieców.
Instrukcje topienia.
Instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy.
Polskie Normy, branżowe normy.
Teksty przewodnie i instrukcje do ćwiczeń.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Program jednostki modułowej obejmuje podstawową wiedzę z zakresu wytapiania stopów odlewniczych oraz zalewania form. Podczas procesu nauczania-uczenia się należy wykorzystać wiadomości i umiejętności uczniów uzyskane w module 812[03].O1 *Techniczne podstawy zawodu* oraz w module 812[03].Z1 *Eksplatacja maszyn i urządzeń w procesach wytwarzania odlewów*. Szczególną uwagę w procesie kształcenia należy zwrócić na kształtowanie umiejętności związanych z kontrolą parametrów pracy pieca i jakości ciekłego metalu.

Istotną rolę w osiąganiu celów kształcenia ma dobór metod nauczania. Wskazane jest stosowanie metod: pogadanki dydaktycznej, pokazu z objaśnieniem, ćwiczeń praktycznych. W trakcie ćwiczeń nauczyciel powinien obserwować pracę ucznia, wskazywać popełniane błędy oraz naprowadzać na właściwy tok pracy. Uczniom należy umożliwić korzystanie z różnych źródeł informacji, takich jak: normy, dokumentacja technologiczna, instrukcje oraz poradniki.

Podczas realizacji procesu kształcenia należy korzystać z pomocy dydaktycznych, a w szczególności: filmów dydaktycznych, modeli, schematów, plansz i foliogramów. Cennym uzupełnieniem może być zorganizowanie wycieczki dydaktycznej do odlewni, w celu obserwacji przebiegu procesu technologicznego wytopu żeliwa, a także remontu żeliwiaka. Obserwacje powinny być prowadzone w zespołach 2-3 osobowych według arkuszy przygotowanych przez nauczyciela. Wyniki obserwacji należy podsumować na najbliższych zajęciach po wycieczce. Konieczne jest zapoznanie uczniów z zasadami bezpieczeństwa obowiązującymi podczas trwania wycieczki.

W trakcie realizacji programu należy zwrócić uwagę na utrzymanie porządku na stanowisku pracy, prowadzenie racjonalnej gospodarki materiałowej, staranne wykonywanie zadań.

Przykładowe ćwiczenia zamieszczone w programie stanowią propozycję do wykorzystania przez nauczyciela. Zakres ćwiczeń może być rozszerzony w zależności od potrzeb edukacyjnych i możliwości szkoły.

Zajęcia powinny odbywać się w grupie do 15 uczniów w pracowni podstawowych technik wytwarzania odlewów oraz w warsztatach. Wskazane jest, aby uczniowie podczas wykonywania ćwiczeń pracowali indywidualnie lub w zespołach 3-4 osobowych.

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczeń konieczne jest zapoznanie uczniów z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązującymi podczas ich wykonywania.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno odbywać się systematycznie, przez cały czas realizacji jednostki modułowej, na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Ma ono dostarczyć informacji o zakresie i stopniu realizacji celów kształcenia jednostki modułowej.

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie ustnych sprawdzianów, testów osiągnięć szkolnych, obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń.

Podczas kontroli przeprowadzonej w formie ustnej należy zwracać uwagę na operowanie zdobytą wiedzą, merytoryczną, jakość wypowiedzi, stosowanie pojęć technicznych, poprawność wnioskowania.

Umiejętności praktyczne powinny być sprawdzane na podstawie obserwacji czynności uczniów w trakcie wykonywania ćwiczeń. Podczas obserwacji należy zwrócić uwagę na:

- przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy i ochrony przeciwpożarowej,
- organizowanie stanowiska pracy,
- zachowanie porządku na stanowisku pracy,
- posługiwanie się dokumentacją technologiczną,
- zachowanie kolejności wykonywanych czynności według obowiązującej technologii,
- jakość i staranność wykonywanych prac.

Po zakończeniu realizacji programu jednostki proponuje się zastosowanie testu pisemnego z zadaniami wielokrotnego wyboru oraz testu praktycznego z zadaniami wysoko symulowanymi.

W końcowej ocenie osiągnięć ucznia należy uwzględnić wyniki wszystkich zastosowanych przez nauczyciela metod sprawdzania osiągnięć uczniów.

Jednostka modułowa 812[03].Z2.06

Wybijanie, oczyszczanie, wykańczanie i kontrola odlewów

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- usunąć ręcznie i w sposób zmechanizowany odlewy z formy,
- usunąć rdzenie z odlewów,
- usunąć ręcznie i mechanicznie elementy układu wlewowego i zalewki,
- scharakteryzować urządzenia do wybijania odlewów z form i rdzeni z odlewów oraz oddzielania układu wlewowego i nadlewów,
- rozróżnić metody oczyszczania odlewów,
- wyjaśnić budowę i zasadę działania oczyszczarek do odlewów,
- obsłużyć kraty wstrząsowe i oczyszczarki do odlewów,
- wykonać obróbkę cieplną i cieplno-chemiczną odlewów,
- zabezpieczyć odlewy przed korozją,
- dobrać metodę kontroli odlewów zgodnie z warunkami technicznymi odbioru,
- wykryć i określić rodzaje wad odlewów,
- zakwalifikować odlewy do brakowania lub naprawy,
- posłużyć się urządzeniami do kontroli jakości odlewów,
- usunąć wady odlewów,
- ocenić jakość wykonanej pracy,
- zastosować zasady użytkowania maszyn i urządzeń,
- posłużyć się dokumentacją technologiczną, Dokumentacją Techniczno – Ruchową, Polskimi Normami, normami branżowymi oraz poradnikami,
- zastosować zasady zachowania się w strefach bezpośredniego zagrożenia odpryskiem żużla i gorącego metalu,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

2. Materiał nauczania

Wybijanie odlewów z form i rdzeni z odlewów.

Urządzenia do wybijania odlewów z form.

Urządzenia do wybijania rdzeni.

Oddzielanie układu wlewowego i nadlewów.

Maszyny i urządzenia do oddzielania układu wlewowego i nadlewów.

Oczyszczanie powierzchni odlewów.

Usuwanie zalewek i nierówności.

Maszyny i urządzenia do oczyszczania odlewów.

Obróbka cieplna i cieplno-chemiczna odlewów.

„Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego”

Zabezpieczanie odlewów przed korozją.
Organizacja i przebieg kontroli jakości odlewów.
Klasyfikacja wad odlewów.
Analiza przyczyn powstawania wad odlewów.
Kontrola wymiarowa odlewów.
Wykrywanie i kwalifikowanie wad odlewów.
Sprawdzanie zgodności odlewów z warunkami technicznymi odbioru.
Naprawa wad odlewów.
Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrona środowiska.

3. Ćwiczenia

- Usuwanie odlewów z formy ręcznie.
- Usuwanie rdzeni z odlewów.
- Usuwanie elementów układu wlewowego oraz zalewki.
- Oczyszczanie ręczne powierzchni odlewu.
- Wykonywanie wyżarzania odlewów żeliwnych i staliwnych.
- Wykonywanie hartowania powierzchniowego odlewów staliwnych.
- Malowanie powierzchni odlewów farbami antykorozyjnymi na zimno.
- Identyfikowanie wad odlewów.
- Wykonywanie naprawy odlewów przez kitowanie.
- Wykonywanie naprawy odlewów przez lutowanie.

4. Środki dydaktyczne

Materiały do kitowania i lutowania.
Narzędzia i przyrządy do usuwania wad odlewów.
Narzędzia ręczne do wybijania, oczyszczania i wykańczania odlewów.
Urządzenia do obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej.
Maszyny i urządzenia do wybijania, oczyszczania i wykańczania odlewów.
Urządzenia i przyrządy do wykrywania wad odlewów.
Filmy dydaktyczne dotyczące wybijania, oczyszczania i wykańczania odlewów.
Dokumentacja technologiczna.
Dokumentacja Techniczno-Ruchowa maszyn i urządzeń.
Instrukcje stanowiskowe.
Instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy.
Polskie Normy, branżowe normy.
Poradniki, katalogi.
Teksty przewodnie i instrukcje do ćwiczeń.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Podstawowym celem realizacji programu jednostki modułowej jest kształtowanie umiejętności wybijania odlewów z form, wybijania rdzeni z odlewów, oczyszczania odlewów, wykańczania odlewów, identyfikowania oraz naprawiania wad odlewów. Umiejętności te są konieczne do wykonywania zadań zawodowych związanych z prowadzeniem procesu technologicznego zgodnie z instrukcją technologiczną i procedurami zapewnienia jakości.

Podczas procesu nauczania-uczenia się należy wykorzystać wiadomości i umiejętności, które uczniowie opanowali w trakcie realizacji programu modułu 812[03].O1 *Techniczne podstawy zawodu*.

W osiągnięciu celów kształcenia istotne znaczenie ma dobór metod nauczania. Wskazane jest stosowanie takich metod, jak: przewodniego tekstu, ćwiczeń praktycznych i pokazu z objaśnieniem.

Nauczyciel powinien przygotować materiały niezbędne do wykonywania ćwiczeń, jak: przewodnie teksty, instrukcje do ćwiczeń, poradniki, PN, dokumentację technologiczną i inne.

Uczniowie planują przebieg ćwiczenia, organizują stanowisko pracy i wykonują zadanie na podstawie instrukcji do ćwiczeń lub pytań prowadzących zawartych w przewodnim tekście oraz materiałów źródłowych. Wskazane jest, aby w trakcie ćwiczeń nauczyciel obserwował pracę ucznia, wskazywał popełniane błędy oraz naprowadzał na właściwy tok pracy.

Zalecane jest prezentowanie filmów dydaktycznych oraz zorganizowanie wycieczki do przedsiębiorstwa odlewniczego wydziału oczyszczania i wykańczania odlewów.

Przykładowe ćwiczenia, zamieszczone w programie, stanowią propozycję do wykorzystania przez nauczyciela. Zakres ćwiczeń może być rozszerzony w zależności od potrzeb edukacyjnych i możliwości szkoły.

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni podstawowych technik wytwarzania odlewów oraz w warsztatach w grupie do 15 uczniów. Wskazane jest, aby uczniowie podczas wykonywania ćwiczeń pracowali indywidualnie lub w zespołach 2-3 osobowych.

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczeń praktycznych należy zapoznać uczniów z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązującymi podczas ich wykonywania.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć edukacyjnych uczniów powinno odbywać się systematycznie, przez cały czas realizacji jednostki

modułowej, na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Kryteria powinny dotyczyć poziomu oraz zakresu opanowania przez uczniów wiadomości i umiejętności wynikających ze szczegółowych celów kształcenia.

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie: ustnych sprawdzianów, testów osiągnięć szkolnych, oraz ukierunkowanej obserwacji czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń.

Podczas obserwacji należy zwrócić uwagę na:

- przygotowanie stanowiska pracy,
- jakość i staranność wykonywanej pracy,
- posługiwanie się dokumentacją technologiczną
- przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy przeprowadzić w trakcie i po jego wykonaniu.

Po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej proponuje się przeprowadzenie testu praktycznego z zadaniami typu próba pracy lub zadaniami nisko symulowanymi. Zadania należy zaopatrzyć w kryteria oceny i schemat punktowania.

W ocenie końcowej należy uwzględnić wyniki testu oraz poziom wykonania ćwiczeń.

Moduł 812[03].S1

Specjalne metody odlewania

1. Cele kształcenia

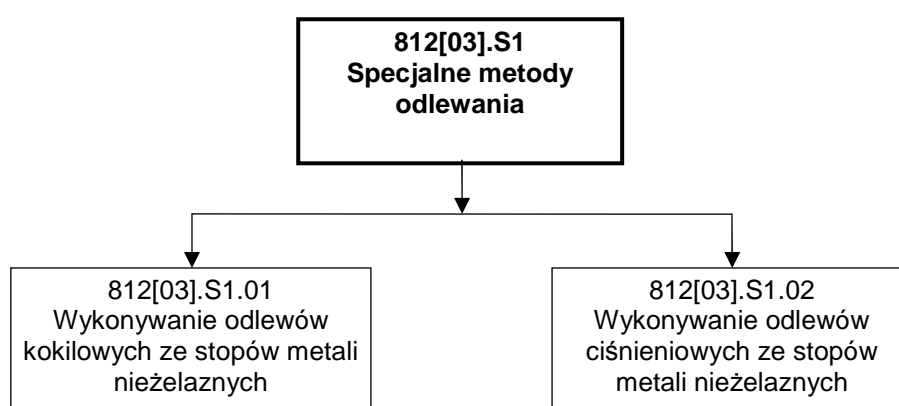
W wyniku procesu kształcenia uczniów (słuchacz) powinien umieć:

- charakteryzować proces technologiczny wytwarzania odlewów kokilowych i ciśnieniowych,
- rozróżniać odlewnicze stopy metali nieżelaznych stosowane na odlewy kokilowe i ciśnieniowe,
- charakteryzować kokilarki i maszyny ciśnieniowe,
- rozpoznawać elementy kokili i formy ciśnieniowej,
- określać parametry odlewania kokilowego oraz odlewania ciśnieniowego,
- wykonywać prace pomocnicze podczas wytopu stopów stosowanych na odlewy kokilowe i ciśnieniowe,
- przygotowywać kokile do zalewania,
- przeprowadzać proces odlewania w kokili,
- przygotowywać formę ciśnieniową,
- wykonywać prace pomocnicze podczas wykonywania odlewów na maszynach ciśnieniowych,
- oczyszczać i wykańczać odlewy wykonane w kokilach i formach ciśnieniowych,
- usuwać wady odlewów wykonanych w kokilach i formach ciśnieniowych,
- użytkować maszyny i urządzenia wykorzystywane w procesach technologicznych,
- regulować parametry procesów technologicznych zgodnie z dokumentacją,
- wykonywać prace pomocnicze podczas konserwacji, przeglądów oraz naprawy użytkowanych maszyn i urządzeń,
- przestrzegać przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska oraz Dozoru Technicznego,
- stosować zasady zachowania się w strefach gazoniebezpiecznych, w strefach bezpośredniego zagrożenia odpryskiem żużla i ciekłego metalu oraz gorącego metalu,
- korzystać z PN, dokumentacji technologicznej, Dokumentacji Techniczno-Ruchowej, katalogów, poradników.

2. Wykaz jednostek modułowych

Symbol jednostki modułowej	Nazwa jednostki modułowej	Orientacyjna liczba godzin na realizację
812[03].S1.01	Wykonywanie odlewów kokilowych ze stopów metali nieżelaznych	160
812[03].S1.02	Wykonywanie odlewów ciśnieniowych ze stopów metali nieżelaznych	200
Razem		360

3. Schemat układu jednostek modułowych



4. Literatura

- Błaszowski K.: Technologia i mechanizacja odlewnictwa. Cz. I i II, 1992
Górecki A.: Technologia ogólna. Podstawy technologii mechanicznych. WSiP, Warszawa 2000
Górny Z.: Odlewnicze stopy metali nieżelaznych. WNT, Warszawa 1992
Kosowski A.: Metaloznawstwo stopów odlewniczych. Wydawnictwo AGH Kraków 1996
Kozłowski St.: Badania odlewów. Wydawnictwo GAMMA, Warszawa 2001

Wykaz literatury należy aktualizować w miarę ukazywania się nowych pozycji wydawniczych.

Jednostka modułowa 812[03].S1.01

Wykonywanie odlewów kokilowych ze stopów metali nieżelaznych

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczniów (słuchacz) powinien umieć:

- scharakteryzować odlewanie kokilowe grawitacyjne oraz odlewanie pod niskim ciśnieniem,
- scharakteryzować podstawowe stopy metali nieżelaznych przeznaczone do odlewania w kokilach,
- rozpoznać elementy konstrukcji kokili,
- rozróżnić pokrycia ochronne stosowane na powierzchni robocze kokili,
- określić parametry odlewania kokilowego,
- scharakteryzować maszyny i urządzenia do odlewania kokilowego,
- scharakteryzować piece do topienia stopów metali nieżelaznych,
- przygotować materiały wsadowe i przeprowadzić wytop stopów metali nieżelaznych,
- przygotować kokilę do zalewania,
- przeprowadzić proces odlewania w kokili,
- oczyścić i wykończyć wykonane w kokili odlewy,
- wykryć i usunąć wady wykonanych w kokili odlewów,
- ocenić jakość wykonanej pracy,
- zastosować zasady eksploatacji maszyn i urządzeń wykorzystywanych w procesie odlewania kokilowego,
- zorganizować stanowisko pracy zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy oraz wymaganiami ergonomii,
- posłużyć się dokumentacją technologiczną, Dokumentacją Techniczno-Ruchową, Polskimi Normami, normami branżowymi oraz poradnikami,
- zastosować zasady zachowania się w strefach gazoniebezpiecznych, w strefach bezpośredniego zagrożenia odpryskiem żużla i ciekłego metalu oraz gorącego metalu,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska podczas wykonywania pracy.

2. Materiał nauczania

Odlewanie kokilowe grawitacyjne.

Odlewanie metalu do kokil pod niskim ciśnieniem.

Odlewnicze stopy metali nieżelaznych (stopy aluminium, magnezu i miedzi).

Konstrukcja kokil.
Pokrycia ochronne oraz sposoby ich nanoszenia i kontroli.
Parametry odlewania kokilowego.
Maszyny i urządzenia do odlewania kokilowego.
Piecze do topienia stopów metali nieżelaznych.
Topienie stopów metali nieżelaznych.
Wykonywanie odlewów kokilowych.
Oczyszczanie i wykańczanie odlewów kokilowych.
Ocena jakości odlewów kokilowych, identyfikacja wad.
Wady odlewów kokilowych.
Użytkowanie i obsługiwane maszyn i urządzeń w procesie wykonywania odlewów kokilowych.
Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska.

3. Ćwiczenia

Ustalanie kolejności operacji technologicznych i zabiegów w procesie odlewania kokilowego.
Rozpoznawanie układów sterowania mechanicznego, hydraulicznego, pneumatycznego oraz elektrycznego kokilarki karuzelowej.
Przygotowywanie kokili do zalewania.
Przygotowywanie stanowiska do odlewania w kokilach ręcznych.
Wykonywanie odlewów w kokilach ręcznych.
Udział w pracach związanych z przeprowadzaniem procesu topienia, rafinacji, odtleniania i modyfikacji stopów aluminium.
Przygotowywanie wsadu i przeprowadzanie wytopu stopu metali nieżelaznych.
Wykonywanie oczyszczania i wykańczania odlewów kokilowych.
Dokonywanie kontroli jakości wykonanych odlewów kokilowych.
Udział w pracach związanych z konserwacją, przeglądami i naprawą kokilarek.
Analizowanie pracy automatycznej linii do wykonywania odlewów w kokilach na podstawie obserwacji procesu technologicznego.

4. Środki dydaktyczne

Odlewy wykonane w kokilach.
Schematy kokili i kokilarek.
Modele kokili i kokilarek.
Filmy dydaktyczne dotyczące wykonywania odlewów kokilowych ze stopów metali nieżelaznych.
Maszyny i urządzenia do odlewania kokilowego.
Urządzenia do topienia stopów metali nieżelaznych.
Maszyny i urządzenia do oczyszczania i wykańczania odlewów.

„Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego”

Zestawy ręcznych narzędzi odlewniczych.
Środki ochrony osobistej.
Dokumentacja technologiczna.
Dokumentacja Techniczno-Ruchowa maszyn i urządzeń.
Instrukcje obsługi maszyn i urządzeń.
Instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy.
Polskie Normy, normy branżowe, poradniki.
Przewodnie teksty i instrukcje do ćwiczeń.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Program jednostki modułowej obejmuje podstawowe treści z zakresu odlewania grawitacyjnego w formy metalowe (kokile). W procesie kształcenia należy wykorzystać wiadomości i umiejętności uczniów uzyskane w module 812[03].O1 *Techniczne podstawy zawodu*, 812[03].Z1 *Eksploatacja maszyn i urządzeń w procesie wytwarzania odlewów* oraz 812[03].Z2 *Procesy technologiczne wytwarzania odlewu*.

Podczas jego realizacji należy przede wszystkim kształtować umiejętności związane z prowadzeniem procesu wytwarzania odlewów kokilowych oraz wykonywania prac z zakresu eksploatacji maszyn i urządzeń wykorzystywanych w procesie technologicznym, a także utrzymywać nawyki bezpiecznej pracy.

W procesie nauczania-uczenia się należy stosować metodę przewodniego tekstu, ćwiczeń praktycznych oraz pokazu z objaśnieniem. Wskazane jest, aby w trakcie ćwiczeń nauczyciel zwracać szczególną uwagę na przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, korzystanie z Dokumentacji Techniczno-Ruchowej, dokumentacji technologicznej, jakość wykonania poszczególnych czynności i natychmiast korygował popełniane przez uczniów błędy.

Nauczyciel powinien przygotować i przeprowadzić z uczniami szereg ćwiczeń o zróżnicowaniu stopniu trudności. Mając na celu samodzielne wykonywanie ćwiczeń przez uczniów, należy przygotować odpowiednie instrukcje i przewodni tekst. Stanowiska ćwiczeniowe powinny być wyposażone w niezbędne narzędzia, przyrządy, maszyny i urządzenia, materiały oraz pomoce dydaktyczne.

Realizację procesu nauczania-uczenia się należy wspomóc wycieczką do odlewni metali nieżelaznych. Przed wycieczką należy uczniów zapoznać z zasadami bezpieczeństwa obowiązującymi podczas jej trwania. Wskazane jest, aby podczas wycieczki uczniowie prowadzili obserwacje w zespołach 2-3 osobowych według arkuszy przygotowanych przez nauczyciela. Zakres obserwacji powinien obejmować przygotowanie kokili do zalewania, odlewanie w kokilach oraz przygotowanie ciekłego metalu. Dla lepszego zrozumienia

realizowanych treści wskazane jest wykorzystywanie filmów dydaktycznych i symulacji komputerowych.

W trakcie realizacji programu należy również kształtować postawy zawodowe, jak: rzetelność i odpowiedzialność za pracę, dbałość o jej jakość, o porządek na stanowisku pracy i racjonalne wykorzystanie maszyn, urządzeń i materiałów oraz poszanowanie dla pracy innych osób.

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni podstawowych technik wytwarzania odlewów, warsztatach oraz odlewniach metali nieżelaznych, w grupie do 15 uczniów, z podziałem na zespoły 2-3 osobowe.

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczeń praktycznych należy zapoznać uczniów z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązującymi podczas ich wykonywania.

6. Propozycja metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno odbywać się przez cały czas realizacji programu jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. W kryteriach oceniania należy uwzględnić poziom oraz zakres opanowania przez uczniów wiadomości i umiejętności wynikających ze szczegółowych celów kształcenia.

Osiągnięcia uczniów należy oceniać w zakresie zaplanowanych celów kształcenia na podstawie: ustnych sprawdzianów, testów osiągnięć szkolnych, ukierunkowanej obserwacji czynności uczniów podczas wykonywania ćwiczeń.

Sprawdziany ustne dotyczą bieżącej oceny pracy ucznia. Stanowią informację dla nauczyciela o tym, jakie treści należy powtórzyć i utrwalić. Ważną rolę w procesie oceniania umiejętności praktycznych uczniów pełni obserwacja. Ocenie podlega nie tylko wynik końcowy, ale również proces pracy.

Podczas obserwacji należy zwrócić uwagę na:

- przygotowanie stanowiska do wykonania pracy,
- przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska,
- korzystanie z dokumentacji technologicznej, Dokumentacji Techniczno-Ruchowej, norm, poradników,
- poprawność wykonywanych czynności,
- stosowanie zasad użytkowania maszyn i urządzeń,
- pracę w zespole,
- prezentowanie wyników własnej pracy.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy przeprowadzić w trakcie i po jego wykonaniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić

„Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego”

wyniki swojej pracy według przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny. Następnie, według tego samego arkusza, kontroli powinien dokonać nauczyciel oceniając poprawność, jakość i staranność wykonania zadania.

Po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej proponuje się zastosowanie testu praktycznego z zadaniami typu próba pracy, do których należy opracować kryteria oceny i schemat punktowania.

W końcowej ocenie należy uwzględnić poziom wykonania ćwiczeń, wyniki sprawdzianów i testów.

Podstawą do uzyskania oceny pozytywnej powinno być poprawne wykonanie ćwiczeń.

Jednostka modułowa 812[03].S1.02

Wykonywanie odlewów ciśnieniowych ze stopów metali nieżelaznych

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczniów (słuchacz) powinien umieć:

- scharakteryzować proces odlewania pod ciśnieniem,
- określić zakres stosowania odlewania pod ciśnieniem,
- scharakteryzować podstawowe stopy metali nieżelaznych przeznaczone do odlewania pod ciśnieniem,
- rozpoznać podstawowe elementy formy ciśnieniowej,
- rozróżnić środki oddzielające elementy formy od ciekłego metalu,
- określić parametry odlewania pod ciśnieniem,
- sklasyfikować i scharakteryzować maszyny ciśnieniowe,
- rozróżnić główne zespoły maszyn ciśnieniowych,
- rozróżnić piece do topienia stopów metali nieżelaznych,
- przygotować materiały wsadowe,
- przeprowadzić wytop stopów metali nieżelaznych,
- przygotować formę ciśnieniową,
- przeprowadzić proces wykonania odlewu pod ciśnieniem,
- oczyścić i wykończyć wykonane odlewy ciśnieniowe,
- wykryć i określić wady wykonanych odlewów ciśnieniowych,
- naprawić odlewy z wadami,
- ocenić jakość wykonanej pracy,
- zastosować zasady eksploatacji maszyn i urządzeń wykorzystywanych w procesie odlewania pod ciśnieniem,
- zorganizować stanowisko pracy zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy oraz wymaganiami ergonomii,
- posłużyć się dokumentacją technologiczną, Dokumentacją Techniczno-Ruchową, Polskimi Normami, normami branżowymi oraz poradnikami,
- zastosować zasady zachowania się w strefach gazoniebezpiecznych, w strefach bezpośredniego zagrożenia odpryskiem żużla i ciekłego metalu oraz gorącego metalu,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska podczas wykonywania pracy.

2. Materiał nauczania

Pojęcia podstawowe.

Odlewanie ciśnieniowe.

Odlewnicze stopy metali nieżelaznych (stopy ołowiu, cyny, cynku, aluminium, magnezu oraz miedzi z cynkiem).

Konstrukcja form ciśnieniowych.

Maszyny i urządzenia do odlewania pod ciśnieniem.

Środki oddzielające.

Parametry odlewania ciśnieniowego.

Przygotowanie ciekłego metalu.

Piece do topienia stopów metali nieżelaznych.

Wykonywanie odlewów ciśnieniowych.

Oczyszczanie i wykańczanie odlewów ciśnieniowych.

Ocena jakości odlewów ciśnieniowych, identyfikacja wad.

Wady odlewów ciśnieniowych.

Obsługa maszyn i urządzeń stosowanych w procesie wykonywania odlewów ciśnieniowych.

Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska.

3. Ćwiczenia

- Ustalanie kolejności wykonywanych czynności w procesie odlewania pod ciśnieniem.
- Przygotowywanie ciekłego metalu.
- Przygotowywanie formy ciśnieniowej.
- Udział w pracach związanych z wykonywaniem odlewów ciśnieniowych.
- Wykonywanie oczyszczania i wykańczania odlewów ciśnieniowych.
- Wykonywanie wyżarzania zmiękczającego odlewów ciśnieniowych wykonanych ze stopów aluminium.
- Dokonywanie kontroli jakości wykonanych odlewów ciśnieniowych.
- Udział w pracach związanych z konserwacją, przeglądami i naprawą maszyn ciśnieniowych.
- Obserwowanie przebiegu wytwarzania odlewu w zautomatyzowanym gnieździe odlewania pod ciśnieniem.
- Naprawianie wad usuwalnych odlewów ciśnieniowych.

4. Środki dydaktyczne

Odlewy wykonane pod ciśnieniem.

Schematy odlewania pod ciśnieniem.

Schematy oprzyrządowania, maszyn i urządzeń wykorzystywanych w procesie wytwarzania odlewów pod ciśnieniem.

Modele maszyn ciśnieniowych.
Filmy dydaktyczne dotyczące odlewania pod ciśnieniem.
Maszyny i urządzenia do odlewania pod ciśnieniem.
Urządzenia do topienia stopów metali nieżelaznych.
Maszyny i urządzenia do oczyszczania i wykańczania odlewów.
Urządzenia do obróbki cieplnej.
Środki ochrony osobistej.
Dokumentacja technologiczna.
Dokumentacja Techniczno-Ruchowa maszyn i urządzeń.
Instrukcje obsługi maszyn i urządzeń.
Instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy.
Polskie Normy, normy branżowe, poradniki.
Przewodnie teksty i instrukcje do ćwiczeń.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Program jednostki modułowej obejmuje podstawowe treści dotyczące odlewania pod ciśnieniem. W procesie kształcenia należy wykorzystać wiadomości i umiejętności uczniów uzyskane w module 812[03].O1 *Techniczne podstawy zawodu*, 812[03].Z1 *Eksploatacja maszyn i urządzeń w procesie wytwarzania odlewów* oraz 812[03].Z2 *Procesy technologiczne wytwarzania odlewu*.

Podczas jego realizacji należy przede wszystkim kształtować umiejętności związane z prowadzeniem procesu wytwarzania odlewów ciśnieniowych oraz wykonywania prac z zakresu eksploatacji maszyn i urządzeń wykorzystywanych w procesie technologicznym, a także utrzymywać nawyki bezpiecznej pracy.

W osiągnięciu celów kształcenia istotne znaczenie ma dobór metod nauczania. Wskazane jest stosowanie takich metod, jak: metoda przewodniego tekstu, ćwiczeń praktycznych oraz pokazu z objaśnieniem.

Przykładowe ćwiczenia zamieszczone w programie stanowią propozycję do wykorzystania przez nauczyciela. Zakres ćwiczeń może być rozszerzony w zależności od potrzeb edukacyjnych i możliwości szkoły. Mając na celu samodzielne wykonywanie ćwiczeń przez uczniów należy przygotować odpowiednią instrukcję lub przewodni tekst. Instrukcja powinna zawierać: wiadomości teoretyczne niezbędne do wykonania ćwiczenia, jego przebieg oraz wskazówki do wykonania. Stanowiska ćwiczeniowe powinny być wyposażone w niezbędne narzędzia, przyrządy, maszyny i urządzenia, materiały oraz pomoce dydaktyczne.

Wskazane jest, aby w trakcie ćwiczeń nauczyciel zwracał szczególną uwagę na przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, korzystanie z Dokumentacji Techniczno-Ruchowej, dokumentacji

technologicznej, jakość wykonania poszczególnych czynności i natychmiast korygował popełniane przez uczniów błędy.

Realizację procesu nauczania-uczenia się należy wspomóc wycieczką do odlewni metali nieżelaznych. Przed wycieczką należy zapoznać uczniów z zasadami bezpieczeństwa obowiązującymi podczas jej trwania. Wskazane jest, aby podczas wycieczki uczniowie prowadzili obserwacje w zespołach 2-3 osobowych według arkuszy przygotowanych przez nauczyciela. Zakres obserwacji powinien obejmować przygotowanie ciekłego metalu, przygotowanie formy ciśnieniowej, wypełnienie wnęki formy metalem. Po odbyciu wycieczki należy podsumować wyniki obserwacji uczniów. Dla lepszego zrozumienia realizowanych treści wskazane jest wykorzystywanie filmów dydaktycznych i symulacji komputerowych.

W trakcie realizacji programu należy również kształtować postawy zawodowe, jak: rzetelność i odpowiedzialność za pracę, dbałość o jej jakość, o porządek na stanowisku pracy i racjonalne wykorzystanie maszyn, urządzeń i materiałów oraz poszanowanie dla pracy innych osób.

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni podstawowych technik wytwarzania odlewów, warsztatach oraz odlewniach metali nieżelaznych, w grupie do 15 uczniów, z podziałem na zespoły 2-3 osobowe.

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczeń praktycznych należy zapoznać uczniów z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązującymi podczas ich wykonywania.

6. Propozycja metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Podstawą sprawdzania i oceniania osiągnięć uczniów powinny być kryteria podane przez nauczyciela na początku zajęć. W kryteriach oceniania należy uwzględnić poziom oraz zakres opanowania przez uczniów wiadomości i umiejętności wynikających ze szczegółowych celów kształcenia. Nauczyciel powinien opracować wymagania edukacyjne na poszczególne stopnie szkolne.

Osiągnięcia uczniów należy oceniać systematycznie w trakcie realizacji programu jednostki modułowej stosując: ustne sprawdziany, testy osiągnięć szkolnych, obserwację pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń.

Podczas kontroli i oceny przeprowadzonej w formie ustnej należy zwracać uwagę na merytoryczną jakość wypowiedzi, poprawne stosowanie pojęć technicznych oraz wnioskowanie.

Wiadomości teoretyczne niezbędne do realizacji czynności praktycznych proponuje się sprawdzać za pomocą testów pisemnych z zadaniami wielokrotnego wyboru.

Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności wykonywanych przez ucznia w trakcie realizacji ćwiczeń.

Podczas obserwacji należy zwrócić uwagę na:

- przygotowanie stanowiska do wykonania pracy,
- przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska,
- korzystanie z dokumentacji technologicznej, Dokumentacji Techniczno – Ruchowej, norm poradników,
- poprawność wykonywanych czynności,
- stosowanie zasad użytkowania maszyn i urządzeń,
- pracę w zespole,
- prezentowanie wyników własnej pracy.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy przeprowadzić w trakcie i po jego wykonaniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy według przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny. Następnie, według tego samego arkusza, kontroli powinien dokonać nauczyciel oceniając poprawność, jakość i staranność wykonania zadania.

Po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej proponuje się zastosowanie testu praktycznego z zadaniami typu próba pracy lub zadaniami nisko symulowanymi. Do zadań należy opracować kryteria oceny i schemat punktowania.

W końcowej ocenie należy uwzględnić poziom wykonania ćwiczeń, wyniki sprawdzianów i testów.

Podstawą do uzyskania oceny pozytywnej powinno być poprawne wykonanie ćwiczeń.