

Ministerstwo Edukacji Narodowej i Sportu

722[01]/SZ/MENiS/2002.04.31

MODUŁOWY PROGRAM NAUCZANIA

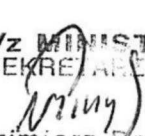
MODELARZ ODLEWNICZY 722[01]

721[04]

Zatwierdzam

Minister Edukacji Narodowej i Sportu

w/z MINISTRA
PODSEKREJARZ STANU


Włodzimierz Paszyński

Warszawa 2002

Autorzy:

mgr inż. Stefan Krakowiak
mgr inż. Michał Młodawski
mgr inż. Zofia Studniarz-Komorowska

Recenzenci:

mgr Bronisław Bury
mgr Leon Zujko

Opracowanie redakcyjne:

mgr inż. Marek Rudziński

Spis treści

Wprowadzenie	4
I. Założenia programowo – organizacyjne kształcenia w zawodzie	7
1. Opis pracy w zawodzie	7
2. Zalecenia dotyczące organizacji procesu dydaktyczno – wychowawczego	9
II. Plany nauczania	18
III. Moduły kształcenia w zawodzie	19
1. Podstawy odlewnictwa	19
Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska	22
Stosowanie zasad eksploatacji maszyn i urządzeń	26
Charakteryzowanie procesu wykonania odlewu	29
Porównywanie metod wykonania odlewów	32
Ocenianie jakości odlewów	35
Organizowanie produkcji odlewów	38
2. Podstawy modelarstwa odlewniczego	41
Posługiwanie się dokumentacją techniczną	44
Wykonywanie pomiarów warsztatowych i trasowanie	48
Rozpoznawanie oprzyrządowania modelowego	52
Projektowanie elementów zespołu modelowego	55
3. Technologia wykonywania drewnianych zespołów modelowych	59
Posługiwanie się narzędziami i maszynami do obróbki drewna	63
Wykonywanie modeli i rdzennic z drewna	67
Odczytywanie komputerowego zapisu modelu	71
Analizowanie metod wspomaganých komputerowo do wykonania modeli i form	74
Organizowanie produkcji w modelarni	77
Rozliczanie prac modelarskich	80
4. Technologia wykonywania modeli i rdzennic z mas ceramicznych i tworzyw sztucznych	83
Rozpoznawanie metod i materiałów stosowanych do wykonania oprzyrządowania modelowego z mas ceramicznych i tworzyw sztucznych	87
Wykonywanie elementów zespołu modelowego z mas ceramicznych i tworzyw sztucznych	90
Odczytywanie komputerowego zapisu modelu	94

Analizowanie metod wspomaganych komputerowo do wykonania modeli i form	97
Organizowanie produkcji w modelarni	100
Rozliczanie prac modelarskich	103
5. Technologia wykonywania modeli, rdzennic i form metalowych	106
Obrabianie metalowych elementów oprzyrządowania odlewniczego	110
Montowanie metalowych elementów oprzyrządowania odlewniczego w zespoły	113
Odczytywanie komputerowego zapisu modelu	115
Analizowanie metod wspomaganych komputerowo do wykonania modeli i form	118
Organizowanie produkcji w modelarni	121
Rozliczanie prac modelarskich	124

Wprowadzenie

Celem kształcenia w zawodzie jest przygotowanie aktywnego, mobilnego i skutecznie działającego pracownika gospodarki. Efektywne funkcjonowanie na rynku pracy wymaga od modelarza odlewniczego dobrego przygotowania ogólnozawodowego, opanowania podstawowych umiejętności z zakresu modelarstwa odlewniczego oraz ustawicznego kształcenia i doskonalenia zawodowego.

Absolwent współczesnej szkoły powinien charakteryzować się otwartością, wyobraźnią, zdolnością do ciągłego kształcenia i doskonalenia się oraz umiejętnością oceny swoich 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 przez 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 szerokim zakresie zasadę transferu umiejętności i wiedzy,
- 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 przez uczniów umiejętności określonych w podstawie programowej kształcenia w zawodzie oraz przygotowanie do kształcenia ustawicznego.

W pracach nad doбором treści kształcenia i konstruowaniem programu nauczania w układzie modułowym została wykorzystana dostępna literatura, doświadczenia polskie i zagraniczne, a zwłaszcza metodologia MES Międzynarodowej Organizacji Pracy. Według metodologii MES zostały opracowane programy szkolenia dorosłych,

w ramach projektu TOR #9, którego celem było między innymi zwiększenie mobilności zawodowej osób dorosłych.

Modułowy program nauczania składa się z zestawu modułów kształcenia w zawodzie i odpowiadających im jednostek modułowych, wyodrębnionych na podstawie określonych kryteriów, umożliwiając zdobywanie wiedzy 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, nie podlegający zwykle dalszym podziałom, a jego rezultatem jest produkt, usługa lub istotna decyzja.

W strukturze programu wyróżnia się:

- założenia programowo – organizacyjne kształcenia w zawodzie;
- plany nauczania;
- programy modułów i jednostek modułowych.

Moduł kształcenia w zawodzie zawiera: cele kształcenia, wykaz modułów i jednostek modułowych zamieszczony w tabeli, schemat układu jednostek modułowych, literaturę.

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

Schemat korelacji modułów i jednostek modułowych (dydaktyczna mapa programu), zamieszczony w założeniach programowo – organizacyjnych kształcenia w zawodzie umożliwi uczniowi wybór ścieżki edukacyjnej, w zależności od predyspozycji, możliwości intelektualnych oraz wcześniej uzyskanych i potwierdzonych umiejętności.

W programie przyjęto system kodowania modułów i jednostek modułowych, zawierający elementy:

- symbol cyfrowy zawodu, zgodnie z obowiązującą klasyfikacją zawodów szkolnictwa zawodowego,
- symbol literowy, oznaczający grupę modułów:
 - O – dla modułów ogólnozawodowych,
 - Z – dla modułów zawodowych,
 - S – dla modułów specjalizacyjnych,
- cyfra arabska dla kolejnej wyodrębnionej w module jednostki modułowej.

Przykładowy zapis kodowania modułu 722[01].O1

722[01] – symbol cyfrowy zawodu: modelarz odlewniczy

O1 – pierwszy moduł ogólnozawodowy: podstawy odlewnictwa

Przykładowy zapis kodowania jednostki modułowej:

722[01].O1.01

722[01] – symbol cyfrowy zawodu: modelarz odlewniczy

O1 – pierwszy moduł ogólnozawodowy: podstawy odlewnictwa

01 – pierwsza jednostka modułowa wyodrębniona w module O1:

przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska

Przykładowy zapis kodowania jednostki modułowej, która występuje w różnych modułach

722[01].S1/2/3.03

722[01] – symbol cyfrowy zawodu: modelarz odlewniczy

S1/2/3 – moduły S1, S2, S3, w których występuje jednostka

03 – kolejna jednostka w modułach S1, S2, S3: odczytywanie komputerowego zapisu modelu

I. Założenia programowo-organizacyjne kształcenia w zawodzie

1. Opis pracy w zawodzie

Typowe stanowiska pracy

Absolwent szkoły kształcącej w zawodzie modelarz odlewniczy może być zatrudniony na stanowiskach: konserwatora oprzyrządowania modelowego, montera zespołów modelowych, modelarza modeli z drewna, materiałów drewnopochodnych, metali, tworzyw sztucznych i mas ceramicznych. Modelarz odlewniczy wykonuje rdzennice i formy odlewnicze, potrafi zaprojektować formę odlewniczą do wykonania prostego odlewu.

Modelarz odlewniczy może podjąć pracę w modelarniach dużych i małych odlewni, zakładach przetwórstwa tworzyw sztucznych przy wykonywaniu form do kształtowania wyrobów metodą wtryskiwania, prasowania, laminowania i odlewania tworzyw sztucznych. Również może być zatrudniony w mniejszych odlewniach oraz odlewniach o małym stopniu mechanizacji i automatyzacji - przy różnych pracach odlewniczych wykonywanych indywidualnie i zespołowo, w tym także przy ręcznym wykonywaniu form i rdzeni. Powinien być przygotowany do prowadzenia samodzielnej działalności gospodarczej w zakładzie rzemieślniczym wykonującym modele odlewnicze (odlewy maszynowe, handlowe, artystyczne).

Zadania zawodowe

Zadania zawodowe modelarza odlewniczego obejmują:

- organizowanie stanowiska roboczego zgodnie z wymaganiami bhp i ochrony ppoż., stosownie do realizowanych zadań zawodowych,
- użytkowanie (obsługa operatorska) maszyn i urządzeń modelarskich,
- wykonywanie operacji ręcznej obróbki drewna, łączenia drewna i montażu brył modelowych,
- wykonywanie obróbki wykończeniowej powierzchni modeli i rdzennic,
- prowadzenie obserwacji i oceny stanu technicznego użytkowanych narzędzi i urządzeń,
- wykonywanie przeglądów, konserwacji oraz regulacji urządzeń modelarskich,
- wykonywanie ręczne rdzeni i form odlewniczych niezbędnych do przeprowadzania prób technologicznych oprzyrządowania modelowego,

- wykonywanie elementów oprzyrządowania modelowego z mas ceramicznych i tworzyw sztucznych;
- wykonywanie elementów form metalowych oraz pomocniczego oprzyrządowania odlewniczego;
- kontrolowanie jakości oprzyrządowania modelowego;
- prowadzenie prób technologicznych nowych modeli i rdzennic;
- przygotowywanie materiałów, półwyrobów i części składowych oprzyrządowania modelowego;
- remontowanie (naprawianie) i konserwowanie zespołów modelowych;
- sporządzanie raportów produkcyjnych.

Umiejętności zawodowe

W wyniku kształcenia w zawodzie modelarz odlewniczy absolwent szkoły powinien umieć:

- wykonać przestrzenny model prostych i złożonych brył geometrycznych na podstawie rysunku konstrukcyjnego,
- czytać uproszczone rysunki modeli i sporządzać wykres modelarski,
- czytać schematy układów mechanicznych i elektrycznych występujące w maszynach i urządzeniach modelarskich,
- oceniać stan techniczny użytkowanego urządzenia,
- wykonywać proste naprawy, regulację i konserwację maszyn, urządzeń i narzędzi modelarskich,
- oceniać i weryfikować narzędzia i przyrządy pomocnicze stosowane przy wytwarzaniu modeli odlewniczych,
- posługiwać się urządzeniami pomiarowymi i sprawdzianami w procesie wykonywania modeli odlewniczych,
- kontrolować działanie i sprawdzać prawidłowość pracy maszyn i urządzeń stosowanych do produkcji modeli,
- rozpoznawać gatunki materiałów modelarskich i oceniać ich jakość,
- przygotowywać podstawowe i pomocnicze materiały modelarskie,
- użytkować maszyny i urządzenia modelarskie;
- wykonywać ręczną i mechaniczną obróbkę drewna, metali i tworzyw sztucznych stosowanych w modelarstwie,
- wykrywać wady oprzyrządowania modelowego, kwalifikować je do naprawy i naprawiać modele oraz rdzennice,
- wykonywać operacje łączenia, odlewania, laminowania i termoformowania modelarskich tworzyw sztucznych,
- kontrolować przebieg procesu technologicznego zgodnie z procedurami zapewnienia jakości,
- pobierać próby i badać właściwości technologiczne tworzyw modelarskich,

- wykonywać próby technologiczne oprzyrządowania modelowego w odlewni,
- stosować zasady bhp, ochrony ppoż. i ochrony środowiska naturalnego podczas pracy oraz udzielać pierwszej pomocy w wypadkach przy pracy;
- korzystać z urządzeń komputerowych stosowanych w procesach wykonania, kontroli i sterowania oraz analizy jakości produkcji modeli,
- korzystać z norm, instrukcji, DTR oraz literatury technicznej,
- rozróżniać podstawowe kategorie ekonomiczne i najważniejsze podmioty występujące w gospodarce rynkowej,
- oceniać własne umiejętności zawodowe oraz w odpowiedni sposób prezentować je podczas poszukiwania pracy.

Wymagania psychofizyczne właściwe dla zawodu:

Modelarz odlewniczy powinien charakteryzować się:

- bardzo dobrze rozwiniętą wyobraźnią przestrzenną,
- zdolnością koncentracji,
- podzielnością uwagi,
- systematycznością i dokładnością pracy,
- inicjatywą i pomysłowością,
- wytrwałością i sumiennością,
- zamiłowaniem do ładu i porządku,
- szybkością podejmowania decyzji i działania,
- zainteresowaniami technicznymi,
- motywacją do podnoszenia kwalifikacji zawodowych,
- poczuciem odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własne i innych oraz za powierzone mienie,
- wysokim stopniem koordynacji wzrokowo-słuchowej,
- dobrym wzrokiem i słuchem,
- prawidłowym rozwojem fizycznym,
- odpornością na trudne i niebezpieczne warunki pracy.

2. Zalecenia dotyczące organizacji procesu dydaktyczno – wychowawczego

Podstawowym celem kształcenia w zawodzie modelarz odlewniczy jest przygotowanie absolwenta szkoły zawodowej do wykonywania prac modelarskich i pomocniczych na poziomie robotniczym oraz wyposażenie w wiedzę i umiejętności, niezbędne do kontynuacji kształcenia w formach szkolnych i pozaszkolnych.

Proces kształcenia zawodowego według modułowego programu nauczania jest realizowany w szkole zawodowej dla młodzieży oraz w szkole zawodowej dla dorosłych.

Program nauczania obejmuje kształcenie ogólnozawodowe i zawodowe. Kształcenie ogólnozawodowe zapewnia orientację w odlewnictwie, co może ułatwić ewentualną zmianę zawodu. Kształcenie zawodowe ma na celu przygotowanie absolwenta szkoły do realizacji zadań na typowych dla zawodu stanowiskach pracy oraz umożliwi specjalizację zawodową w zakresie:

- wykonywania drewnianych zespołów modelowych,
- wykonywania modeli i rdzennic z mas ceramicznych i tworzyw sztucznych,
- wykonywania modeli, rdzennic i form metalowych.

Kształcenie specjalizacyjne ma na celu:

- dostosowanie kwalifikacji zawodowych absolwenta do zróżnicowanych potrzeb rynku pracy,
- umożliwienie uczniom wyboru ścieżki rozwoju zawodowego stosownie do własnych potrzeb i możliwości.

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

Treści programowe kształcenia zawarte są w pięciu modułach: podstawy odlewnictwa (moduł ogólnozawodowy), podstawy modelarstwa odlewniczego, technologia wykonywania drewnianych zespołów modelowych, technologia wykonywania modeli i rdzennic z mas ceramicznych i tworzyw sztucznych, technologia wykonywania modeli, rdzennic i form metalowych (moduły specjalizacyjne). W każdym module specjalizacyjnym zamieszczone są jednostki dotyczące komputerowego wspomaganie wykonania modeli CAD/CAM i organizacji produkcji oprzyrządowania modelowego, Moduły specjalizacyjne S1 – S3 mogą być realizowane w dowolnej kolejności. W modułach występują wspólne jednostki modułowe, oznaczone odpowiednim symbolem. Oznaczenie jednostki 722[01].S1/2/3.03 wskazuje, że występuje ona w modułach S1, S2, S3, jako trzecia jednostka modułowa i należy realizować ją w module, w którym występuje po raz pierwszy. Należy zwrócić uwagę, aby przy realizacji kolejnych modułów nie powtarzać wcześniej zrealizowanych jednostek modułowych.

Moduły uwzględniające zadania zawodowe są podzielone na jednostki modułowe. Każda jednostka modułowa zawiera treści stanowiące określoną całość. Realizacja zaplanowanych treści umożliwi opanowanie umiejętności pozwalających na wykonanie określonego zakresu pracy lub podjęcie istotnej decyzji zawodowej.

Czynnikiem sprzyjającym nabywaniu umiejętności zawodowych jest wykonywanie ćwiczeń określonych w poszczególnych jednostkach modułowych.

Wykaz modułów i jednostek modułowych zamieszczono w tabeli.

Wykaz modułów i jednostek modułowych

Symbol jednostki modułowej	Zestawienie modułów i jednostek modułowych	Orientacyjna liczba godzin na realizację	
		Klasa I	Klasa II
	722[01].O1 Podstawy odlewnictwa	152	
722[04].O1.01	Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska	12	
722[01].O1.02	Stosowanie zasad eksploatacji maszyn i urządzeń	22	
722[01].O1.03	Charakteryzowanie procesu wykonania odlewu	20	
722[01].O1.04	Porównywanie metod wykonania odlewów	30	
722[01].O1.05	Ocenianie jakości odlewów	34	
722[01].O1.06	Organizowanie produkcji odlewów	34	
	722[01].Z1 Podstawy modelarstwa odlewniczego	228	
722[01].Z1.01	Posługiwanie się dokumentacją techniczną	70	
722[01].Z1.02	Wykonywanie pomiarów warsztatowych i trasowanie	30	
722[01].Z1.03	Rozpoznawanie oprzyrządowania modelowego	40	
722[01].Z1.04	Projektowanie elementów zespołu modelowego	88	
	722[01].S1 Technologia wykonywania drewnianych zespołów modelowych	468	
722[01].S1.01	Posługiwanie się narzędziami i maszynami do obróbki drewna	130	
722[01].S1.02	Wykonywanie modeli i rdzennic z drewna	130	
722[01].S1/2/3.03	Odczytywanie komputerowego zapisu modelu	44	
722[01].S1/2/3.04	Analizowanie metod wspomaganych komputerowo do wykonania modeli i form		32
722[01].S1/2/3.05	Organizowanie produkcji w modelarni		48
722[01].S1/2/3.06	Rozliczanie prac modelarskich		84
	722[01].S2 Technologia wykonywania modeli i rdzennic z mas ceramicznych i tworzyw sztucznych	260*	
722[01].S2.01	Rozpoznawanie metod i materiałów stosowanych do wykonania oprzyrządowania modelowego z mas ceramicznych i tworzyw sztucznych		80
722[01].S2.02	Wykonywanie elementów zespołu modelowego z mas ceramicznych i tworzyw sztucznych		180
722[01].S1/2/3.03	Odczytywanie komputerowego zapisu modelu		-
722[01].S1/2/3.04	Analizowanie metod wspomaganych komputerowo do wykonania modeli i form		-
722[01].S1/2/3.05	Organizowanie produkcji w modelarni		-
722[01].S1/2/3.06	Rozliczanie prac modelarskich		-

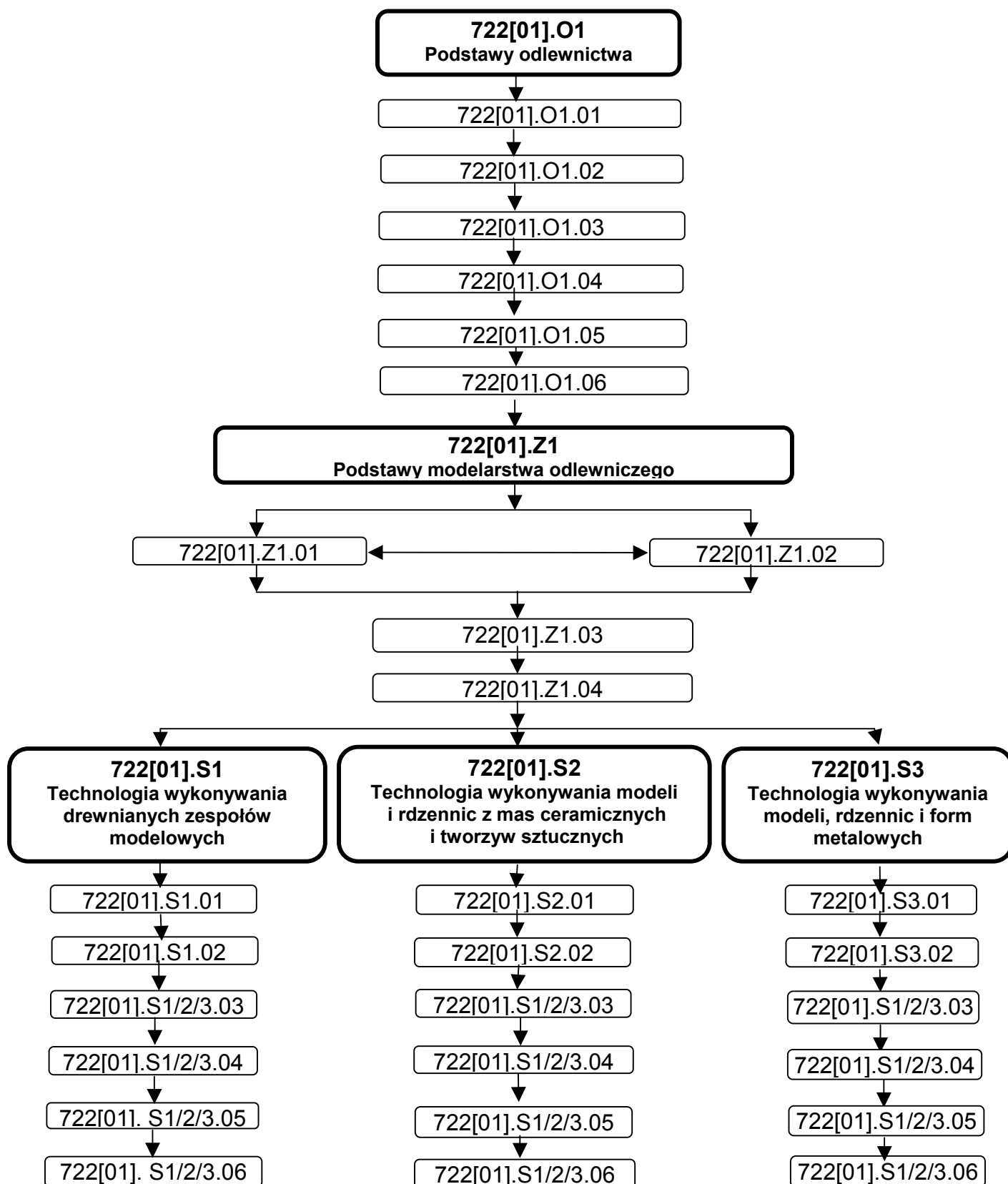
	722[01].S3 Technologia wykonywania modeli, rdzennic i form metalowych	260*	
722[01].S3.01	Obrabianie metalowych elementów oprzyrządowania odlewniczego		170
722[01].S3.02	Montowanie metalowych elementów oprzyrządowania odlewniczego w zespoły		90
722[01].S1/2/3.03	Odczytywanie komputerowego zapisu modelu		-
722[01].S1/2/3.04	Analizowanie metod wspomaganych komputerowo do wykonania modeli i form		-
722[01].S1/2/3.05	Organizowanie produkcji w modelarni		-
722[01].S1/2/3.06	Rozliczanie prac modelarskich		-
Razem		684**	684**

* Liczba godzin nie uwzględnia wspólnych jednostek modułowych realizowanych w module technologia wykonywania drewnianych zespołów modelowych

** W przypadku rezygnacji z jednego (lub dwóch) modułów specjalizacyjnych czas przeznaczony na ich realizację należy rozdzielić proporcjonalnie na moduły kształcenia ogólnozawodowego, zawodowego i specjalizacyjnego, w wybranej przez uczniów specjalizacji.

Schemat powiązań między modułami, kolejność ich realizacji i układ jednostek w modułach przedstawia dydaktyczna mapa programu.

Dydaktyczna mapa programu



Przed podjęciem decyzji o zmianie kolejności realizacji programów modułów i jednostek modułowych wskazane jest przeprowadzenie szczegółowej analizy dydaktycznej mapy programu.

Na podstawie schematu powiązań uczeń może wybrać ścieżkę kształcenia, w zależności od predyspozycji, posiadanego doświadczenia oraz zgromadzonych dowodów, potwierdzających opanowanie określonych wiadomości i umiejętności.

Kształcenie powinno rozpocząć się od modułu ogólnozawodowego 722[01].O1, po którym należy realizować moduł zawodowy 722[01].Z1, poprzedzający kształcenie w modułach specjalizacyjnych 722[01].S1, S2 lub S3. Uczeń powinien wybrać przynajmniej jeden z modułów specjalizacyjnych, stosownie do własnych zainteresowań, możliwości zatrudnienia i oczekiwań lokalnego rynku pracy.

Realizacja programu modułów specjalizacyjnych może przebiegać równolegle lub w dowolnej kolejności, zależnie od liczby uczniów oraz możliwości organizacyjnych kształcenia.

Jednostki modułowe 722[01]S1/2/3.03, 722[01]S1/2/3.04, 722[01]S1/2/3.05, 722[01]S1/2/3.06, zawierają cele i treści wspólne dla wszystkich specjalizacji. W przypadku realizacji kilku modułów specjalizacyjnych, wymienione jednostki należy zrealizować tylko w pierwszym module.

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

Nauczyciel kierujący procesem kształtowania umiejętności, powinien udzielać uczniom pomocy w rozwiązywaniu problemów związanych z realizacją zadań oraz sterować tempem ich pracy z uwzględnieniem predyspozycji oraz doświadczeń uczniów. Ponadto, powinien rozwijać zainteresowania zawodem; wskazywać na możliwości dalszego kształcenia i zdobywania nowych umiejętności zawodowych. Powinien również kształtować pożądane postawy uczniów jak: rzetelność i odpowiedzialność za pracę, dbałość o jej jakość, dbałość o porządek na stanowisku pracy, poszanowanie dla pracy innych osób, dbałość o racjonalne stosowanie materiałów. W uzasadnionych przypadkach, można ustalić indywidualny tok kształcenia.

Nauczyciel powinien uczestniczyć w organizowaniu bazy techniczno – dydaktycznej oraz ewaluacji programów nauczania, szczególnie w okresie dynamicznych zmian w technologii i technice wykonywania modeli. Wskazane jest opracowywanie przez nauczycieli pakietów edukacyjnych do wspomaganie realizacji programu nauczania. Pakiety edukacyjne, stanowiące dydaktyczną obudowę programu powinny być opracowane zgodnie z metodologią kształcenia modułowego.

Wskazane jest, aby kształcenie modułowe było realizowane metodami aktywizującymi, jak: metoda tekstu przewodniego, metoda samokształcenia kierowanego, metoda sytuacyjna oraz metoda projektów i ćwiczeń praktycznych. Dominującą metodą nauczania powinny być ćwiczenia praktyczne. Wskazane jest wykorzystywanie filmów dydaktycznych oraz organizowanie wycieczek dydaktycznych (do modelarni, na targi, wystawy materiałów i sprzętu odlewniczego). W trakcie realizacji programu należy zwracać uwagę na samokształcenie uczniów, z wykorzystaniem materiałów innych niż podręczniki (normy, instrukcje, poradniki i pozatekstowe źródła informacji). W realizacji treści programowych, w tym ćwiczeń, należy uwzględniać współczesne technologie, materiały, narzędzia i sprzęt.

Prowadzenie zajęć metodami aktywizującymi wymaga przygotowania materiałów, takich jak: tekst przewodni, instrukcja do metody projektów, karty instrukcyjne do samokształcenia kierowanego, instrukcje do wykonywania ćwiczeń oraz instrukcje stanowiskowe, bezpieczeństwa i higieny pracy.

Istotnym elementem organizacji procesu dydaktycznego jest sprawdzanie i ocenianie osiągnięć szkolnych uczniów. Wskazane jest prowadzenie badań diagnostycznych, bieżącej i końcowej kontroli osiągnięć.

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

Bieżąca kontrola, prowadzona w trakcie realizacji programu, ma na celu dostarczanie informacji o efektywności nauczania – uczenia się. Informacje uzyskane w wyniku tej kontroli pozwalają na dokonanie niezbędnych korekt w procesie nauczania.

Ocena końcowa powinna być dokonana po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej.

Ocenianie powinno uświadamiać uczniom poziom ich osiągnięć w stosunku do wymagań edukacyjnych oraz wdrażać ich do systematycznej pracy, samokontroli i samooceny. Ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane za pomocą sprawdzianów: ustnych, pisemnych i praktycznych - typu próba pracy. Prowadzenie pomiaru dydaktycznego wymaga od nauczyciela określenia kryteriów i norm oceniania, opracowania testów osiągnięć szkolnych, arkuszy obserwacji i arkuszy oceny postępów.

Środki dydaktyczne, niezbędne w procesie kształcenia modułowego, stanowią: pomoce i materiały dydaktyczne, techniczne środki kształcenia, dydaktyczne środki pracy. Orientacyjna liczba godzin na realizację, podana w tabeli wykazu jednostek modułowych może ulegać zmianie w zależności od stosowanych metod nauczania i środków dydaktycznych.

Programy modułów i jednostek modułowych powinny być realizowane w różnych formach organizacyjnych, zależnie od treści kształcenia: w systemie klasowo-lekcyjnym w pracowniach, bądź w grupach i zespołach na symulacyjnych stanowiskach ćwiczeniowych oraz w modelarni. Pracownie powinny być wyposażone w środki dydaktyczne, określone w programach jednostek modułowych.

W zintegrowanym procesie kształcenia modułowego nie ma podziału na zajęcia teoretyczne i praktyczne. Formy organizacyjne pracy uczniów powinny być dostosowane do treści i metod kształcenia.

Wskazane jest prowadzenie zajęć w grupach 12 – 16 osobowych. Inne formy organizacyjne, to: praca w zespołach 2 – 4 osobowych i praca indywidualna.

Kształtowanie umiejętności praktycznych powinno odbywać się na odpowiednio wyposażonych ćwiczeniowych stanowiskach symulacyjnych w pracowniach ćwiczeń praktycznych, warsztatach oraz na stanowiskach roboczych w modelarni. Przy stanowiskach ćwiczeniowych należy stworzyć odpowiednie warunki, umożliwiające przyswajanie wiedzy związanej z wykonywaniem ćwiczeń.

Na podstawie analizy zadań zawodowych można wytypować ćwiczeniowe stanowiska pracy, miejsca indywidualnego kształtowania umiejętności:

- stanowisko ręcznej obróbki drewna, metali i tworzyw sztucznych,
- stanowisko maszynowej obróbki drewna oraz skrawania metali,
- stanowisko montażu elementów zespołu modelowego,
- stanowisko kontroli jakości oprzyrządowania modelowego,
- stanowisko obróbki wykończeniowej powierzchni modeli i rdzennic z drewna oraz kształtowania modeli z tworzyw sztucznych.

Na podstawie propozycji stanowisk pracy szkoła ustala ich ilość, uwzględniając: liczbę uczestników, którzy będą kształcić się jednocześnie, możliwości lokalowe, możliwości wyposażenia technicznego itp.

Szkoła podejmująca kształcenie w zawodzie według modułowego programu nauczania powinna posiadać odpowiednie warunki lokalowe oraz wyposażenie techniczne i dydaktyczne. W pracowni ćwiczeń praktycznych, gdzie realizowany jest proces dydaktyczny, należy zorganizować:

- salę instruktażową,
- stanowiska ćwiczeń praktycznych, wyposażone w niezbędne materiały, narzędzia, sprzęt i urządzenia,
- stanowiska pracy uczniów, dostosowane do indywidualnej i grupowej formy pracy,
- stanowisko pracy nauczyciela, wyposażone w sprzęt audiowizualny i multimedialny,

- bibliotekę, odpowiadającą potrzebom indywidualnego i grupowego uczenia się,
- magazyn materiałów modelarskich i modeli.

Stosowanie metod: tekstu przewodniego i projektów, wymaga wyposażenia pracowni ćwiczeń praktycznych w sprzęt i urządzenia techniczne, umożliwiając organizację pracy w grupach 2 – 4 osobowych lub wieloosobowych zespołach.

Wskazane jest, aby uczestnikom kształcenia modułowego zapewnić możliwość poznania warunków pracy w modelarni i odlewni organizacji procesu produkcyjnego, magazynowania materiałów, zabezpieczenia pod względem bhp i ochrony ppoż., specyfiki pracy indywidualnej i zespołowej oraz organizacji stanowisk pracy.

Szkoła podejmująca kształcenie w systemie modułowym powinna ponadto:

- systematycznie doskonalić zaplecze techniczne, umożliwiające przygotowywanie obudowy dydaktycznej;
- rozwijać współpracę z instytucjami naukowymi oraz z zakładami przemysłowymi w celu systematycznego aktualizowania treści programowych stosownie do postępu technologicznego w odlewnictwie oraz stosownie do wymagań rynku pracy;
- umożliwiać nauczycielom ustawiczne doskonalenie w zakresie metodologii kształcenia modułowego, aktywizujących metod nauczania, pomiaru dydaktycznego oraz projektowania pakietów edukacyjnych.

II. PLANY NAUCZANIA

PLAN NAUCZANIA

Szkoła zawodowa dla młodzieży

Zawód: modelarz odlewniczy 722[01]

Lp.	Moduły kształcenia w zawodzie	Liczba godzin w okresie nauczania (2 lata)
1.	Podstawy odlewnictwa	152
2.	Podstawy modelarstwa	228
3.	Technologia wykonywania drewnianych zespołów modelowych	468
4.	Technologia wykonywania modeli i rdzennic z mas ceramicznych i tworzyw sztucznych	260*
5.	Technologia wykonywania modeli, rdzennic i form metalowych	260*
Razem		1368

* Liczba godzin nie uwzględnia wspólnych jednostek modułowych realizowanych w module technologia wykonywania drewnianych zespołów modelowych

PLAN NAUCZANIA

Szkoła zawodowa dla dorosłych

Zawód: modelarz odlewniczy 722[01]

Lp.	Moduły kształcenia w zawodzie	Liczba godzin w okresie nauczania (2 lata)	
		Forma stacjonarna	Forma zaoczna
1.	Podstawy odlewnictwa	108	60
2.	Podstawy modelarstwa	182	80
3.	Technologia wykonywania drewnianych zespołów modelowych	366	192
4.	Technologia wykonywania modeli i rdzennic z mas ceramicznych i tworzyw sztucznych	204*	86*
5.	Technologia wykonywania modeli, rdzennic i form metalowych	204*	86*
Razem		1064	504

* Liczba godzin nie uwzględnia wspólnych jednostek modułowych realizowanych w module technologia wykonywania drewnianych zespołów modelowych

III. Moduły kształcenia w zawodzie

Moduł 722 [01].O1 Podstawy odlewnictwa

1. Cele kształcenia

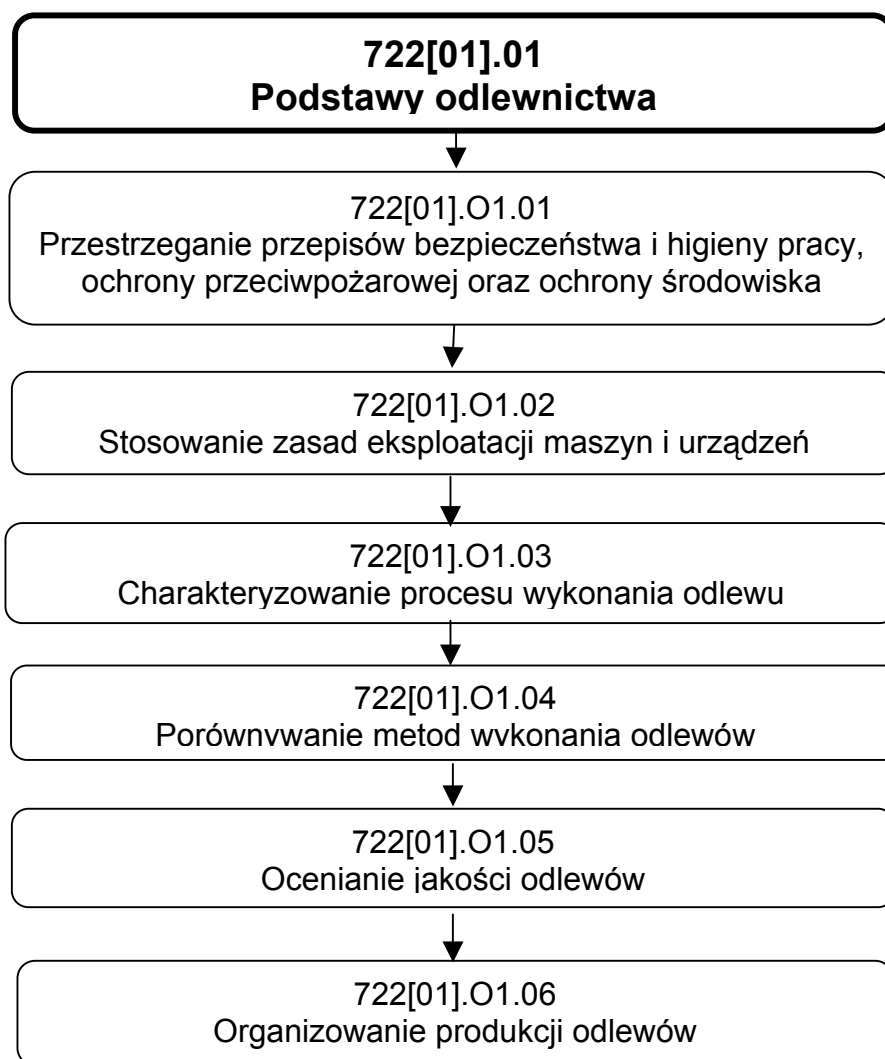
W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- przestrzegać zasad bezpiecznej pracy,
- przewidywać zagrożenia bezpiecznej pracy i zapobiegać im,
- rozróżniać podstawowe rodzaje obciążeń i naprężeń występujących w elementach maszyn,
- określać parametry maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie tabliczki znamionowej,
- rozróżniać elementy napędów pneumatycznych i hydraulicznych oraz określać ich przeznaczenie,
- określać wykorzystanie sprężarek i wentylatorów w procesach odlewniczych,
- wyjaśniać podstawowe pojęcia z zakresu odlewnictwa,
- określać zastosowanie oprzyrządowania modelowego w produkcji odlewów,
- charakteryzować podstawowe materiały i masy formierskie,
- charakteryzować metody formowania ręcznego i maszynowego oraz wykonania rdzeni,
- charakteryzować procesy wytopu żeliwa, staliwa i stopów metali nieżelaznych,
- oceniać jakość ciekłego metalu za pomocą prób technologicznych,
- charakteryzować specjalne metody odlewania,
- rozróżniać metody oczyszczania i wykańczania odlewów,
- organizować stanowisko ręcznego formowania oraz wykonywania rdzeni,
- korzystać z urządzeń komputerowych w procesach wykonania odlewów,
- posługiwać się dokumentacją techniczną,
- korzystać z pozatekstowych źródeł informacji,
- oceniać własne umiejętności zawodowe oraz prezentować je podczas poszukiwania pracy.

2. Wykaz jednostek modułowych

Symbol jednostki modułowej	Nazwa jednostki modułowej	Orientacyjna liczba godzin na realizację
722[01].O1.01	Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska	12
722[01].O1.02	Stosowanie zasad eksploatacji maszyn i urządzeń	22
722[01]. O1.03	Charakteryzowanie procesu wykonywania odlewu	20
722[01]. O1.04	Porównywanie metod wykonania odlewów	30
722[01]. O1.05	Ocenianie jakości odlewów	34
722[01]. O1.06	Organizowanie produkcji odlewów	34
Razem		152

3. Schemat układu jednostek modułowych



Literatura

- Bauck H.: Progresywny marketing w odlewnictwie. Instytut Odlewnictwa. Kraków 1998
- Błaszowski K.: Technologia i mechanizacja odlewnictwa. Cz. I i II. WSiP, Warszawa 1992
- Bożenko L.: Maszynoznawstwo dla szkoły zasadniczej. WSiP, Warszawa 1998
- Fałęcki Z.: Podstawy formowania z modeli odlewniczych. AGH, Kraków 1997
- Górny Z.: Odlewnictwo metali i stopów. Instytut Odlewnictwa, Kraków 1997
- Mietlewski Z.: Narodziny firmy. Praca na własny rachunek. Wydawnictwo Śląsk, Katowice 1999
- Skarbiński M.: Uruchamianie produkcji w odlewni. WNT, Warszawa 1972
- Piwoński T.: Odlewnictwo. WSiP, Warszawa 1980
- Żurawski F.: Przedsiębiorczość. Poszukiwanie pomysłu na firmę i jej uruchomienie. WSiP, Warszawa 1999
- Praca zbiorowa: Katalog norm dla odlewnictwa. Instytut Odlewnictwa, Kraków 1998
- Praca zbiorowa: Poradnik inżyniera. Odlewnictwo. WNT, Warszawa 1986
- Ustawa z dnia 23 grudnia 1989 r. o działalności gospodarczej (Dz. U. Nr 41, póź. zm.)
- Ustawa z dnia 15 września 2000 r. – Kodeks spółek handlowych (Dz. U. Nr 94, póź. zm.)

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

Jednostka modułowa 722[01].O1.01

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

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- zinterpretować podstawowe akty prawne, prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy, związane z bezpieczeństwem i higieną pracy,
- dostrzec zagrożenia związane z wykonywaną pracą,
- przewidzieć i zapobiec zagrożeniom życia i zdrowia pracowników,
- zastosować zasady bezpiecznej pracy,
- zastosować odpowiednie zabezpieczenia miejsca pracy,
- zastosować zasady bezpiecznej pracy podczas eksploatacji urządzeń elektrycznych, mechanicznych, hydraulicznych i pneumatycznych stosowanych w odlewnictwie,
- zastosować procedury bezpiecznej pracy przy urządzeniach grzewczych stosowanych w odlewnictwie,
- dobrać i zastosować odzież ochronną oraz środki ochrony indywidualnej, w zależności od prowadzonych prac w modelarni odlewów,
- zareagować w przypadku zagrożenia pożarowego, zgodnie z instrukcją ochrony przeciwpożarowej,
- zastosować procedury udzielania pierwszej pomocy osobom poszkodowanym,
- zastosować podręczny sprzęt oraz środki gaśnicze, zgodnie z zasadami ochrony przeciwpożarowej,
- zastosować zasady ochrony środowiska.

2. Materiał nauczania

Prawna ochrona pracy.

Wymagania higieniczno-sanitarne i bezpieczeństwa pracy oraz bezpieczeństwa przeciwpożarowego w przemyśle maszynowym.

Wentylacja i klimatyzacja pomieszczeń pracy.

Czynniki szkodliwe, uciążliwe i niebezpieczne dla człowieka, występujące w procesach prac kowalskich (hałas, zapylenie, promieniowanie cieplne, wibracje, promieniowanie świetlne, prąd elektryczny).

Zasady kształtowania bezpiecznych i higienicznych warunków pracy.
Zabezpieczenie urządzeń napędowych.
Bezpieczeństwo pracy przy urządzeniach elektrycznych.
Środki ochrony indywidualnej i zbiorowej.
Bezpieczeństwo pracy przy urządzeniach pod ciśnieniem.
Zagrożenia pożarowe, zasady ochrony przeciwpożarowej.
Zasady bezpieczeństwa przy transporcie oraz magazynowaniu materiałów i wyrobów.
Zasady ochrony środowiska na stanowisku pracy.
Organizacja pierwszej pomocy w wypadkach przy pracy.
Zabezpieczenie miejsca wypadku.

3. Ćwiczenia

- Dobieranie środków ochrony indywidualnej stosownie do rodzaju pracy.
- Udzielanie pierwszej pomocy osobie z objawami porażenia prądem elektrycznym.
- Wykonywanie (na fantomie) sztucznego oddychania, zgodnie z obowiązującymi zasadami.
- Udzielanie pierwszej pomocy osobom poszkodowanym podczas wypadku, zgodnie z zasadami.
- Opanowanie sposobu alarmowania straży pożarnej, zgodnie z instrukcją alarmowania.
- Dobieranie sprzętu i środków gaśniczych w zależności od rodzaju materiału objętego pożarem.
- Stosowanie podręcznego sprzętu i środków gaśniczych do gaszenia zarzewia pożaru.

4. Środki dydaktyczne

Teksty przewodnie do ćwiczeń.

Kodeks Pracy.

Przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy w przemyśle maszynowym.

Polskie Normy i akty prawne dotyczące ergonomii stanowiska pracy.

Ilustracje i fotografie - zagrożenia na stanowiskach pracy.

Instrukcje alarmowe.

Wyposażenie do ćwiczeń udzielania pierwszej pomocy (fantom, niezbędne środki medyczne).

Podręczny sprzęt gaśniczy, gaśnice.
Odzież ochronna i sprzęt ochrony indywidualnej.
Urządzenia alarmowe.
Regulaminy i instrukcje dotyczące obsługi urządzeń stwarzających zagrożenia.
Foliogramy i przezrocza – zagrożenia pracy na stanowiskach kowalskich.
Filmy dydaktyczne – procedury postępowania w razie wypadków przy pracy, udzielanie pierwszej pomocy.
Filmy dydaktyczne – ochrona środowiska na stanowiskach pracy.
Filmy dydaktyczne – zagrożenia pożarowe, zachowanie pracowników w przypadku powstania pożaru i w sytuacjach awarii technologicznych.
Apteczka pierwszej pomocy.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Program jednostki modułowej obejmuje podstawowe pojęcia z zakresu bhp, zasady kształtowania bezpiecznych i higienicznych warunków pracy oraz zasady bezpieczeństwa na stanowisku pracy. Podczas realizacji programu nauczania należy zwrócić uwagę na obowiązki pracownika i pracodawcy w zakresie bhp, znaczenie ochrony zdrowia w pracy zawodowej oraz nieprawidłowości, które mogą wystąpić w procesie pracy w zakresie bhp, ochrony ppoż. i ochrony środowiska. Zaleca się, aby podczas realizacji programu nauczania stosować aktywizujące metody nauczania: inscenizacji, sytuacyjną, dyskusję dydaktyczną, tekstu przewodniego oraz ćwiczeń praktycznych z zastosowaniem środków ochrony indywidualnej i sprzętu.

Metoda tekstu przewodniego wymaga przygotowania materiałów do wykonania ćwiczenia: pytań prowadzących i formularzy do wypełnienia. Nauczyciel prowadzący zajęcia powinien być specjalistą z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy.

Program jednostki modułowej należy realizować w pracowni symulacyjnej bhp, wyposażonej w standardowe techniczne środki kształcenia. Ilość środków dydaktycznych należy dostosować do liczby stanowisk symulacyjnych. Zajęcia powinny odbywać się w grupach 2 – 3 osobowych.

Podczas ćwiczeń uczeń powinien opanować umiejętności rozpoznawania i stosowania sprzętu, wykonywania określonych czynności, związanych z udzielaniem pierwszej pomocy osobom poszkodowanym. Konieczne jest uświadomienie uczniom, że ochrona człowieka w środowisku pracy jest zagadnieniem nadrzędnym.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

W procesie sprawdzania i oceniania poziomu osiągnięć uczniów, można stosować sprawdziany ustne i pisemne, obserwację czynności ucznia podczas realizacji zadań, testów sprawdzających z zadaniami praktycznymi (zachowanie się w sytuacjach zagrożenia).

Zaleca się prowadzenie badań diagnostycznych, kontroli bieżącej i końcowej. W ocenie końcowej, która jest prowadzona na zakończenie realizacji programu jednostki modułowej, należy zastosować pomiar dydaktyczny. Wiadomości teoretyczne niezbędne do realizacji czynności praktycznych mogą być sprawdzane za pomocą testów osiągnięć. Zadania w teście mogą być otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką) lub zamknięte (wyboru wielokrotnego, na dobieranie, prawda-falsz).

Podczas obserwacji czynności ucznia w trakcie wykonywania ćwiczeń należy zwrócić uwagę na:

- wykonywanie pracy zgodnie z przepisami bhp,
- udzielanie pierwszej pomocy,
- stosowanie sprzętu przeciwpożarowego oraz środków gaśniczych.

Kontrolę poprawności wykonania zadań należy prowadzić w trakcie i po realizacji ćwiczeń. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy według arkusza oceny postępów. Potem kontroli powinien dokonać nauczyciel, według tego samego arkusza.

W ocenianiu osiągnięć uczniów należy uwzględnić:

- wyniki sprawdzianu opanowania umiejętności powinien mieć charakter alternatywny, co oznacza, że uczeń umie lub nie umie poprawnie wykonać ćwiczenia,
- może być różny poziom opanowania umiejętności; ćwiczenie może być wykonane szybciej lub wolniej, bezbłędnie lub z błędem zauważonym i poprawionym przez ucznia.

Podstawą uzyskania przez ucznia pozytywnej oceny jest między innymi poprawne wykonanie ćwiczeń, zaproponowanych w programie jednostki modułowej.

Jednostka modułowa 722[01].O1.02

Stosowanie zasad eksploatacji maszyn i urządzeń

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- zastosować terminologię techniczną, związaną z eksploatacją maszyn i urządzeń,
- rozpoznać podstawowe elementy maszyn i urządzeń eksploatowanych w odlewniach,
- dokonać oceny stanu technicznego użytkowanych maszyn i urządzeń,
- rozpoznać potencjalne zagrożenia związane z eksploatacją maszyn i urządzeń oraz wskazać sposoby zapobiegnięcia im,
- zinterpretować przepisy bhp, ochrony ppoż. i ochrony środowiska związane z eksploatacją maszyn i urządzeń.

2. Materiał nauczania

Podstawy mechaniki technicznej.

Obciążenia i wytrzymałość części maszyn.

Podstawy elektrotechniki i elektroniki.

Elementy maszynoznawstwa.

Eksploatacja maszyn i urządzeń: elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych.

Przepisy bhp, ochrony środowiska i ochrony ppoż. przy obsłudze maszyn i urządzeń.

3. Ćwiczenia

- Klasyfikowanie obciążeń części maszyn i związanych z nimi naprężeń.
- Obliczanie wytrzymałości materiałów konstrukcyjnych.
- Sporządzanie charakterystyki technicznej maszyn i urządzeń napędowych: elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych.
- Ustalanie warunków bezpiecznej eksploatacji maszyn i urządzeń stosowanych w odlewni i modelarni.

4. Środki dydaktyczne

Katalogi maszyn i urządzeń odlewniczych i modelarskich.

Schematy kinematyczne maszyn i urządzeń.

Schematy blokowe układów zasilających: elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych.

Poradniki i zestawy norm.

Przykładowe instrukcje obsługi i bhp.

Dokumentacja Techniczno Ruchowa (DTR) omawianych maszyn i urządzeń.

Filmy dydaktyczne.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Program jednostki modułowej 722[01].O1.01 wprowadza ucznia w zagadnienia eksploatacji maszyn i urządzeń. W realizacji celów jednostki należy odwoływać się do wiadomości i umiejętności uczniów ukształtowanych w gimnazjum, w ramach zajęć edukacyjnych pod nazwą „Technika”. Podstawowym celem realizowanego programu jednostki jest przygotowanie uczniów do odbywania zajęć praktycznych w warunkach produkcyjnych, wykonywania ćwiczeń w pracowni przedmiotowej oraz w centrach kształcenia praktycznego. Do realizacji programu jednostki proponuje się zastosowanie aktywizujących metod nauczania – uczenia się (gier dydaktycznych, dyskusji, metaplanu, mapy skojarzeń, przewodniego tekstu). Zajęcia powinny odbywać się w pracowni przedmiotowej w grupach zadaniowych (3÷5 uczniów). Dla ułatwienia zrozumienia realizowanych treści wskazane jest organizowanie wycieczek do zakładów produkcyjnych, odbywanie zajęć w laboratoriach wytrzymałościowych oraz prezentowanie filmów dydaktycznych.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych uczniów

Ewaluacja osiągnięć ucznia w zakresie wyodrębnionych celów jednostki powinna odbywać się systematycznie w toku całego procesu dydaktycznego. Ocenianie należy przeprowadzać według określonych wymagań, znanych również uczniowi.

Ocena osiągnięć ucznia powinna:

- ustalić faktyczny stan wiadomości i umiejętność ucznia w odniesieniu do założonych celów jednostki,
- wskazać uczniowi błędy i sposoby ich unikania,
- wdrażać ucznia do systematycznej pracy, samokontroli i samooceny.

W trakcie trwania procesu kształcenia w jednostce ocenie powinny podlegać czynności dotyczące:

- analizowania DTR oraz instrukcji obsługi maszyn i urządzeń,
- użytkowania maszyn i urządzeń wykorzystywanych w modelarstwie i odlewnictwie,
- rozpoznawania stanu technicznego użytkowanych maszyn i urządzeń.

Jako metodę sprawdzania i oceniania osiągnięć szkolnych poleca się pomiar dydaktyczny. Stosowanie testów dydaktycznych umożliwia porównanie wyników kształcenia z założonymi celami jednostki, sprawdza opanowanie przez ucznia wiadomości i umiejętności, a także skuteczność stosowanych w nauczaniu metod i środków dydaktycznych. Zadania testowe w sprawdzianach dydaktycznych mogą być praktyczne, np. próba pracy, zadania nisko symulowane lub pisemnie np. z luką, wielokrotnego wyboru.

Jednostka modułowa 722[01].O1.03

Charakteryzowanie procesu wykonania odlewu

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- zastosować poprawną terminologię techniczną,
- wyjaśnić podstawowe pojęcia z zakresu odlewnictwa,
- scharakteryzować etapy procesu wykonania odlewów,
- rozróżnić czynności, zabiegi i operacje wchodzące w skład procesu wykonania odlewów,
- rozróżnić modele, narzędzia i przyrządy formierskie,
- rozróżnić maszyny i urządzenia odlewnicze,
- zastosować procedury udzielania pierwszej pomocy.

2. Materiał nauczania

Podstawowe pojęcia z zakresu odlewnictwa.

Przebieg procesu wykonania odlewu i charakterystyka jego etapów.

Ręczne wykonywanie czynności, zabiegów i operacji wchodzących w zakres procesu odlewniczego.

Mechanizacja i automatyzacja procesu wykonania odlewu.

3. Ćwiczenia

- Nazywanie przedstawionych na rysunkach i schematach etapów procesu wykonania odlewu.
- Nazywanie próbek głównych i pomocniczych materiałów formierskich.
- Wskazywanie (w katalogu) maszyn i urządzeń wykorzystywanych w procesie wykonania odlewów.
- Wskazywanie sposobów mechanizacji i automatyzacji procesu wykonania odlewu.
- Wykonywanie prostych form odlewniczych.

4. Środki dydaktyczne

Tablice poglądowe, foliogramy.

Próbki materiałów i mas formierskich.

Zestawy oprzyrządowania odlewniczego.

Modele maszyn i urządzeń odlewniczych.

Zestawy norm, instrukcje, certyfikaty.

Katalogi i materiały reklamowe (materiały formierskie, masy formierskie i rdzeniowe, maszyny i urządzenia odlewnicze).

Literatura techniczna.

Filmy dydaktyczne.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Treści jednostki modułowej zawierają podstawowe pojęcia z zakresu odlewnictwa oraz charakterystykę procesu wykonywania odlewów.

Należy zwrócić uwagę na stosowanie poprawnej terminologii, gdyż pracownicy w zakładach odlewniczych używają określeń żargonowych i gwarowych.

Należy uświadamiać uczniom złożoność procesów odlewniczych oraz czynniki wpływające na jakość wykonywanych odlewów. Aby przygotować uczniów do pracy w ciągle zmieniającej się sytuacji przedsiębiorstw, nauczyciele powinni stosować aktywizujące metody nauczania np. metoda projektów, tekstu przewodniego, sytuacyjna, dyskusji, gier dydaktycznych i inne.

W celu upogładowienia przekazywanych treści kształcenia należy wykonywać ćwiczenia, wyświetlać filmy dydaktyczne oraz organizować wycieczki do zakładów produkujących odlewy.

Zajęcia należy prowadzić w pracowni szkolnej, centrum kształcenia praktycznego oraz w odlewniach.

Należy stosować zarówno grupową jak i indywidualną formę pracy uczniów. Praca w grupach sprzyja zdobywaniu również umiejętności ponadzawodowych takich jak: współpraca w zespole, komunikowanie się, tolerancja.

Uczniowie powinni mieć możliwość korzystania z różnych źródeł informacji (internet, normy, poradniki, instrukcje, materiały reklamowe producentów).

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w trakcie realizacji programu jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć.

Ocenianie powinno wspierać rozwój ucznia, a także badać poziom wiadomości i umiejętności w stosunku do wymagań programowych.

W przypadku pracy metodą projektów, sposób i elementy podlegające ocenie powinny być przedmiotem kontraktu zawartego z uczniami.

Podczas kontroli i oceny należy sprawdzać umiejętności uczniów w operowaniu zdobytą wiedzą, zwracać uwagę na merytoryczną jakość wypowiedzi, stosowanie poprawnej terminologii oraz umiejętność wyciągania wniosków.

Proces oceniania powinien obejmować również diagnozę stanu wiedzy i umiejętności uczniów.

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno odbywać się za pomocą pisemnych i praktycznych sprawdzianów wiadomości i umiejętności oraz długoterminowych prac lub projektów edukacyjnych.

Po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej proponuje się zastosowanie testu dydaktycznego.

Można stosować testy z zadaniami otwartymi, które umożliwią sprawdzenie: rozumienia zagadnień, umiejętności konstruowania odpowiedzi oraz samodzielności pracy. Zastosowanie testu z zadaniami zamkniętymi, umożliwia zwarte ujęcie zadań w postaci problemów wymagających podjęcia decyzji.

Podstawą uzyskania przez ucznia pozytywnej oceny jest między innymi poprawne wykonanie ćwiczeń zaproponowanych w programie jednostki modułowej.

Jednostka modułowa 722[01].O1.04

Porównywanie metod wykonania odlewów

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- zastosować terminologię techniczną,
- scharakteryzować podstawowe metody formowania ręcznego i maszynowego,
- wykonać ręcznie rdzenie i formy piaskowe,
- scharakteryzować specjalne metody odlewania,
- przygotować stanowisko do wykonywanej pracy z zachowaniem zasad ergonomii i przepisów bhp,
- dobrać narzędzia, przyrządy i materiały do wybranej metody wykonania odlewów,
- rozróżnić formy odlewnicze,
- zinterpretować podstawowe zjawiska zachodzące we wnętrzu formy, po wypełnieniu jej ciekłym metalem,
- rozróżnić maszyny i urządzenia odlewnicze stosowane w poszczególnych metodach wykonania odlewów,
- scharakteryzować piece odlewnicze,
- porównać metody wykonania odlewów,
- zidentyfikować zagrożenia dla zdrowia człowieka występujące w odlewniach.

2. Materiał nauczania

Podział i charakterystyka metod wykonania odlewów.

Ręczne wykonywanie form i rdzeni.

Rodzaje form odlewniczych.

Zalety i wady poszczególnych metod wykonania odlewów.

Mechanizacja procesu wykonywania form i rdzeni.

Charakterystyka specjalnych metod odlewania.

Porównanie różnych metod odlewania.

Powstawanie odlewu w formie.

Piece do otrzymywania tworzyw odlewniczych.

Koszty produkcji, a wybór metody wykonywania odlewów.

Bhp w procesie wykonywania odlewów różnymi metodami.

3. Ćwiczenia

- Nazywanie metod wykonania odlewów scharakteryzowanych w tabeli.
- Wskazywanie podobieństw i różnic pomiędzy metodami wykonania odlewów.
- Określanie czynników mających wpływ na wybór metody wykonania odlewu.
- Dobieranie maszyn i urządzeń odlewniczych z katalogów do wskazanych metod odlewania.
- Wykonywanie prostych form odlewniczych różnymi metodami.

4. Środki dydaktyczne

Tablice poglądowe, foliogramy.

Modele maszyn i urządzeń odlewniczych.

Zestawy norm, instrukcje, certyfikaty.

Katalogi i materiały reklamowe (metody wykonania odlewów, maszyny i urządzenia odlewnicze stosowane w poszczególnych metodach wykonania; rodzaje płyt modelowych).

Zestaw modeli do formowania ręcznego.

Literatura techniczna.

Filmy dydaktyczne.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Treści jednostki modułowej zawierają podstawowe wiadomości o stosowanych metodach wykonania odlewów, ich zaletach i wadach oraz kosztach produkcji, w zależności od wybranej metody wykonania. Realizacja treści programowych tej jednostki powinna być ściśle związana z programem poprzedniej jednostki 722[01].O1.02.

Należy uświadamiać uczniom wpływ wybranej metody wykonania na koszty produkcji oraz umiejętność wyciągania właściwych wniosków.

Dla ułatwienia zrozumienia realizowanych treści należy wykonywać ćwiczenia, wyświetlać filmy dydaktyczne oraz organizować wycieczki do odlewni.

Zajęcia powinny odbywać się w szkolnej pracowni przedmiotowej, centrum kształcenia praktycznego oraz w odlewniach.

Należy stosować grupową oraz indywidualną formę pracy uczniów. Uczniowie powinni mieć możliwość korzystania z różnych źródeł

informacji (materiały reklamowe producentów, katalogi, poradniki, instrukcje, normy).

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie wiadomości i umiejętności powinno odbywać się systematycznie w toku realizacji programu jednostki modułowej według wcześniej określonych kryteriów.

Do oceny osiągnięć uczniów należy zastosować różne metody sprawdzania. Stosując pomiar dydaktyczny z użyciem testów dydaktycznych, można poza oceną poziomu osiągnięć uczniów sprawdzać skuteczność pracy nauczyciela z uczniami.

Zaleca się stosowanie testów kształtujących, które obejmują niewielki zakres treści i sprawdzają one opanowanie problemów, a także skuteczność stosowanych metod nauczania w procesie dydaktycznym.

Oprócz testów sprawdzających bieżące postępy uczniów, powinno się stosować narzędzia kontroli osiągnięć, które pozwalają sprawdzić większy zakres treści oraz przyczyniają się do zobiektywizowania oceny osiągnięć ucznia.

Przy ocenianiu poziomu opanowania umiejętności praktycznych wskazane jest przyjęcie kryteriów, które powinny obejmować:

- wykorzystanie wiadomości i umiejętności teoretycznych,
- organizację stanowiska pracy,
- stosowane metody pracy,
- stosowane zasad bhp,
- jakość wykonanego odlewu.

Jednostka modułowa 722[01].O1.05

Ocenianie jakości odlewów

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- zastosować terminologię techniczną,
- określić pojęcie jakości,
- rozróżnić wady odlewów i określić przyczyny ich powstawania,
- scharakteryzować metody wykrywania oraz naprawy wad odlewów,
- określić zadania kontroli wstępnej, międzyoperacyjnej i ostatecznej,
- wyjaśnić związek pomiędzy jakością odlewu a kosztami produkcji,
- wyjaśnić wpływ cech modelu na jakość odlewu.

2. Materiał nauczania

Jakość odlewu i jej wpływ na koszty wykonania.

Klasyfikacja wad odlewniczych i analiza przyczyn ich powstawania.

Metody wykrywania i naprawy wad.

Kontrola wstępna, międzyoperacyjna i ostateczna.

Braki odlewnicze i ich wpływ na koszty wykonania.

3. Ćwiczenia

- Rozpoznawanie wad odlewniczych.
- Kontrolowanie wymiarów odlewów za pomocą narzędzi pomiarowych oraz sprawdzianów kształtu i wymiaru.
- Określanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów i masy odlewu na podstawie obowiązujących norm.
- Ustalanie warunków technicznych odbioru odlewów.

4. Środki dydaktyczne

Tablice poglądowe, foliogramy.

Katalog wad odlewniczych.

Odlewy z wadami odlewniczymi.

Zestawy norm.

Literatura techniczna.

Filmy dydaktyczne.
Programy komputerowe.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Treść jednostki modułowej zawiera podstawowe pojęcia oraz terminologię związaną z jakością odlewów. W realizacji programu jednostki należy wykorzystywać wiadomości i umiejętności ukształtowane podczas poprzednich zajęć.

W pracy nauczyciela z uczniami powinny znaleźć zastosowanie metody aktywizujące: sytuacyjna, dyskusja dydaktyczna, gra dydaktyczna oraz metoda projektów.

W celu upogładowienia przekazywanych treści kształcenia należy wykonywać ćwiczenia, wyświetlać filmy dydaktyczne, organizować wycieczki do zakładów produkujących odlewy, na wystawy i targi odlewnictwa.

Zajęcia należy prowadzić w pracowni szkolnej, w odlewniach, lub centrach kształcenia praktycznego. Uczniowie powinni pracować indywidualnie oraz w grupach. Praca w grupach pozwala na zdobywanie przez uczniów umiejętności ponadzawodowych takich jak: komunikowanie się, współpraca w zespole, tolerancja wobec odmiennych poglądów.

Uczniowie powinni mieć możliwości korzystania z różnych źródeł informacji (materiały reklamowe producentów, normy, instrukcje, katalogi, poradniki, atesty).

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawozdanie i ocenianie postępów ucznia powinno odbywać się na bieżąco, w trakcie realizacji programu jednostki modułowej.

Proces oceniania powinien obejmować:

- diagnozę stanu wiedzy i umiejętności wynikających z założonych celów kształcenia,
- identyfikowanie postępów ucznia w toku nauki i rozpoznawanie trudności w dojściu do wyznaczonego celu,
- ocenę osiągnięć ucznia po zrealizowaniu programu jednostki.

Ocenianie powinno wspierać rozwój ucznia, a także badać poziom wiadomości i umiejętności w stosunku do wymagań programowych.

W trakcie realizacji treści jednostki modułowej należy oceniać uczniów na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiedzy i umiejętności,
- pisemnych sprawdzianów (np. testy osiągnięć),
- pisemnego sprawozdania z wykonywanego projektu,
- obserwacji ucznia w czasie wykonywania ćwiczeń.

Podstawą uzyskania przez ucznia pozytywnej oceny jest między innymi poprawne wykonanie ćwiczeń zaproponowanych w programie jednostki modułowej.

Jednostka modułowa 722[01].O1.06

Organizowanie produkcji odlewów

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- zastosować terminologię techniczną,
- scharakteryzować formy organizacyjne odlewni,
- zinterpretować procedurę uruchomienia odlewni jako samodzielnej firmy,
- określić organizację i zadania odlewni wchodzącej w skład przedsiębiorstwa produkcyjnego,
- zaplanować wyposażenie techniczne typowej odlewni oraz przewidzieć zatrudnienie,
- określić zdolność produkcyjną odlewni.

2. Materiał nauczania

Wyposażenie techniczne odlewni.

Organizacja stanowisk pracy w odlewni.

Odlewnia w strukturze organizacyjnej przedsiębiorstwa produkcyjnego.

Odlewnia jako samodzielna jednostka produkcyjna.

Zdolność produkcyjna odlewni.

Kwalifikacje zatrudnianych pracowników.

3. Ćwiczenia

- Sporządzanie uproszczonych schematów organizacyjnych małej odlewni.
- Określanie warunków funkcjonowania odlewni w różnych formach organizacyjno-prawnych (przedsiębiorstwo, spółka, spółdzielnia,).
- Planowanie wyposażenia technicznego odlewni.
- Określanie zdolności produkcyjnej odlewni.

4. Środki dydaktyczne

Schematy organizacyjne spółek cywilnych, handlowych oraz wzory dokumentów związanych z uruchomieniem nowej firmy (odlewni).

Katalogi maszyn i urządzeń odlewniczych.
Wskaźniki techniczno-ekonomiczne.
Programy komputerowe.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Realizacja treści programowych tej jednostki powinna być ściśle związana z treściami jednostek 722[01].O1.02, 722[01].O1.03, 722[01].O.04 oraz treściami zajęć edukacyjnych z przedsiębiorczości. W realizacji jednostki należy wykorzystać wiadomości i umiejętności nabyte w poprzedzających jednostkach modułowych.

Zajęcia powinny odbywać się w szkolnej pracowni przedmiotowej z zastosowaniem aktywizujących metod nauczania (np. metody projektów).

Zajęcia metodą projektów mogą być realizowane w grupach (3-5 uczniów) lub indywidualnie.

Tematem projektów może być uruchomienie produkcji odlewów w małej odlewni. Efektem pracy uczniów powinien być wykonany projekt, który powinien zostać zaprezentowany na forum klasy.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Pomiar osiągnięć ucznia w zakresie wyodrębnionych w jednostce modułowej celów kształcenia powinien odbywać się systematycznie w toku realizacji programu jednostki modułowej według wcześniej określonych kryteriów.

Przedmiotem kontroli i oceny jest ciągle zmieniający się zasób wiadomości i umiejętności ucznia. Wiadomości teoretyczne można ocenić poprzez rozmowę z nim, za pomocą testów lub poprzez zlecenie uczniom do wykonania zadań praktycznych.

W ocenianiu należy uwzględnić wiadomości, umiejętności i postawę uczniów. Oceny ustala się badając poziom wiadomości i umiejętności ucznia z zakresu bieżących zajęć na podstawie:

- ustnych odpowiedzi (wypowiedzi ucznia),
- krótkich sprawdzianów pisemnych,
- prezentację umiejętności praktycznych (sprawności działania),
- samodzielnie sformułowanych notatek lub ustnych wniosków dotyczących bieżących zajęć.

W przypadku pracy metodą projektu sposób oceny projektu powinien być uzgodniony z uczniami przed rozpoczęciem pracy. Ocena projektów powinna być poprzedzona prezentacją wykonanych prac na forum całej klasy.

Moduł 722 [01].Z1

Podstawy modelarstwa odlewniczego

1. Cele kształcenia

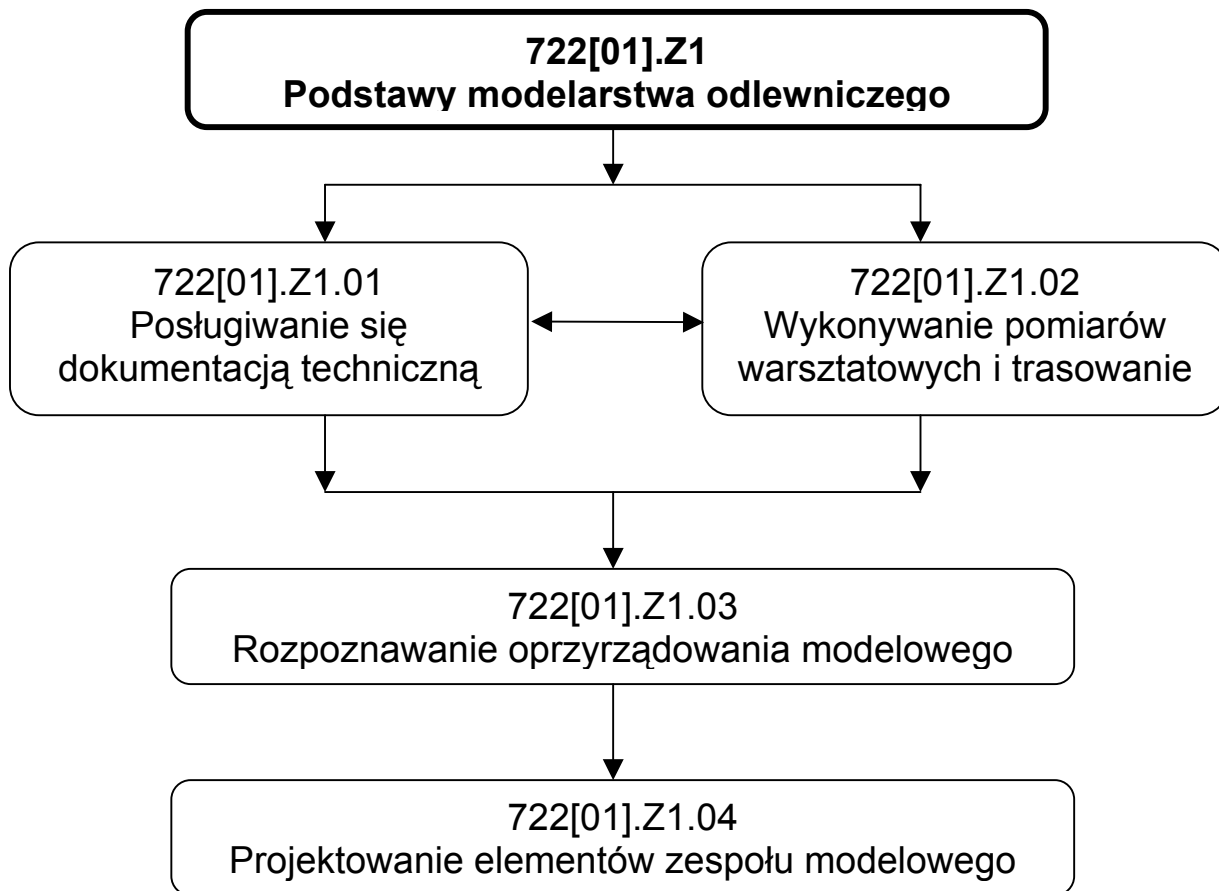
W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- wykonywać rysunki modeli,
- czytać uproszczone rysunki modeli i sporządzać wykresy modelarskie,
- czytać schematy układów mechanicznych i elektrycznych występujące w maszynach i urządzeniach modelarskich,
- oceniać i weryfikować narzędzia, oprzyrządowanie modelowe i przyrządy pomocnicze stosowane przy wytwarzaniu modelu,
- posługiwać się narzędziami pomiarowymi i sprawdzianami stosowanymi w procesie technologicznym wykonywania modeli,
- rozpoznawać gatunki materiałów modelarskich, a także oceniać ich jakość,
- rozpoznawać elementy oprzyrządowania modelowego,
- korzystać z norm, instrukcji, DTR oraz literatury technicznej.

2. Wykaz jednostek modułowych

Symbol jednostki modułowej	Nazwa jednostki modułowej	Orientacyjna liczba godzin na realizację
722[01].Z1.01	Posługiwanie się dokumentacją techniczną	70
722[01].Z1.02	Wykonywanie pomiarów warsztatowych i trasowanie	30
722[01].Z1.03	Rozpoznawanie oprzyrządowania modelowego	40
722[01].Z1.04	Projektowanie elementów zespołu modelowego	88
Razem		228

3. Schemat układu jednostek modułowych



4. Literatura

- Błaszowski K.: Technologia i mechanizacja odlewnictwa. Cz. I i II. WSiP, Warszawa 1992
- Buksiński T., Szpecht A.: Rysunek techniczny. WSiP, Warszawa 1999
- Dobrzański T.: Rysunek techniczny maszynowy. WNT, Warszawa 1996
- Dobrzański T.: Rysunek techniczny. WNT, Warszawa 1996
- Godlewski Z.: Modelarstwo. WSiP, Warszawa 1984
- Górny Z.: Odlewnictwo metali i stopów. Instytut Odlewnictwa, Kraków 1997
- Gutowski A.: Zadania z rysunku technicznego. WSiP, Warszawa 1992
- Maksymowicz A.: Rysunek zawodowy dla szkół zasadniczych. WSiP, Warszawa 1999
- Piwoński T.: Poradnik modelarza, formierza i rdzeniarza. WNT, Warszawa 1972
- Reszel E.: Modelarstwo. WSiP, Warszawa 1984
- Waszkiewiczowie E. i S.: Rysunek zawodowy. WSiP, Warszawa 1999
- Praca zbiorowa: Poradnik inżyniera. Odlewnictwo. WNT, Warszawa 1986
- Praca zbiorowa: Katalog norm dla odlewnictwa. Instytut Odlewnictwa, Kraków 1998

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

Jednostka modułowa 722[01].Z1.01

Posługiwanie się dokumentacją techniczną

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- posłużyć się dokumentacją techniczną,
- posłużyć się normami rysunku technicznego,
- rozróżnić rodzaje dokumentacji technicznej,
- dobrać formaty arkuszy rysunkowych i przybory do rysowania,
- rozróżnić i zastosować znormalizowane linie rysunkowe,
- posłużyć się podziałką rysunkową,
- zastosować geometryczne zasady rysunku technicznego,
- rozróżnić i zastosować ogólne zasady wymiarowania,
- wykreślić i opisać rysunki,
- wykreślić konstrukcje geometryczne na płaszczyźnie,
- zastosować rzutowanie prostokątne w rysunkach technicznych,
- wykreślić kształty przedmiotów w rzutach aksonometrycznych,
- zastosować przekroje rysunkowe,
- rozróżnić rysunki gwintów i połączeń gwintowych,
- odczytać tolerancje wymiarów i pasowania,
- odczytać tolerancje kształtu i położenia powierzchni,
- oznaczyć chropowatość i kierunkowość struktury powierzchni,
- odczytać z rzutów i opisu geometryczną postać przedmiotu,
- narysować przecięcia, kłady, rozwinięcia i przenikanie się brył,
- odczytać rysunki i uproszczenia rysunkowe części maszynowych,
- odczytać rysunki i uproszczenia rysunkowe połączeń,
- odczytać rysunki schematyczne,
- odczytać rysunki produkcyjne, a w szczególności rysunki złożeniowe i wykonawcze (zabiegowe),
- odczytać rysunki odlewnicze,
- odczytać instrukcje technologiczne i karty instrukcyjno-kalkulacyjne.

2. Materiał nauczania

Rodzaje i znaczenie dokumentacji technicznej.

Materiały, przybory i narzędzia rysunkowe.

Normalizacja rysunku technicznego.

Wymiarowanie i opisywanie rysunków technicznych.

Zasady geometrii wykreślnej.

Przekroje w rysunku technicznym.

Uproszczenia rysunkowe gwintów i połączeń gwintowych.
Tolerowanie wymiarów i pasowanie.
Tolerowanie kształtu i położenia powierzchni.
Chropowatość i kierunkowość struktury powierzchni.
Uproszczenia rysunkowe części maszynowych.
Połączenia i uproszczenia rysunkowe połączeń.
Schematy rysunkowe.
Rysunki wykonawcze i złożeniowe.
Dokumentacja techniczna stosowana w odlewnictwie.

3. Ćwiczenia

- Dobieranie formatów arkuszy rysunkowych oraz przyrządów do wykonywania szkiców i rysunków w określonej podziałce.
- Dobieranie znormalizowanych linii rysunkowych do sporządzania rysunków wykonawczych różnych części maszyn (osie symetrii, urwania, przekroje, kłady przekrojów, linie i znaki wymiarowe itd.).
- Wykreślanie brakującego rzutu przedmiotu w układzie rzutów prostokątnych.
- Rysowanie przedmiotów w układzie rzutów prostokątnych na podstawie rysunku przedmiotu w aksonometrii.
- Rysowanie przedmiotów w aksonometrii na podstawie rzutów w układzie prostokątnym.
- Wykreślanie rozwinięcia powierzchni brył geometrycznych.
- Wykreślanie przenikania brył.
- Odczytywanie rysunków złożeniowych.
- Wykonywanie rysunków surowych odlewów na podstawie rysunków konstrukcyjnych części.
- Wykonywanie rysunków modelu drewnianego.
- Wykonywanie rysunków modelu metalowego.
- Odczytywanie rysunków złożeniowych i rysunków wykonawczych piaskowej formy odlewniczej.
- Odczytywanie rysunków złożeniowych i rysunków wykonawczych formy metalowej.
- Odczytywanie kompletnej dokumentacji technologicznej wykonania odlewu, z uwzględnieniem wymiarowania oraz oznaczeń graficznych.

4. Środki dydaktyczne

Wzory znormalizowanych formatów i tabliczek rysunkowych.
Przybory, przyrządy i programy komputerowe do rysowania.

Wzory pisma znormalizowanego.
Zestaw norm technicznych.
Model rzutni prostokątnej.
Zestaw modeli części płaskich.
Zestaw modeli brył geometrycznych.
Zestaw modeli brył geometrycznych wzajemnie przenikających się.
Zestaw modeli brył geometrycznych w przekrojach.
Zestaw ćwiczeń do rysowania brakującego rzutu w układzie rzutów prostokątnych.
Zestaw ćwiczeń do rysowania przedmiotów w układzie rzutów prostokątnych na podstawie rysunku tego przedmiotu w aksonometrii.
Zestaw ćwiczeń do rysowania przedmiotów w aksonometrii na podstawie jego rzutów prostokątnych.
Zestaw ćwiczeń do rysowania przedmiotów w przekrojach.
Zestaw rysunków wykonawczych.
Zestaw rysunków złożeniowych, zespołowych i montażowych.
Kompletna dokumentacja technologiczna wykonania odlewu (I, II i III kategorii).
Dokumentacja konstrukcyjna formy metalowej.
Zestaw rysunków konstrukcyjnych modeli drewnianych.
Zestaw rysunków konstrukcyjnych modeli metalowych.
Tablice poglądowe, foliogramy, fazogramy.
Stanowisko do prezentacji rysunków wykonanych w formie elektronicznej.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Realizacja treści programowych jednostki modułowej ma na celu ukształtowanie umiejętności wykonywania i czytania rysunków konstrukcyjnych oraz posługiwania się dokumentacją techniczną, w szczególności: wykonawczą modeli i rdzennic drewnianych, metalowych, z tworzyw sztucznych i ceramicznych. Należy zwrócić szczególną uwagę na ćwiczenia kształtujące wyobraźnię przestrzenną ucznia. Program nauczania należy realizować wykorzystując metodę opisu i wyjaśniania w połączeniu z pokazem i ćwiczeniami. Demonstrując organizację miejsca pracy należy zwrócić uwagę na zasady rozmieszczenie materiałów i przyborów rysunkowych, oświetlenie i postawę podczas pracy. Uczniowie powinni wykonywać szkice modeli i rysunki wykonawcze części maszyn, zgodnie z zasadami techniki szkicowania i wymiarowania, zachowując kształt i proporcje wymiarowe.

Bardzo ważne jest przygotowanie metodyczne jednostki, sprecyzowanie celów, dobór aktywizujących metod nauczania oraz materiałów i środków dydaktycznych.

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni wyposażonej zgodnie z zasadami ergonomii w stoły kreślarskie, rysownice i środki techniczne.

Do wizualizacji obiektów rysunkowych wskazane jest zastosowanie programów komputerowych typu CAD. Należy to wykorzystać jako podbudowę dla modułu 722[01].Z2 - komputerowe wspomaganie wykonania CAD/CAM.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Osiągnięcia szkolne uczniów w zakresie wyodrębnionych celów kształcenia powinny być oceniane na poszczególnych etapach realizacji programu nauczania jednostki modułowej poprzez ukierunkowaną obserwacją czynności uczniów podczas wykonywania ćwiczeń oraz stosowanie sprawdzianów w formie zadań praktycznych. Obserwując czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń i dokonując oceny jego pracy należy zwracać szczególną uwagę na:

- rozwijanie wyobraźni przestrzennej,
- sprawność w szkicowaniu i wymiarowaniu części maszyn,
- poprawność w stosowaniu oznaczeń rysunkowych,
- sprawność w czytaniu rysunków i dokumentacji stosowanych w procesie produkcji odlewów.

Po każdym ćwiczeniu należy sprawdzać postępy uczniów. Ocenianie musi prowadzić do wspierania ucznia w rozwoju. Podstawą uzyskania przez ucznia pozytywnej oceny jest między innymi poprawne wykonanie ćwiczeń zaproponowanych w programie jednostki modułowej.

Wskazane jest systematyczne prowadzenie kontroli i oceny. Bieżąca analiza postępów ucznia umożliwia nauczycielowi korygowanie stosowanych metod nauczania. Popelniane przez ucznia błędy powinny być analizowane, uczeń powinien je rozumieć i umieć samodzielnie je poprawiać.

Jednostka modułowa 722[01].Z1.02

Wykonywanie pomiarów warsztatowych i trasowanie

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchasz powinien umieć.

- określić znaczenie pomiarów warsztatowych i trasowania,
- zorganizować stanowisko pomiarowe,
- określić jakość powierzchni obrobionego przedmiotu i jego dokładność wymiarową,
- rozróżnić i zastosować tolerancje wymiarów liniowych,
- rozróżnić i zastosować tolerancje i pasowania połączeń,
- rozróżnić i zastosować tolerancje stożków,
- rozróżnić i zastosować tolerancje wymiarów kątowych,
- dobrać odpowiednie przyrządy do kontroli wymiarów,
- przeprowadzić pomiary wymiarów liniowych i kątowych,
- przeprowadzić kontrole dokładności kształtu i położenia,
- dobrać odpowiednie narzędzia do techniki trasowania,
- zorganizować stanowisko traserskie,
- wytrasować osie symetrii, linie prostopadłe, okręgi, łuki oraz osie otworów,
- wykonać tarasowanie według wzorników,
- wykonać tarasowanie kątów i figur geometrycznych,
- sporządzić wykres modelarski.

2. Materiał nauczania

Rodzaje i znaczenie pomiarów warsztatowych i trasowania.

Jakość obrobionego przedmiotu.

Tolerancje wymiarów liniowych.

Tolerancje i pasowania połączeń.

Tolerancje stożków i wymiarów kątowych.

Narzędzia i przyrządy do kontroli wymiarów.

Zasady wykonywania pomiarów.

Narzędzia modelarskie do znaczenia i mierzenia.

Posługiwanie się przyrządami i narzędziami pomiarowymi.

Konserwacja przyrządów i narzędzi pomiarowych.

Sposoby kontroli dokładności kształtu i położenia.

Narzędzia traserskie i techniki trasowania.

3. Ćwiczenia

- Opisywanie budowy i zastosowanie sprawdzianów.
- Posługiwanie się wzorcami miary długości i kątów.
- Posługiwanie się suwmiarkowymi przyrządami pomiarowymi.
- Posługiwanie się mikrometrycznymi przyrządami pomiarowymi.
- Posługiwanie się czujnikowymi przyrządami pomiarowymi.
- Posługiwanie się projekcyjnymi przyrządami pomiarowymi.
- Posługiwanie się przyrządami do pomiaru kątów.
- Posługiwanie się przyrządami do kontroli chropowatości powierzchni.
- Posługiwanie się narzędziami modelarskimi do znaczenia i mierzenia.
- Sprawdzanie prostoliniowości liniałem krawędziowym i powierzchniowym.
- Sprawdzanie prostoliniowości kątownikiem.
- Wykonywanie pomiarów odchyień płaskości powierzchni za pomocą czujnika zegarowego.
- Wykonywanie kontroli płaskości powierzchni za pomocą płytki interferencyjnej.
- Wykonywanie pomiaru dokładności kształtu wałka czujnikiem zegarowym.
- Wykrywanie nie dokładności kształtu liniałem krawędziowym.
- Wykonywanie pomiaru wygięcia przedmiotu za pomocą czujnika zegarowego.
- Wykonywanie pomiaru mimośrodowości otworu stopniowego czujnikiem dźwigniowo-zegarowym.
- Wykonywanie pomiaru mimośrodowości stopniowego wałka za pomocą czujnika zegarowego.
- Wykonywanie pomiaru nierównoległości płaszczyzn przedmiotu.
- Wykonywanie pomiaru czujnikiem zegarowym nierównoległości płaszczyzny uskoku do płaszczyzny podstawowej.
- Wykonywanie pomiaru nierównoległości osi otworów położonych na różnych poziomach.
- Sprawdzanie prostopadłości powierzchni kątownikiem krawędziowym.
- Sprawdzanie prostopadłości płaszczyzn za pomocą przyrządu czujnikowego.
- Sprawdzanie chropowatości powierzchni przez porównanie z wzorcami.

4. Środki dydaktyczne

Zestaw sprawdzianów pomiarowych.
Wzorce miary długości i kątów, miary skurczowe.
Narzędzia modelarskie do znaczenia i mierzenia.
Przyrządy suwmiarkowe.
Przyrządy mikrometryczne.
Przyrządy czujnikowe.
Przyrządy projekcyjne.
Przyrządy do pomiaru kątów.
Przyrządy do kontroli chropowatości powierzchni.
Liniały krawędziowe i powierzchniowe.
Kątowniki krawędziowe i powierzchniowe.
Płytki interferencyjne szklane lub kwarcowe.
Normy pasowań i odchyłek.
Tablice poglądowe, foliogramy, fazogramy.
Zestawy części maszyn do sprawdzania.
Wyposażenie stanowiska pomiarowego.
Wyposażenie stanowiska do trasowania.
Wzorce chropowatości powierzchni.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Realizacja treści programowych jednostki modułowej rozpoczyna się od zapoznania uczniów z budową narzędzi i przyrządów do mierzenia i trasowania, zasadami tolerowania wymiarów oraz określania dokładności powierzchni. Podstawowym celem tej jednostki modułowej jest ukształtowanie umiejętności wykonywania pomiarów warsztatowych oraz trasowania. Umiejętności te są bardzo ważne w pracy modelarza odlewniczego. Wskazane jest wykonywanie ćwiczeń, które powinny odbywać się w szkolnej pracowni pomiarów warsztatowych. Ćwiczenia muszą być poprzedzone szczegółowym przygotowaniem teoretycznym.

W pracy nauczyciela powinny znaleźć zastosowanie przede wszystkim metody aktywizujące: sytuacyjna, dyskusja dydaktyczna, gier dydaktycznych, metoda projektów oraz przewodniego tekstu. W celu upogładowienia omawianych zagadnień, wskazane jest prezentowanie filmów dydaktycznych, organizowanie wycieczek do zakładów produkcyjnych ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień kontroli jakości produkcji, na wystawy i targi związane z metrologią warsztatową. Należy stosować zarówno indywidualną, jak i grupową formę pracy uczniów. Uczniowie powinni mieć możliwość korzystania z różnych

źródeł informacji (internet, normy, instrukcje, poradniki, atesty, materiały informacyjne producentów sprzętu kontrolnego i pomiarowego).

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Osiągnięcia szkolne uczniów w zakresie wyodrębnionych celów kształcenia, powinny być oceniane na poszczególnych etapach realizacji programu nauczania jednostki modułowej poprzez ukierunkowaną obserwacją czynności uczniów podczas wykonywania ćwiczeń oraz stosowania sprawdzianów w formie zadań praktycznych. Obserwując czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń i dokonując oceny jego pracy należy zwracać szczególną uwagę na:

- umiejętność organizacji stanowiska pomiarowego i trasowania,
- dobór narzędzi pomiarowych i traserskich,
- dokładność wykonywania pomiarów.

Po każdym ćwiczeniu należy sprawdzić postępy uczniów. Ocenianie musi prowadzić do wspierania ucznia w rozwoju. Podstawą uzyskania przez ucznia pozytywnej oceny jest między innymi poprawne wykonanie ćwiczeń zaproponowanych w programie jednostki modułowej.

Wskazane jest systematyczne prowadzenie kontroli i oceny osiągnięć ucznia. Bieżąca analiza postępów grupy umożliwia nauczycielowi korygowanie stosowanych metod nauczania. Popelniane przez ucznia błędy powinny być analizowane, uczeń powinien je rozumieć i umieć samodzielnie je poprawiać.

Jednostka modułowa 722[01].Z1.03

Rozpoznawanie oprzyrządowania modelowego

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- określić zastosowanie oprzyrządowania modelowego w produkcji odlewów,
- sklasyfikować modele, rdzennice i wzorniki,
- rozróżnić rodzaje galanterii modelarskiej (osprzętu) modeli drewnianych,
- rozróżnić i zastosować znakowanie barwne modeli drewnianych,
- rozróżnić rodzaje znaków rdzeniowych i rdzenników,
- rozróżnić odmiany konstrukcyjne płyt modelowych,
- rozróżnić odmiany konstrukcyjne rdzennic metalowych,
- rozróżnić modele z tworzyw sztucznych i ceramicznych,
- sklasyfikować układy wlewowe,
- dokonać klasyfikacji skrzynek formierskich, tulejek ustalających, sworzni do składania, zacisków do mocowania,
- dokonać klasyfikacji narzędzi specjalnych i wyposażenia formierskiego,
- dokonać klasyfikacji sprawdzianów do form i rdzeni.

2. Materiał nauczania

Elementy zespołów modelowych.

Osprzęt modelarski.

Znakowanie barwne modeli drewnianych.

Znaki rdzeniowe i rdzenniki.

Płyty modelowe, modele i rdzennice metalowe.

Modele ceramiczne i z tworzyw sztucznych.

Układy wlewowe i ich elementy.

Skrzynki formierskie, tulejki ustalające, sworznie i zaciski.

Specjalne narzędzia i wyposażenie formierskie.

Sprawdziany do form i rdzeni.

3. Ćwiczenia

- Identyfikowanie modeli, rdzennic i wzorników drewnianych.
- Rozróżnianie osprzętu modelarskiego.
- Identyfikowanie znakowania barwnego modeli drewnianych.
- Rozróżnianie znaków rdzeniowych i rdzenników.
- Rozpoznawanie modeli i rdzennic metalowych, ceramicznych oraz z tworzyw sztucznych.
- Rozróżnianie przyrządów i sprawdzianów formierskich.
- Rozróżnianie płyt modelowych.
- Identyfikowanie skrzynek formierskich.
- Sprawdzanie kompletności zespołu modelowego.

4. Środki dydaktyczne

Zestaw modeli i rdzennic i wzorników.

Zestaw galanterii modelarskiej.

Tablice znaków rdzennic i rdzenników.

Tablice konstrukcji płyt modelowych i rdzennic metalowych.

Zestaw modeli z różnych tworzyw.

Zestaw układów wlewowych.

Tablice odmian konstrukcyjnych skrzynek formierskich.

Zestaw tulejek ustalających, sworzni i zacisków.

Zestaw sprawdzianów do form i rdzenni.

Dokumentacja konstrukcyjna oprzyrządowania modelowego.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Niezbędna jest pełna realizacja programu jednostki modułowej, ponieważ stanowi podbudowę dla kolejnych jednostek. Szczególną uwagę należy zwrócić na podstawowe dla zawodu oprzyrządowanie modelowe. W procesie nauczania-uczenia się powinny znaleźć zastosowanie metody aktywizujące i podające: pokaz z opisem, metoda tekstu przewodniego, ćwiczenia praktyczne. Każdy uczeń powinien mieć możliwość bezpośredniej identyfikacji oprzyrządowania modelowego.

Ze względu na różnorodność stosowanego oprzyrządowania modelowego, należy kształtować umiejętność rozpoznawania, z uwzględnieniem jego przeznaczenia (jakości, trwałości). Uzasadnione jest zwrócenie uwagi na aspekty ekonomiczne jego zastosowania, zmniejszenia oddziaływania odpadów na środowisko.

Pracownia powinna być wyposażona w oprzyrządowanie modelowe i dokumentację konstrukcyjną. Uczeń powinien mieć możliwość

porównania rozpoznanego oprzyrządowania modelowego z jego dokumentacją konstrukcyjną.

Wskazane jest organizowanie wycieczek do odlewni, modelarni dużych zakładów odlewniczych oraz na targi odlewnictwa.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie osiągnięć ucznia, z uwzględnieniem wcześniej ustalonych kryteriów, powinno odbywać się podczas realizacji ćwiczeń. Podczas kontroli i oceny należy sprawdzić umiejętność w posługiwaniu się opanowaną wiedzą, zwracać uwagę na poprawność merytoryczną wypowiedzi, właściwe stosowanie pojęć technicznych, poprawność wnioskowania.

Proces oceniania powinien obejmować:

- diagnozę stanu wiedzy i umiejętności uczniów pod względem założonych celów kształcenia,
- identyfikowanie postępów uczących się podczas kształcenia oraz rozpoznawanie trudności w osiągnięciu założonych celów kształcenia,
- sprawdzanie wiedzy i umiejętności ucznia po zrealizowaniu programu jednostki modułowej.

Podczas realizacji programu nauczania należy ocenić uczniów w zakresie wyodrębnionych w programie jednostki celów kształcenia na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiadomości i umiejętności,
- pisemnych sprawdzianów (testy osiągnięć szkolnych),
- obserwacji ucznia podczas wykonywania zadań praktycznych (ćwiczeń).

Kontrolę poprawności wykonywania ćwiczenia należy prowadzić w trakcie realizacji i po jej zakończeniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy według przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Następnie, według tego samego arkusza, kontroli dokonuje nauczyciel oceniając poprawność, jakość i staranność wykonania zadania.

Po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej proponuje się zastosowanie wielostopniowego testu dydaktycznego. Zadania w teście mogą być otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką) lub zamknięte (wyboru wielokrotnego, na dobieranie, typu prawda-falsz). Podstawą uzyskania przez ucznia pozytywnej oceny jest między innymi poprawne wykonanie ćwiczeń zaproponowanych w programie jednostki modułowej.

Jednostka modułowa 722[01].Z1.04

Projektowanie elementów zespołu modelowego

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- określić wpływ jakości wykonania modelu na jakość odlewu,
- dobrać tworzywa używane w modelarstwie odlewniczym,
- rozróżnić kategorie rysunków modelu,
- określić powierzchnie podziału modeli i rdzennic,
- zinterpretować zjawisko skurczu odlewniczego,
- rozróżnić pochylenia formierskie modeli i rdzennic,
- scharakteryzować promienie i zaokrąglenia oraz naddatki na obróbkę odlewu,
- rozróżnić konstrukcje znaków rdzeniowych i rdzenników,
- rozpoznać części odejmowane modeli i rdzennic,
- rozróżnić konstrukcje i oznaczenia elementów układu wlewowego i zasilającego,
- sklasyfikować modele według ich konstrukcji, klas dokładności wykonania, jakości, sposobu wykonania oraz rodzaju tworzywa,
- rozpoznać rdzennice,
- rozróżnić szczegóły konstrukcyjne modeli i rdzennic,
- rozróżnić sposoby łączenia i wykańczania modeli,
- zidentyfikować modele i rdzennice metalowe, ceramiczne oraz z tworzyw sztucznych,
- scharakteryzować płyty modelowe,
- zidentyfikować skrzynki formierskie,
- rozróżnić przyrządy i sprawdziany formierskie,
- rozróżnić formy metalowe do odlewania grawitacyjnego,
- rozróżnić formy metalowe do odlewania metodami specjalnymi.

2. Materiał nauczania

Tworzywa modelarskie używane w modelarstwie odlewniczym.

Kategorie rysunków modelu.

Powierzchnie podziału modeli i rdzennic.

Skurcz odlewniczy.

Pochylenia formierskie modeli i rdzennic.

Promienie i zaokrąglenia oraz naddatki na obróbkę odlewu.

Znaki rdzeniowe i rdzenniki.

Części odejmowane modeli i rdzennic.
Układy wlewowe i zasilające.
Klasyfikacja modeli i rdzennic.
Szczegóły konstrukcyjne modeli.
Łączenie i wykańczanie modeli.
Modele i rdzennice metalowe, ceramiczne oraz z tworzyw sztucznych.
Płyty modelowe.
Skrzynki formierskie i ich elementy konstrukcyjne.
Przyrządy i sprawdziany formierskie.
Formy metalowe do odlewania grawitacyjnego (kokile).
Formy metalowe do odlewania metodami specjalnymi.

3. Ćwiczenia

- Wykonywanie rysunków surowego odlewu na podstawie rysunku części.
- Wykonywanie szkicu modelu niedzielonego, bezrdzeniowego na podstawie rysunku części; dobieranie i nanoszenie na rysunek naddatków na obróbkę, zbieżności oraz promieni łuków.
- Wykonywanie projektu modelu rdzeniowego dzielonego – sporządzanie rysunku modelu według rysunku części, z uwzględnieniem baz obróbkowych, oznaczania zbieżności oraz sposobu łączenia jego części.
- Rozpoznawanie głównych tworzyw modelarskich.
- Identyfikowanie szczegółów konstrukcyjnych modeli i rdzennic.
- Identyfikowanie szczegółów konstrukcyjnych skrzynek formierskich.
- Identyfikowanie szczegółów konstrukcyjnych przyrządów i sprawdzianów formierskich.
- Identyfikowanie szczegółów konstrukcyjnych płyt modelowych.
- Identyfikowanie szczegółów konstrukcyjnych układów wlewowych i zasilających.

4. Środki dydaktyczne

Zestaw ćwiczeń do wykonania rysunku surowego odlewu.
Zestaw ćwiczeń do wykonania szkicu modelu niedzielonego.
Zestaw ćwiczeń do wykonania projektu modelu rdzeniowego dzielonego.
Zestaw norm technicznych, poradników i katalogów.
Zestaw używanych gatunków drewna w modelarstwie odlewniczym.
Zestaw pozostałych tworzyw używanych w modelarstwie odlewniczym.
Zestaw modeli i rdzennic drewnianych.
Zestaw przykładów łączenia i klejenia drewna.

Zestaw modeli i rdzennic metalowych, ceramicznych oraz z tworzyw sztucznych.

Foliogramy, fazogramy.

Zestaw rysunków konstrukcyjnych modeli i rdzennic drewnianych.

Zestaw rysunków konstrukcyjnych modeli i rdzennic metalowych.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Niezbędna jest pełna realizacja programu jednostki modułowej, ponieważ stanowi podbudowę dla kolejnych jednostek. Szczególną uwagę należy zwrócić na elementy zespołu modelowego z uwzględnieniem ich szczegółów konstrukcyjnych. W procesie nauczania – uczenia się powinny znaleźć zastosowanie metody aktywizujące i podające: pokaz z opisem, metoda tekstu przewodniego, metoda projektu, ćwiczenia praktyczne. Uczniowie powinni mieć możliwość wielokrotnego wykonywania ćwiczeń, aż do opanowania umiejętności.

Bardzo ważne jest nabycie przez uczniów umiejętności posługiwania się poradnikami i normami przy doborze szczegółów konstrukcyjnych elementów zespołu modelowego.

Należy stosować indywidualną i grupową formę pracy uczniów. Praca w grupach pozwala na zdobywanie przez uczniów umiejętności ponadzawodowych, jak: komunikowanie się, współpraca w zespole, prezentacji uzyskanych efektów pracy.

Uczniowie powinni mieć możliwość korzystania z różnych źródeł informacji (internet, normy, instrukcje, poradniki, atesty, materiały informacyjne producentów). Zajęcia powinny odbywać się w szkolnej pracowni przedmiotowej wyposażonej w niezbędne środki dydaktyczne.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Osiągnięcia szkolne uczniów w zakresie wyodrębnionych celów kształcenia, powinny być oceniane na poszczególnych etapach realizacji programu nauczania i jednostki modułowej poprzez ukierunkowaną obserwację czynności uczniów podczas wykonywania ćwiczeń oraz stosowanie sprawdzianów testowych i zadań praktycznych. Obserwując czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń i dokonując oceny jego pracy należy zwrócić uwagę na:

- rozwijanie wyobraźni przestrzennej,

- posługiwanie się poradnikami oraz normami przy doborze szczegółów konstrukcyjnych elementów zespołu modelowego,
- czytanie dokumentacji stosowanej w procesie wykonania zespołu modelowego.

Po każdym ćwiczeniu należy sprawdzić postępy uczniów. Ocenianie musi prowadzić do wspierania ucznia w rozwoju. Niezbędne jest systematyczne prowadzenie kontroli i oceny. Bieżąca analiza postępów ucznia umożliwia nauczycielowi korygowanie stosowanych metod kształcenia. Popelniane przez ucznia błędy powinny być analizowane, uczeń powinien je rozumieć i samodzielnie poprawiać. Podstawą uzyskania przez ucznia pozytywnej oceny jest między innymi poprawne wykonanie ćwiczeń zaproponowanych w programie jednostki modułowej.

Moduł 722 [01].S1

Technologia drewnianych zespołów modelowych

1. Cele kształcenia

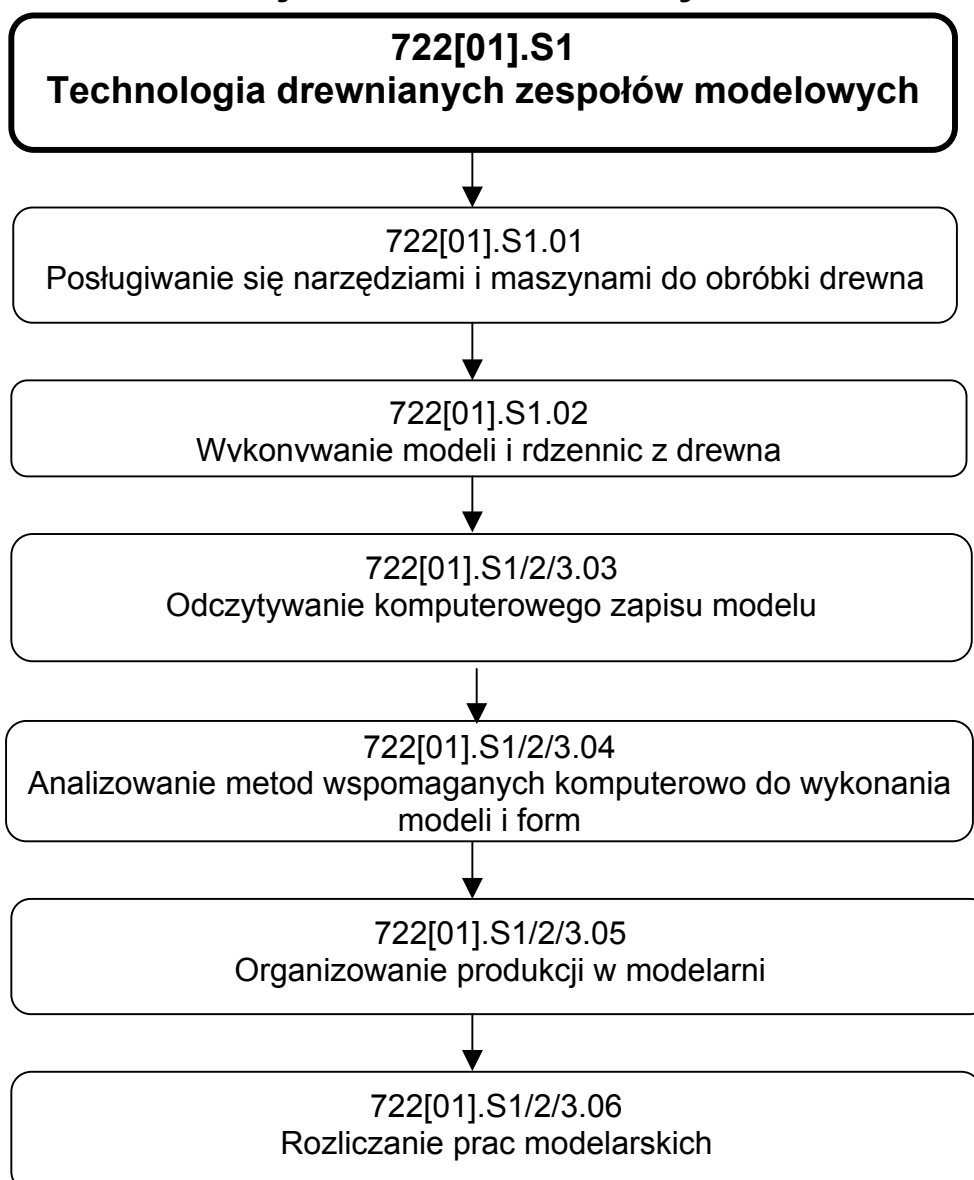
W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- organizować stanowisko wykonania elementów oprzyrządowania modelowego z drewna zgodnie z zasadami ergonomii, przepisami bhp, ochrony ppoż. i ochrony środowiska,
- dobierać materiały na elementy zespołu modelowego z drewna,
- wykonywać operacje ręcznej i maszynowej obróbki drewna,
- wykonywać modele i rdzennice z drewna,
- oceniać jakość i dokładność oprzyrządowania modelowego z drewna,
- naprawiać uszkodzone drewniany zespół modelowy,
- korzystać z komputerowego zapisu konstrukcji modelu, rdzennicy i formy odlewniczej,
- wskazywać możliwości komputerowego wspomagania procesu wykonania oprzyrządowania pomocniczego do produkcji odlewów,
- wykorzystywać przyrostowe i ubytkowe metody szybkiego projektowania i wykonania prototypów modeli i form odlewniczych,
- określać prawne i organizacyjno-techniczne warunki funkcjonowania modelarni,
- oceniać wpływ organizacji modelarni na jej zdolność produkcyjną i efekty ekonomiczny,
- obliczać koszty wytwarzania i ustalać ceny modeli (rdzennic),
- identyfikować czynniki sprzyjające i utrudniające podjęciu produkcji oprzyrządowania modelowego,
- oceniać swoje kwalifikacje, możliwości zatrudnienia i wybrać dalszą ścieżkę rozwoju zawodowego,

2. Wykaz jednostek modułowych

Symbol jednostki modułowej	Nazwa jednostki modułowej	Orientacyjna liczba godzin na realizację
722[01].S1.01	Posługiwanie się narzędziami i maszynami do obróbki drewna	130
722[01].S1.02	Wykonywanie modeli i rdzennic z drewna	130
722[01].S1/2/3.03	Odczytywanie komputerowego zapisu modelu	48
722[01].S1/2/3.04	Analizowanie metod wspomaganych komputerowo do wykonania modeli i form	84
722[01].S1/2/3.05	Organizowanie produkcji w modelarni	38
722[01].S1/2/3.06	Rozliczanie prac modelarskich	38
Razem		468

3. Schemat układu jednostek modułowych



4. Literatura

- Babiuch M.: Auto CAD 200PL. Ćwiczenia praktyczne. Helion, Gliwice 2000
- Duchnowski K.: Maszynowa obróbka, narzędzia i podstawowe obrabiarki stolarskie. WSiP, Warszawa 1997
- Godlewski Z.: Modelarstwo. WSiP, Warszawa, 1986
- Grochowski A.: „Rapid prototyping – rapid tooling” CAD MAGAZYN – maj, czerwiec, lipiec 2000. Wyd. „3D”, Gliwice 2000
- Kazimierczak G.: Solid Edge 8/9. Helion, Gliwice 2000
- Kowalik R., Hruzik G.: Omodelowanie odlewnicze z lignomeru. Przegląd Odlewnictwa 1977 nr 7. STOP, Kraków
- Metelkin J., Setman A., Siennicki P., Zdrojewski P.: Mega CAD 5.0 PL. Helion, Gliwice 2000
- Milewski A.: Materiały i wyroby z drewna. PWE, Warszawa 1980
- Mietlewski Z., Smoleński S.: Narodziny firmy. Praca na własny rachunek. Wyd. Śląsk, Katowice 1999
- Nowak W.: Stolarstwo, cz. 2. WSiP, Warszawa 2000
- Pączek Z., Krokosz J., Przybylski J.: Próby wykorzystania techniki LOM w odlewnictwie. Biuletyn Instytutu Odlewnictwa 1/98, Kraków 1998
- Pikoń A.: Auto CAD 2000 PL. Pierwsze kroki. Helion, Gliwice 2000
- Piwoński T.: Poradnik modelarza, formierza i rdzeniarza. WNT, Warszawa 1972
- Piwoński T.: Poradnik inżyniera – odlewnictwo. WNT, Warszawa 1986
- Prażmo J.: Stolarstwo, cz. 1. WSiP, Warszawa 1999
- Praca zbiorowa: Poradnik inżyniera. Odlewnictwo. WNT, Warszawa 1986
- Praca zbiorowa: Katalog norm dla odlewnictwa. Instytut Odlewnictwa, Kraków 1998
- Reszel E.: Modelarstwo. WSiP, Warszawa 1984
- Saechtling H., Zebrowski W.: Tworzywa sztuczne. Poradnik. WNT, Warszawa 1978
- Skarbiński M.: Uruchamianie produkcji w odlewni. WNT, Warszawa 1972
- Wiliam.P. Benjamin: Oprzyrządowanie z tworzyw sztucznych. WNT, Warszawa 1978
- Zolkiewicz Z., Siwecki K, Krokosz I.: Badania nowych tworzyw modelarskich. Przegląd Odlewnictwa 1990, nr 2. STOP. Kraków
- Żurkowski F.: Przedsiębiorczość. Poszukiwanie pomysłu na firmę i jej uruchomienie. WSiP, Warszawa 1999
- Ustawa - O działalności gospodarczej z dnia 23 grudnia 1989 (Dz. U. Nr 41, póź. zm.)
- Ustawa – Kodeks spółek handlowych z dnia 15 września 2000 (Dz. U. Nr 94, póź. zm.)

Licencja: MTS Mathematisch Technische Software – Entwicklung GmbH,
Berlin. Podstawy obróbki CNC. REA, Warszawa 1999

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

Jednostka modułowa 722[01].S1.01

Posługiwanie się narzędziami i maszynami do obróbki drewna

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- rozpoznać podstawowe i pomocnicze materiały modelarskie,
- określić właściwości i przeznaczenie różnych gatunków drewna i materiałów drewnopochodnych,
- dobrać materiały potrzebne do wykonania zespołu modelowego z drewna,
- ocenić wpływ zastosowanych materiałów na jakość oprzyrządowania modelowego,
- określić charakterystyczne parametry ostrza skrawającego,
- określić warunki wzdłużnego, poprzecznego i prostopadłego skrawania drewna,
- zorganizować stanowisko ręcznej i maszynowej obróbki drewna,
- wskazać zagrożenia bhp oraz zaproponować sposoby ich eliminowania,
- dobrać, scharakteryzować, przygotować do pracy narzędzia do ręcznej obróbki drewna,
- zakonserwować narzędzia do ręcznej obróbki drewna,
- scharakteryzować podstawowe operacje obróbki ręcznej drewna,
- wykonać podstawowe operacje obróbki ręcznej drewna,
- przygotować do pracy obrabiarki,
- wykonać podstawowe operacje obróbki maszynowej drewna.

2. Materiał nauczania

Podstawowe i pomocnicze materiały używane do budowy zespołów modelowych z drewna.

Budowa, właściwości drewna.

Asortymenty tarcicy drzewnej.

Materiały drewnopochodne: sklejki, płyty stolarskie, lignofol, lignamon, lignomer.

Pomocnicze materiały modelarskie: kleje, farby podkładowe, pokosty, kity, szpachlówki, emalie, lakiery do drewna.

Elementy galanterii modelarskiej: wkręty do drewna, kołki modelowe, klamry łączące, elementy do objiania i wciągania modeli z formy, cyfry i litery do znakowania modeli.

Klasyfikacja metod obróbki drewna.

Zasady obróbki skrawaniem drewna.

Rodzaje, organizacja i wyposażenie stanowisk pracy w modelarni wytwarzającej drewniane zespoły modelowe.

Przepisy bhp w czasie ręcznej i maszynowej obróbki drewna.

Narzędzia do obróbki ręcznej drewna: rodzaje, przeznaczenie, przygotowanie do pracy (piły, strugi, wiertła, dłuta, tarniki).

Budowa, działanie i przeznaczenie obrabiarek do drewna.

Obsługa obrabiarek do drewna: pił tarczowych i taśmowych, strugarek, wiertarek, szlifierek, tokarek i frezarek.

Operacje ręcznej i maszynowej obróbki drewna.

3. Ćwiczenia

- Rozpoznawanie wybranych gatunków drewna i materiałów drewnopochodnych.
- Wykrywanie wad drewna.
- Określanie wilgotności drewna.
- Sporządzanie wykazu materiałów potrzebnych do wykonywania zespołu modelowego.
- Ocenianie wpływu rodzaju i jakości materiałów na trwałość i dokładność wykonania modeli i rdzennic.
- Charakteryzowanie parametrów ostrza skrawającego.
- Ocenianie efektów skrawania drewna w różnych kierunkach.
- Sporządzanie planu organizacji i wyposażenia stanowisk pracy modelarza wykonującego drewniane zespoły modelowe.
- Prognozowanie skutków nieprzestrzegania zasad bhp w czasie obróbki drewna.
- Określanie zasad bezpiecznego użytkowania narzędzi i obrabiarek do drewna.
- Przygotowywanie narzędzi i obrabiarek do obróbki drewna.
- Wykonywanie prostych operacji ręcznej obróbki drewna.
- Wykonywanie prostych operacji mechanicznej obróbki drewna

4. Środki dydaktyczne

Tablice, (foliogramy ze schematami klasyfikacji materiałów stosowanych do produkcji drewnianego oprzyrządowania modelowego.

Próbki różnych gatunków drewna oraz materiałów drewnopochodnych.

Katalogi pomocniczych materiałów modelarskich.

Przykładowe elementy galanterii modelarskiej.

Schematy klasyfikacyjne narzędzi i przyrządów modelarskich oraz obrabiarek do drewna.

Schematy budowy oraz działania narzędzi i obrabiarek do drewna.

Zestawy narzędzi i przyrządów do mierzenia, trasowania i ręcznej obróbki drewna.

Dokumentacja techniczno-ruchowa obrabiarek do drewna.

Stanowiskowe instrukcje bhp.

Rysunki prostych elementów modeli i rdzennic z drewna.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Podczas realizacji programu jednostki modułowej, uczniowie powinni nabyć umiejętność ręcznej i mechanicznej obróbki drewna. Jest to umiejętność podstawowa w procesie wykonania modeli i rdzennic z drewna, dlatego w procesie kształcenia należy zwrócić uwagę na samodzielność i dokładność wykonywania operacji przez uczniów. Należy również zapoznać uczniów z podstawowymi i pomocniczymi materiałami stosowanymi w produkcji oprzyrządowania modelowego z drewna. Umiejętność rozpoznawania materiałów, określania ich właściwości techniczno-użytkowych i zastosowania warunkuje skuteczność procesu nauczania w kolejnych jednostkach modułu. Zajęcia powinny odbywać się w pracowni przedmiotowej z wykorzystaniem metody wykładu uzupełnianego pokazem elementów, pogadanki, różnych form dyskusji i giełdy pomysłów.

Można także wprowadzić metodę projektów, której celem byłoby opracowanie technologii wykonania prostego modelu.

Obróbka mechaniczna drewna wiąże się z dużym zagrożeniem bezpieczeństwa, w szczególności urazów mechanicznych. Konieczne jest zwrócenie szczególnej uwagi na zagadnienia bhp. Program jednostki należy realizować w formie zajęć praktycznych prowadzonych w warsztatach szkolnych (centrum kształcenia praktycznego) wyposażonych w salę instruktażową z zestawem technicznych środków nauczania oraz stanowiska:

- ręcznej obróbki drewna z zestawem narzędzi do mierzenia, trasowania i ręcznej obróbki drewna,
- maszynowej obróbki drewna (cięcia, strugania, szlifowania, wiercenia, toczenia i frezowania).

Zajęcia powinny być tak zorganizowane, aby każdy uczeń mógł samodzielnie, pod nadzorem instruktora (nauczyciela praktycznej nauki zawodu) ćwiczyć wykonywanie operacji ręcznej i maszynowej obróbki drewna.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny w trakcie realizacji jednostki modułowej. Kryteria oceny osiągnięć powinny być przedstawione na początku zajęć.

Wiadomości teoretyczne niezbędne do realizacji czynności praktycznych powinny być przedmiotem sprawdzianów bieżących, które służą ocenie stosowania opanowanych wiadomości, formułowania wypowiedzi, stosowaniu pojęć technicznych i wyciągania wniosków.

Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności ucznia w czasie ćwiczeń oraz za pomocą sprawdzianów praktycznych typu próba pracy. Powinny to być sprawdziany umiejętności z określonymi kryteriami oceny, schematem punktowania i zadaniami dla ucznia. W jednostce modułowej ważne jest opanowanie wiedzy o materiałach i zasadach ich dobierania

Obserwując czynności ucznia i dokonując oceny jego pracy szczególną uwagę należy zwrócić na:

- przestrzeganie zasad bhp i ochrony ppoż. przy obróbce drewna,
- umiejętność doboru narzędzi, przyrządów i obrabiarek stosowanych do obróbki skrawaniem drewna,
- umiejętność poprawnego wykonania czynności, ich kolejność i dokładność.

Kontrolę poprawności pracy uczniów należy prowadzić w trakcie i po wykonaniu ćwiczeń. Uczeń powinien umieć dokonać oceny swojej pracy wykorzystując przygotowany przez nauczyciela arkusz samooceny postępów w nauce. Ćwiczenia wykonane nieprawidłowo należy powtarzać, aż zostanie wykonane poprawnie.

Podstawą uzyskania przez ucznia pozytywnej oceny jest między innymi poprawne wykonanie ćwiczeń zaproponowanych w programie jednostki modułowej.

Jednostka modułowa 722[01].S1.02

Wykonywanie modeli i rdzennic z drewna

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- dokonać podziału procesu wykonania modelu (rdzennicy) z drewna na operacje i czynności,
- sporządzić wykres modelarski,
- przygotować surówki modelowe,
- obrobić surówki modelowe,
- zmontować bryły modeli (rdzennic) z surówek,
- przeprowadzić obróbkę wykończeniową powierzchni modelu (rdzennicy),
- ocenić jakość i dokładność wykonania modelu (rdzennicy) z drewna,
- naprawić uszkodzone drewniane modele i rdzennice,

2. Materiał nauczania

Proces wykonania modelu (rdzennicy) z drewna.

Sporządzanie wykresów modelarskich.

Łączenie drewna (trwałe i rozłączne).

Sporządzanie surówek modelowych.

Przygotowanie do obróbki i obróbka kształtująca surówek modelowych.

Montaż bryły modelu (rdzennicy).

Wykańczanie powierzchni modelu (rdzennicy).

Kontrola modelu (rdzennicy).

Naprawa drewnianego zespołu modelowego.

3. Ćwiczenia

- Opisywanie procesu wykonania modelu (rdzennicy) z drewna.
- Sporządzanie wykresu modelarskiego.
- Dobieranie drewna i przygotowanie elementów surówki modelowej.
- Ustalanie sposobu łączenia, klejenie drewna, wyrabianie złącz kształtowych, dobieranie luźnych łączników, trwałe łączenie drewna i osadzanie części luźnych (odejmowanych).

- Wykonywanie obróbki mechanicznej i ręcznej nieregularnych oraz trudnodostępnych powierzchni surówek modelowych.
- Wykonywanie znakowania barwnego modeli i rdzennic z drewna.
- Dobieranie materiałów i wykańczanie powierzchni drewnianych modeli i rdzennic.
- Ustalanie warunków odbioru technicznego drewnianych zespołów modelowych.
- Ocenianie jakości i dokładności modeli i rdzennic wykonanych z drewna.
- Projektowanie sposobów naprawy oprzyrządowania modelowego wykonanego z drewna.
- Wykonywanie napraw oprzyrządowania modelowego wykonanego z drewna.

4. Środki dydaktyczne

Tablice przebiegu procesów, operacji i czynności związanych z wykonywaniem drewnianych zespołów modelowych.

Rysunki modeli i rdzennic z drewna.

Przykłady wykresów modelarskich i surówek modelowych.

Wzory złącz modelarskich.

Katalog norm technicznych dotyczących oprzyrządowania modelowego wykonanego z drewna.

Zestaw elementów galanterii modelarskiej.

Przykłady modeli, rdzennic i elementów układu wlewowego wykonywanych w różnych grupach jakości.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Podczas realizacji jednostki modułowej wykorzystywane są umiejętności uczniów, ukształtowane w poprzednich jednostkach, w szczególności zaś umiejętności:

- posługiwania się dokumentacją techniczną,
- dobierania materiałów na elementy oprzyrządowania modelowego wykonywanego z drewna,
- wykonywania operacji ręcznej i maszynowej obróbki drewna,

Dominującą formą kształcenia w tej jednostce modułowej powinny być zajęcia praktyczne realizowane na stanowiskach szkoleniowych w centrum kształcenia praktycznego lub w zakładzie produkcyjnym (w modelarni). Zajęcia powinny być przeprowadzone w warunkach

zbliżonych do produkcyjnych, ale z podkreśleniem dydaktycznej funkcji realizowanych zadań.

Dla zapewnienia prawidłowości procesu kształcenia warsztat szkoleniowy powinien być wyposażony w salę instruktazową z zestawem technicznych środków nauczania oraz stanowiska:

- ręcznej i maszynowej obróbki drewna,
- klejenia drewna i montażu modeli,
- obróbki wykończeniowej modeli,
- kontroli jakości oprzyrządowania modelowego.

W realizacji treści programowych jednostki, szczególną uwagę należy zwrócić na:

- zorganizowanie przez uczniów własnych stanowisk pracy, wykluczające niebezpieczeństwo urazów mechanicznych i innych zagrożeń bhp,
- posługiwanie się przyrządami pomiarowymi i narzędziami, jakością i dokładność wykonywanych prac modelarskich,
- znajomość zasad konstrukcji modeli i rdzennic z drewna.

Zajęcia powinny odbywać się w grupach szkoleniowych. Liczebność grup powinna być dostosowana do liczby stanowisk roboczych, aby uczniowie mogli uczestniczyć w całym procesie wykonywania modelu (rdzennicy) z drewna.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów w jednostce modułowej ma szczególne znaczenie ze względu na powiązanie nowych treści z wiadomościami i umiejętnościami z poprzednich etapów kształcenia. Z tego względu nauczanie należy poprzedzić sprawdzianem diagnostycznym służącym wstępnemu określeniu poziomu wiadomości i umiejętności uczniów. Może to być sprawdzian testowy, wielostopniowy z zadaniami zamkniętymi typu: prawda – fałsz, na dobieranie oraz wielokrotnego wyboru lub sprawdzian z zadaniami otwartymi (krótkiej odpowiedzi, z luką).

Poziom realizacji celów jednostki należy sprawdzać i oceniać systematycznie w całym okresie nauczania za pomocą sprawdzianów formatywnych. Ocenianie wspierające uczenie się, powinno służyć rozwijaniu podstawowych dla tej specjalizacji (wybranej przez ucznia) umiejętności, określonych przez szczegółowe cele kształcenia. Można to realizować poprzez ciągłą i systematyczną obserwację czynności ucznia

w czasie ćwiczeń oraz sprawdziany praktyczne typu próba pracy, zadanie nisko lub wysoko symulowane.

Zaleca się w procesie kształcenia stosowanie samooceny pracy uczniów. Porównanie wyników tej samooceny z oceną nauczyciela powinno określić rzeczywisty poziom opanowanych umiejętności i dostarczyć wskazówek dotyczących dalszych ćwiczeń.

Poziom wiadomości i umiejętności opanowanych przez ucznia jednostce modułowej powinien być oceniony na podstawie wyników sprawdzianu końcowego. Sprawdzian taki powinien składać się z dwóch części: teoretycznej i praktycznej. W przypadku realizacji treści tej jednostki metodą projektu (zainicjowanego w jednostce 722[01].S1.01) osiągnięcia ucznia powinny być ocenione zgodnie z zasadami określonymi w zawartym kontrakcie do projektu. Sprawdzian osiągnięć uczniów można w takiej sytuacji zastąpić ocenianą prezentacją projektów wykonanych przez uczniów.

Jednostka modułowa 722[01].S1/2/3.03

Odczytywanie komputerowego zapisu modelu

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- dobrać i korzystać z komputerowego programu do sporządzania rysunku technicznego,
- wykorzystać narzędzia programu do odczytania kształtu i wymiarów wirtualnego modelu,
- dokonać edycji wybranych elementów rysunku.

2. Materiał nauczania

Rodzaje, przeznaczenie i możliwości komputerowych programów wspomagających modelowanie - CAD.

Sposoby wizualizacji obiektów rysunkowych.

Cechy wirtualnych modeli 2D/3D.

Edycja rysunków.

3. Ćwiczenia

- Otwieranie plików rysunkowych.
- Przetwarzanie rysunków 2D w 3D i odwrotnie.
- Ukrywanie linii reprezentujących niewidoczne krawędzie modelu, renderowanie powierzchni, dodawanie tekstury i tła.
- Obracanie, przesuwanie elementów obiektów rysunkowych.
- Przeglądanie warstw rysunkowych i slajdów.
- Powiększanie i pomniejszanie elementów rysunku.
- Odczytywanie wymiarów.
- Przeglądanie i zapisywanie wybranych rzutów, widoków, przekrojów i szczegółów rysunku.
- Wymiana plików rysunkowych pocztą elektroniczną.

4. Środki dydaktyczne

Stanowiska komputerowe (min. jedno na 2 uczniów) z systemem operacyjnym Windows NT 4.0/95/98/ME, PL, pozostałe wyposażenie – według wymagań programów komputerowych.

Oprogramowanie CAD np.: Mega CAD, Solid Edge, Auto CAD – program sieciowy.

Biblioteka rysunków odlewniczych zapisanych w plikach odpowiednich do programu CAD.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Podczas realizacji programu jednostki modułowej należy wykorzystać umiejętności ukształtowane w ramach zajęć edukacyjnych z technologii informacyjnej oraz w jednostce modułowej 722[01].Z1.01 - posługiwanie się dokumentacją techniczną. Należy zwrócić uwagę na opanowanie przez uczniów umiejętności wykorzystywania narzędzi programu komputerowego do odczytywania elektronicznego zapisu konstrukcji modelu odlewniczego. Umiejętność ta nabiera szczególnego znaczenia przy wykorzystywaniu w procesach wykonania dokumentacji elektronicznej. Zajęcia należy realizować w pracowni informatyki, przy odpowiednio wyposażonych stanowiskach komputerowych, połączonych w sieć. Każdy uczeń powinien mieć dostęp do stanowiska komputerowego. Dopuszcza się pracę 2 uczniów przy jednym stanowisku komputerowym. Dominującą formą zajęć powinny być ćwiczenia praktyczne, poprzedzone wykonaniem przez nauczyciela pokazem nowych czynności. W czasie wykonywania ćwiczeń uczniowie powinni mieć dostęp do biblioteki rysunków elektronicznych i korzystają z tekstu przewodniego.

Nauczyciel powinien obserwować przebieg ćwiczeń i udzielać wskazówek dotyczących sposobu rozwiązania trudniejszych problemów.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w oparciu o wcześniej ustalone kryteria, w sposób ciągły i systematyczny podczas realizacji jednostki modułowej. Wiadomości teoretyczne niezbędne do realizacji czynności praktycznych mogą być sprawdzane poprzez odpowiedzi ustne uczniów lub sprawdziany pisemne.

Umiejętności praktyczne należy sprawdzać poprzez obserwację czynności wykonywanych przez uczniów podczas realizacji ćwiczeń.

Dokonując oceny pracy ucznia szczególną uwagę należy zwrócić na:

- przestrzeganie podstawowych zasad użytkowania komputera,
- umiejętność wykorzystywania narzędzi i poleceń programu rysunkowego,
- umiejętność zapisywania i edycji rysunku elektronicznego.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy przeprowadzać podczas jego wykonywania i po zakończeniu pracy.

Uczniowie powinni umieć dokonać samooceny lub wzajemnej oceny wyników swojej pracy. Poziom opanowania umiejętności określonych przez szczegółowe cele jednostki modułowej powinien być oceniony na podstawie wyników sprawdzianu z zadaniami praktycznymi.

Podstawą uzyskania przez ucznia pozytywnej oceny jest między innymi poprawne wykonanie ćwiczeń zaproponowanych w programie jednostki modułowej.

Jednostka modułowa 722[01].S1/2/3.04

Analizowanie metod wspomaganych komputerowo do wykonania modeli i form

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- zidentyfikować przyrostowe i ubytkowe metody wspomagane komputerowego wykonywania modeli i form,
- przygotować urządzenia i materiały do procesu komputerowego projektowania i wykonywania prototypów modeli i form,
- dokonać analizy procesu szybkiego wykonywania modelu, rdzennicy lub formy wybraną metodą przyrostową bądź ubytkową,
- ocenić przydatność metod wspomaganych komputerowo projektowania i wykonania modeli i form w modelarstwie odlewniczym.

2. Materiał nauczania

Metody wspomagane komputerowo wykonywania modeli i form.

Techniki, urządzenia i materiały stosowane w metodach przyrostowych: SL, FDM, LOM, SLS, LC, 3DP, UP i SOM.

Ubytkowe metody wykonywania modeli i form z wykorzystaniem komputerów.

Obrabiarki CNC do wykonywania modeli i form.

3. Ćwiczenia

- Identyfikowanie metod szybkiego projektowania i wykonania prototypu na podstawie schematu procesu, skróconej nazwy, cech wyrobu itp.
- Organizowanie procesu projektowania i wykonania prototypu modelu rdzennicy lub formy metodami przyrostowymi i ubytkowymi.
- Dobieranie, urządzeń, narzędzi i materiałów stosowanych w procesach projektowania komputerowego.
- Identyfikowanie cech wyrobów wykonanych metodami wspomaganymi komputerowo.

4. Środki dydaktyczne

Foldery reklamowe oraz charakterystyki techniczne maszyn, urządzeń, narzędzi, materiałów używanych do komputerowego projektowania i wykonywania modeli.

Wyroby wykonane metodami szybkiego projektowania.

Plansze, foliogramy i fazogramy do objaśniania procesów oraz budowy i działania urządzeń.

Tabele z danymi do analizy porównawczej procesów urządzeń i wyrobów.

Komputerowe programy prezentacyjne i filmy dydaktyczne o tematyce CAD/CAM.

Pakiet edukacyjny „System ZERO-OSN” – do prezentacji tematyki obróbki skrawaniem i nauki programowania obrabiarek sterowanych numerycznie.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Program jednostki modułowej zawiera nowe pojęcia i terminologię. Uczniowie poznają nowe techniki projektowania i wykonania modeli prototypowych. Zrozumienie pojęć i procesów omawianych w tej jednostce powinny ułatwić odwoływanie się do wiadomości i umiejętności ukształtowanych w ramach modułów poprzednich modułów oraz w poprzedniej jednostki. Realizując program jednostki nauczyciel powinien dążyć do rozbudzenia zainteresowania uczniów nowoczesnymi technikami projektowania i wykonania oraz do rozwijania ich ciekawości poznawczej oraz motywowania do rozwijania umiejętności zawodowych.

Z tych względów w nauczaniu należy stosować przede wszystkim pogadanki uzupełnione pokazami oraz metody aktywizujące np.: metodę projektów lub dyskusję dydaktyczną. Zajęcia należy prowadzić w pracowni szkolnej stosując indywidualne i grupowe formy pracy uczniów. Lepszemu zrozumieniu trudnych pojęć i procesów technologicznych powinny służyć filmy dydaktyczne i animacje komputerowe.

Uczniowie powinni mieć także możliwość korzystania z dodatkowych źródeł informacji (internet, materiały informacyjne producentów i firm projektowych).

Ważną rolę w kształceniu mogą też odegrać wycieczki dydaktyczne do zakładów produkcyjnych lub na targi materiałów i technologii.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w trakcie realizacji programu jednostki modułowej, na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Podczas kontroli i oceny należy sprawdzać umiejętność uczniów w operowaniu zdobytą wiedzą, zwracać uwagę na merytoryczną jakość wypowiedzi, właściwe stosowanie pojęć technicznych, poprawność wnioskowania. Ocena osiągnięć szkolnych powinna aktywizować i mobilizować do pracy zarówno ucznia oraz nauczyciela.

Proces oceniania powinien obejmować:

- diagnozę stanu wiedzy i umiejętności pod kątem założonych celów kształcenia,
- identyfikowanie postępów uczących się w toku realizacji treści kształcenia oraz rozpoznawania trudności w osiąganiu założonych celów kształcenia,
- sprawdzanie wiedzy i umiejętności ucznia po zrealizowaniu treści kształcenia.

Podczas realizacji programu nauczania należy oceniać uczniów w zakresie wyodrębnionych celów kształcenia na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiadomości i umiejętności,
- pisemnych sprawdzianów (testy osiągnięć szkolnych),
- obserwację ucznia podczas wykonywania zadań (ćwiczenia).

Po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej proponuje się zastosowanie sprawdzianu dydaktycznego w postaci testu dydaktycznego wielostopniowego.

Jednostka modułowa 722[01].S1/2/3.05

Organizowanie produkcji w modelarni

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- rozróżnić i scharakteryzować podstawowe formy organizacyjno-prawne modelarni,
- określić etapy procesu uruchamiania modelarni, jako samodzielnej firmy produkcyjno-usługowej,
- określić organizację i zadania modelarni funkcjonującej w strukturze odlewni,
- zaplanować zatrudnienie i wyposażenie techniczne modelarni,
- określić możliwości produkcyjne modelarni.

2. Materiał nauczania

Podstawy organizacyjno-prawne funkcjonowania modelarni.

Modelarnia jako samodzielna jednostka produkcyjno-usługowa.

Modelarnia w strukturze organizacyjnej przedsiębiorstwa produkcyjnego.

Kadra, wyposażenie techniczne i możliwości produkcyjne modelarni.

Perspektywy rozwoju produkcji modeli i zatrudnienia modelarzy.

3. Ćwiczenia

- Określanie warunków funkcjonowania modelarni w różnych formach organizacyjno-prawnych (przedsiębiorstwo indywidualne, spółka, spółdzielnia itp.).
- Sporządzanie uproszczonych planów organizacyjnych małych, średnich i dużych modelarni.
- Planowanie wyposażenia technicznego modelarni.
- Ustalanie możliwości produkcyjnych i asortymentu produkcji modelarni.

4. Środki dydaktyczne

Schematy klasyfikacyjne spółek cywilnych i handlowych.

Plansze i foliogramy ze schematami organizacyjnymi modelarni.

Katalogi reklamowe i charakterystyki techniczne maszyn, urządzeń i narzędzi modelarskich.

Przykładowe dokumentacje dotyczące uruchomienia działalności gospodarczej.

Katalog „Panorama firm”.

Wzory druków i formularzy związanych z uruchamianiem produkcji modeli.

Programy komputerowe do ewidencjonowania i rozliczania produkcji modeli.

Zbiory danych związanych z funkcjonowaniem modelarni: wskaźniki techniczno-ekonomiczne, dane statystyczne itp.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Realizacja treści programowych tej jednostki powinna być skorelowana z treściami zajęć edukacyjnych: podstawy przedsiębiorczości. Treści te powinny uzupełniać się wzajemnie. W realizacji programu należy wykorzystać wiadomości i umiejętności uczniów ukształtowane podczas realizacji programu poprzedniej jednostki modułowej.

Zajęcia powinny odbywać się w szkolnej pracowni przedmiotowej z zastosowaniem metody projektów. Projekty mogą być realizowane w grupach (3-5 uczniów) lub indywidualnie. Przedmiotem projektów może być dokumentacja dotycząca uruchomienia produkcji modelu (zespołu modelowego) zakładzie rzemieślniczym lub małej modelarni. Projekt może być zadaniem długoterminowym, i realizowany także w ramach zajęć: podstawy przedsiębiorczości. Realizację projektu można kontynuować w trakcie następnej jednostki modułowej.

Prowadzenie zajęć z wykorzystaniem metod: wykładów informacyjnych, objaśnień, dyskusji problemowych i giełd pomysłów powinno ułatwić rozwiązywanie powstałych problemów i pomagać w realizacji projektu.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w trakcie realizacji programu jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. W przypadku pracy metodą projektów, sposób oceny projektu powinien być przedmiotem kontraktu

zawartego z uczniami. Proponuje się dokonanie oceny prac nad projektem w trzech etapach. Oceny za I, II i III etap mogą stanowić oceny częściowe, natomiast ocena końcowa powinna uwzględniać systematyczność realizacji zadania. W ocenianiu należy uwzględnić: wiadomości, umiejętności i przedsiębiorczość uczniów. Ocena wiadomości powinna obejmować znajomość zagadnień dotyczących metody projektów i współpracy w grupie oraz zagadnień realizowanych w ramach jednostki modułowej.

Ocena umiejętności powinna uwzględniać poziom spełniania wymagań określonych w celach kształcenia i ponadto umiejętności:

- pozyskiwania informacji (dobór, selekcja, ocena),
- organizowania pracy (planowanie i podział zadań),
- rozwiązywania problemów i podejmowania decyzji (logiczne i twórcze myślenie),
- dokumentowania i prezentacji efektów pracy.

Ocena przedsiębiorczości powinna obejmować: innowacyjność, odpowiedzialność, wytrwałość, wiarę we własne siły, kreatywność. Podstawą wszystkich ocen powinny być spostrzeżenia i uwagi z karty obserwacji pracy uczniów oraz ich samoocena.

Jednostka modułowa 722[01]. S1/2/3.06

Rozliczanie prac modelarskich

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- wymienić składniki kosztów produkcji modeli i rdzennic,
- obliczyć koszty materiałowe modeli i rdzennic wykonanych z różnych tworzyw,
- obliczyć koszty bezpośrednie związane z produkcją modeli i rdzennic, w tym koszt robocizny bezpośredniej,
- obliczyć składniki ogólnych kosztów produkcji modeli i rdzennic,
- obliczyć koszt produkcji i cenę netto oraz brutto przy założonym zysku,
- zaplanować środki finansowe na działalność modelarni.

2. Materiał nauczania

Składniki kosztów produkcji modeli i rdzennic.

Koszty materiałowe.

Robocizna i inne koszty bezpośrednie.

Koszty ogólne.

Koszty całkowite produkcji.

Zysk.

Cena netto.

Podatek VAT.

Cena zbytu.

3. Ćwiczenia

- Obliczanie kosztów materiałowych.
- Normowanie czasu robót modelarskich.
- Obliczanie kosztów robocizny.
- Obliczanie wskaźnika kosztów ogólnych.
- Ocena rentowności wyrobu.
- Określanie potrzeb związanych z uruchamianiem modelarni.

4. Środki dydaktyczne

Schemat klasyfikacji kosztów wykonania.

Druki i formularze do wykonania kalkulacji wyrobu.

Katalogi i cenniki materiałów i wyrobów używanych do produkcji oprzyrządowania modelowego.

Normatywy czasu wykonywania prac.

Programy komputerowe do obliczania kosztów produkcji modeli i rdzennic.

Przykładowe arkusze kalkulacyjne ceny modeli i rdzennic wykonanych z różnych tworzyw.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Treści jednostki modułowej obejmują zagadnienia ekonomiki produkcji modeli i rdzennic. Podczas zajęć można kontynuować projekt zainicjowany w poprzedniej jednostce modułowej, z zastosowaniem podobnych metod nauczania do realizacji zagadnień uzupełniających.

Zajęcia powinny odbywać się w szkolnej pracowni przedmiotowej z zastosowaniem metody projektów. Projekty mogą być realizowane w grupach (3-5 uczniów) lub indywidualnie. Przedmiotem projektów może być dokumentacja dotycząca produkcji modelu (zespołu modelowego) w zakładzie rzemieślniczym lub małej modelarni. Projekt może być zadaniem długoterminowym, i realizowany także w ramach zajęć: podstawy przedsiębiorczości. Prowadzenie zajęć z wykorzystaniem metod: wykładów informacyjnych, objaśnień, dyskusji problemowych i giełd pomysłów powinno ułatwić rozwiązywanie powstałych problemów i pomagać w realizacji projektu.

Aby ułatwić realizację projektu należy wskazać uczniom źródła informacji potrzebnych do wykonania obliczeń. Nauczyciel powinien pomóc uczniom mającym trudności z samodzielną realizacją zadań o charakterze ekonomicznym, wynikających z projektu.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w trakcie realizacji programu jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. W przypadku pracy metodą projektów, sposób oceny projektu powinien być przedmiotem kontraktu

zawartego z uczniami. Proponuje się dokonanie oceny prac nad projektem w trzech etapach. Oceny za I, II i III etap mogą stanowić oceny częściowe, natomiast ocena końcowa powinna uwzględniać systematyczność realizacji zadania. W ocenianiu należy uwzględnić: wiadomości, umiejętności i przedsiębiorczość uczniów. Ocena wiadomości powinna obejmować znajomość zagadnień dotyczących metody projektów i współpracy w grupie oraz zagadnień realizowanych w ramach jednostki modułowej.

Ocena umiejętności powinna uwzględniać poziom spełniania wymagań określonych w celach kształcenia i ponadto umiejętności:

- pozyskiwania informacji (dobór, selekcja, ocena),
- organizowania pracy (planowanie i podział zadań),
- rozwiązywania problemów i podejmowania decyzji (logiczne i twórcze myślenie),
- dokumentowania i prezentacji efektów pracy.

Ocena przedsiębiorczości powinna obejmować: innowacyjność, odpowiedzialność, wytrwałość, wiarę we własne siły, kreatywność. Podstawą wszystkich ocen powinny być spostrzeżenia i uwagi z karty obserwacji pracy uczniów oraz ich samoocena.

Przy ocenie wiadomości należy zwrócić uwagę na znajomość zagadnień związanych z ekonomiką produkcji modeli i rdzennic.

Moduł 722 [01].S2

Technologia modeli i rdzennic z mas ceramicznych i tworzyw sztucznych

1. Cele kształcenia

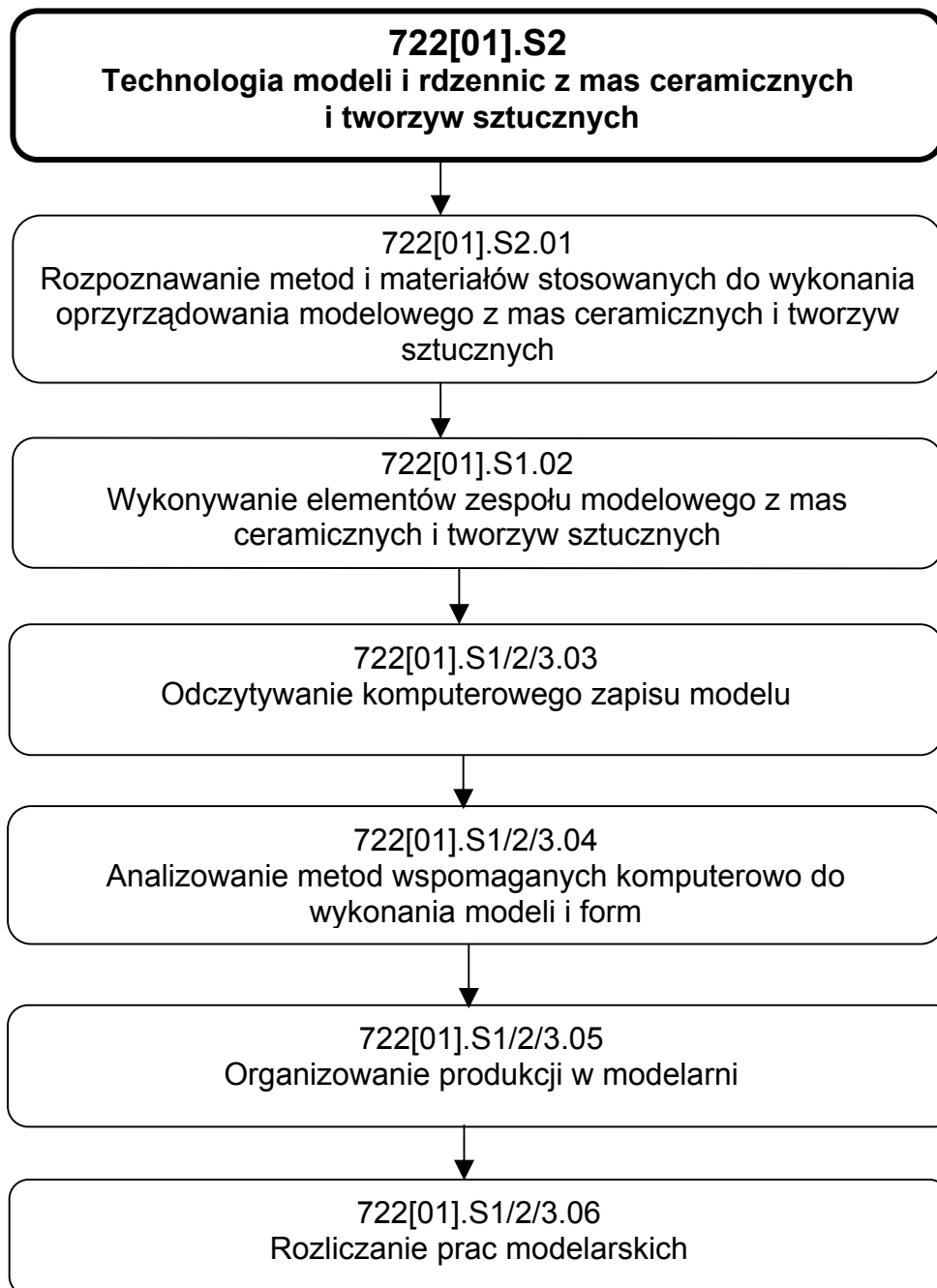
W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- określać warunki i korzyści stosowania oprzyrządowania modelowego, z mas ceramicznych i tworzyw sztucznych w odlewnictwie,
- dobierać materiały, przyrządy i metodę wykonania modelu ceramicznego lub z tworzywa sztucznego,
- wykonywać model ceramiczny lub z tworzywa sztucznego określoną metodą,
- oceniać jakość i przeznaczenie elementów oprzyrządowania modelowego wykonanego z mas ceramicznych i tworzyw sztucznych,
- stosować zasady bhp, ochrony ppoż. i ochrony środowiska naturalnego podczas wykonania modeli z mas ceramicznych i tworzyw sztucznych,
- korzystać z komputerowego zapisu konstrukcji modelu, rdzennicy i formy odlewniczej,
- wskazywać możliwości komputerowego wspomagania procesu wykonania oprzyrządowania pomocniczego do produkcji odlewów,
- wykorzystywać przyrostowe i ubytkowe metody szybkiego projektowania i wykonania prototypów modeli i form odlewniczych,
- określać prawne i organizacyjno-techniczne warunki funkcjonowania modelarni,
- oceniać wpływ organizacji modelarni na jej zdolność produkcyjną i efekty ekonomiczny,
- obliczać koszty wytwarzania i ustalać ceny modeli (rdzennic),
- identyfikować czynniki sprzyjające i utrudniające podjęciu produkcji oprzyrządowania modelowego,
- oceniać swoje kwalifikacje, możliwość zatrudnienia i wybrać dalszą ścieżkę rozwoju zawodowego.

2. Wykaz jednostek modułowych

Symbol jednostki modułowej	Nazwa jednostki modułowej	Orientacyjna liczba godzin na realizację
722[01].S2.01	Rozpoznawanie metod i materiałów stosowanych do wykonania oprzyrządowania modelowego z mas ceramicznych i tworzyw sztucznych	80
722[01].S2.02	Wykonywanie elementów zespołu modelowego z mas ceramicznych i tworzyw sztucznych	180
722[01].S1/2/3.03	Odczytywanie komputerowego zapisu modelu	48
722[01].S1/2/3.04	Analizowanie metod wspomaganych komputerowo do wykonania modeli i form	84
722[01].S1/2/3.05	Organizowanie produkcji w modelarni	38
722[01].S1/2/3.06	Rozliczanie prac modelarskich	38
Razem		468

3. Schemat układu jednostek modułowych



4. Literatura

- Babiuch M.: Auto CAD 200PL. Ćwiczenia praktyczne. Helion, Gliwice 2000
- Dzwonnik I., Mazuryk S.: Termiczne kształtowanie styropianu na modele. Przegląd Odlewnictwa Nr 12. STOP, Kraków 1971
- Godlewski A.Z.: Modelarstwo. WSiP, Warszawa 1986
- Grochowski A.: „Rapid prototyping – rapid tooling” CAD MAGAZYN – maj, czerwiec, lipiec 2000. Wyd. „3D”, Gliwice 2000
- Kazimierczak G.: Solid Edge 8/9. Helion, Gliwice 2000
- Metelkin J., Setman A., Siennicki P., Zdrojewski P.: Mega CAD 5.0 PL. Helion, Gliwice 2000
- Mietlewski Z., Smoleński S.: Narodziny firmy. Praca na własny rachunek. Wyd. Śląsk, Katowice 1999
- Pączek Z., Krokosz J., Przybylski J.: Próby wykorzystania techniki LOM w odlewnictwie. Biuletyn Instytutu Odlewnictwa 1/98, Kraków 1998
- Pikoń A.: Auto CAD 2000 PL. Pierwsze kroki. Helion, Gliwice 2000
- Piwoński T.: Poradnik Modelarza, formierza i rdzeniarza. WNT, Warszawa 1972
- Piwoński T.: Poradnik inżyniera – odlewnictwo. WNT, Warszawa 1986
- Reszel E.: Modelarstwo. WSiP, Warszawa 1984
- Saechtling H., Zebrowski W.: Tworzywa sztuczne. Poradnik WNT, Warszawa 1978
- Skarbiński M.: Uruchamianie produkcji w odlewni. WNT, Warszawa 1972
- William P. Benjamin: Oprzyrządowanie z tworzyw sztucznych. WNT, Warszawa 1978
- Żurkowski F.: Przedsiębiorczość. Poszukiwanie pomysłu na firmę i jej uruchomienie. WSiP, Warszawa 1999
- Licencja: MTS Mathematisch Technische Software – Entwicklung GmbH, Berlin. Podstawy obróbki CNC. REA, Warszawa 1999
- Praca zbiorowa: Poradnik inżyniera. Odlewnictwo. WNT, Warszawa 1986
- Ustawa - O działalności gospodarczej z dnia 23 grudnia 1989 (Dz. U. Nr 41, póź. zm.)
- Ustawa – Kodeks spółek handlowych z dnia 15 września 2000 (Dz. U. Nr 94, póź. zm.)

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

Jednostka modułowa 722[01]. S2.01

Rozpoznawanie metod i materiałów stosowanych do wykonania oprzyrządowania modelowego z mas ceramicznych i tworzyw sztucznych

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- nazwać metody wykonania modeli z mas ceramicznych i tworzyw sztucznych oraz określić ich zastosowanie,
- rozpoznać materiały potrzebne do wykonania modeli z mas ceramicznych i z tworzyw sztucznych,
- określić właściwości i przeznaczenie materiały potrzebne do wykonania modeli z mas ceramicznych i tworzyw sztucznych,
- dobrać surowce podstawowe, materiały pomocnicze i przyrządy potrzebne do wykonania modelu z masy ceramicznej lub tworzywa sztucznego.

2. Materiał nauczania

Surowce ceramiczne i materiały pomocnicze stosowane w modelarstwie odlewniczym.

Składy mieszanek ceramicznych na modele odlewnicze (pomocnicze i produkcyjne).

Metody wykonania (formowania) modeli gipsowych.

Półwyroby z tworzyw sztucznych, żywice chemoutwardzalne i materiały pomocnicze stosowane w modelarstwie odlewniczym.

Sposoby kształtowania modeli z tworzyw sztucznych.

Składy kompozycji do wykonania modeli z żywic chemoutwardzalnych.

3. Ćwiczenia

- Rozróżnianie metod i materiałów stosowanych do wykonania modeli z mas ceramicznych i tworzyw sztucznych.
- Dobieranie metod kształtowania modeli z mas ceramicznych i tworzyw sztucznych w zależności od ich wielkości, kształtu i przeznaczenia.

- Określanie właściwości i przeznaczenia półwyrobów, surowców podstawowych i materiałów pomocniczych stosowanych do wykonania modeli z mas ceramicznych i z tworzyw sztucznych.
- Dobieranie składników i ustalanie składu ilościowego mieszanek (kompozycji) na modele wykonane z mas ceramicznych i tworzyw sztucznych.
- Porównywanie cech modeli wykonanych różnymi metodami z mas ceramicznych i tworzyw sztucznych.

4. Środki dydaktyczne

Schematy i tabele porównawcze dotyczące:

- metod wykonania (formowania) modeli gipsowych,
- sposobów kształtowania modeli z tworzyw sztucznych,
- gatunków, odmian, właściwości materiałów ceramicznych i tworzyw sztucznych.

Próbki podstawowych surowców i materiałów pomocniczych stosowanych przy wytwarzaniu modeli z mas ceramicznych i tworzyw sztucznych.

Katalogi norm technicznych dotyczących materiałów ceramicznych, tworzyw sztucznych i wytwarzanych z nich modeli.

Elementy oprzyrządowania modelowego z gipsu, styropianu, winiduru, żywic chemoutwardzalnych oraz silikonu.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Program jednostki modułowej 722[01].S2.01 zawiera zagadnienia związane z metodami i materiałami stosowanymi przy wytwarzaniu oprzyrządowania modelowego z mas ceramicznych i tworzyw sztucznych.

Różnorodność stosowanych metod i materiałów wymaga ich usystematyzowania według określonych kryteriów, aby uczeń umiał łączyć ze sobą metody, materiały, koszty wykonania i przydatność produkcyjną wytwarzanych modeli.

Jest to bardzo ważne ze względu na konkurencyjność modeli wykonanych z mas ceramicznych i tworzyw sztucznych w stosunku do modeli drewnianych i metalowych. Realizację treści programowych jednostki należy rozpoczynać od metod i materiałów stosowanych do wykonywania oprzyrządowania ceramicznego, zwracając szczególną uwagę na pomocnicze formy i modele gipsowe stosowane przy

wytwarzaniu elementów oprzyrządowania modelowego z tworzyw sztucznych.

W procesie nauczania – uczenia się powinny znaleźć zastosowanie metody aktywizujące i podające: pokaz z opisem metod i materiałów, ćwiczenia. Wskazane jest prowadzenie zajęć w grupach 2-3 osobowych, umożliwiając wielokrotne wykonywanie zadań, aż do uzyskania pozytywnego wyniku.

W ćwiczeniach należy wykorzystywać różne źródła informacji: podręczniki, poradniki, normy techniczne, rysunki, ilustracje technologiczne, katalogi producentów, internet.

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni wyposażonej w odpowiednie do wykonywanych ćwiczeń materiały dydaktyczne. Wskazane jest także organizowanie wycieczek do modelarni gdzie wykonuje się modele z gipsu i tworzyw sztucznych, w celu poznania metod produkcji i materiałów modelarskich.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie osiągnięć ucznia, w oparciu o wcześniej ustalone kryteria, powinno odbywać się podczas realizacji jednostki modułowej. Wiedza niezbędna do realizacji zadań praktycznych może być sprawdzana za pomocą testów osiągnięć szkolnych. Zadania w teście powinny dotyczyć rodzajów, zastosowania i podstawowych właściwości materiałów.

Proponuje się sprawdzanie umiejętności przez obserwację czynności wykonywanych podczas realizacji ćwiczeń. Obserwując czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczenia i dokonując oceny pracy należy zwrócić uwagę na:

- rozróżnianie metod kształtowania modeli z mas ceramicznych i tworzyw sztucznych,
- rozróżnianie grup materiałów stosowanych w poszczególnych metodach wykonania modeli z mas ceramicznych i tworzyw sztucznych,
- dobieranie materiałów,
- charakteryzowanie właściwości materiałów,
- ustalanie składu jakościowego i ilościowego mieszanek i kompozycji stosowanych przy wytwarzaniu modeli ceramicznych oraz z tworzyw sztucznych.

Podstawą uzyskania przez ucznia pozytywnej oceny jest między innymi poprawne wykonanie ćwiczeń zaproponowanych w programie jednostki modułowej.

Jednostka modułowa 722[01]. S2.02

Wykonywanie elementów zespołu modelowego z mas ceramicznych i tworzyw sztucznych

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- dobrać optymalny sposób wykonania modelu ceramicznego lub z tworzywa sztucznego,
- zorganizować stanowisko do wykonania modeli z mas ceramicznych lub tworzyw sztucznych,
- przygotować masy ceramiczne, półwyroby i kompozycje tworzyw sztucznych, potrzebne do wykonania modelu, rdzennicy lub formy pomocniczej,
- wykonać model gipsowy: odlewany, skorupowy (zbrojony) lub formowany wzornikiem,
- wykonać model ze styropianu lub winiduru metodą obróbki skrawaniem i sklejania lub termoformowania,
- wykonać model z żywic chemoutwardzalnych metodą odlewania lub laminowania,
- naprawić model (rdzennicę) wykorzystując materiały ceramiczne i tworzywa sztuczne,
- zastosować zasady bhp, ochrony ppoż. i ochrony środowiska przy wykonywaniu modeli z mas ceramicznych i tworzyw sztucznych,
- ocenić jakość, przeznaczenie i trwałość elementów oprzyrządowania modelowego wykonanego z mas ceramicznych i tworzyw sztucznych.

2. Materiał nauczania

Kryteria doboru metody wykonania oprzyrządowania modelowego z mas ceramicznych i tworzyw sztucznych.

Organizacja i wyposażenie stanowisk wykonywania form pomocniczych modeli i rdzennic z mas ceramicznych i tworzyw sztucznych.

Zasady bhp, ochrony ppoż. i ochrony środowiska przy wytwarzaniu elementów zespołu modelowego z mas ceramicznych i tworzyw sztucznych.

Wykonywanie modeli gipsowych: odlewanych, skorupowych (zbrojonych) oraz formowanych wzornikami.

Wykonywanie modeli ze styropianu i winiduru metodą obróbki skrawaniem, poprzez spajanie oraz poprzez termoformowanie.

Wykonywanie modeli odlewanych i laminowanych z żywic chemoutwardzalnych.

Odmiany wykonania zespołów modelowych z żywic chemoutwardzalnych, ich trwałość i przeznaczenie.

3. Ćwiczenia

- Charakteryzowanie metod wykonania oprzyrządowania modelowego z mas ceramicznych i tworzyw sztucznych.
- Proponowanie sposobu wykonania formy pomocniczej, modelu (rdzennicy) z mas ceramicznych i tworzyw sztucznych.
- Prognozowanie skutków naruszania zasad bhp, ochrony ppoż. i ochrony środowiska przy wykonywaniu modeli z mas ceramicznych i tworzyw sztucznych.
- Projektowanie procesu wykonania modelu (organizacja i wyposażenie stanowiska, podział procesu na etapy, operacje i czynności).
- Wykonywanie skrawania ręcznego i mechanicznego oraz termoformowanie styropianu i winiduru.
- Wykonywanie spajania elementów styropianowych i winidurowych.
- Dobieranie składników i przygotowywanie mieszanek oraz kompozycji potrzebnych do wykonania modelu.
- Przygotowywanie form pomocniczych, materiałów wzmacniających, oddzielaczy oraz odlewanie i laminowanie modeli.
- Ocenianie jakości oprzyrządowania modelowego z mas ceramicznych i tworzyw sztucznych odlewanych z żywic chemoutwardzalnych i laminowanych.
- Naprawianie elementów oprzyrządowania modelowego z zastosowaniem materiałów ceramicznych i tworzyw sztucznych.
- Ocenianie jakości modeli wykonanych z mas ceramicznych i tworzyw sztucznych.

4. Środki dydaktyczne

Schematy przebiegu procesów wykonania oprzyrządowania modelowego z gipsu i tworzyw sztucznych.

Zestawy oprzyrządowania modelowego z mas ceramicznych i tworzyw sztucznych w różnych odmianach wykonania.

Komplety narzędzi, przyrządów i materiałów pomocniczych stosowanych przy wytwarzaniu modeli ceramicznych i z tworzyw sztucznych.

Rysunki, instrukcje technologiczne i normy techniczne związane z wytwarzaniem oprzyrządowania modelowego z mas ceramicznych i tworzyw sztucznych.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Podczas realizacji programu jednostki są kształtowane podstawowe umiejętności dla specjalizacji modelarz modeli wykonanych z mas ceramicznych i tworzyw sztucznych.

W osiąganiu celów jednostki należy wykorzystać wiadomości i umiejętności uczniów nabyte w module ogólnozawodowym 722[01].O1, module podstawowym dla zawodu 722[01].Z1 oraz w poprzedniej jednostce modułowej.

Realizując program jednostki należy zwrócić uwagę na opanowanie przez uczniów umiejętności poprawnej organizacji stanowiska pracy oraz dokładność wykonywania podstawowych operacji i czynności, właściwych dla wybranego procesu wykonania modelu. Program nauczania zaleca się realizować w oparciu o metody aktywizujące ze szczególnym uwzględnieniem metody projektów i ćwiczeń praktycznych.

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni przedmiotowej oraz w warsztatach szkolnych lub centrach szkolenia praktycznego na stanowiskach szkoleniowych, w grupach liczących do 16 osób, z podziałem na zespoły 2 - 4 osobowe.

Nauczyciel powinien przygotować materiały potrzebne do zajęć: opisy projektów, dokumentację techniczną, normy, poradniki, teksty przewodnie do ćwiczeń.

Podczas wykonywania projektu uczniowie korzystają z dodatkowych informacji, a w czasie ćwiczeń wykorzystują teksty przewodnie, tj. pytania prowadzące i formularze do wypełniania oraz mają dostęp do wyposażenia pracowni (stanowiska). Uczniowie sami planują wykonanie projektu (ćwiczenia). Na właściwe rozwiązania naprowadzają ich przygotowane przez nauczyciela pytania. Zadaniem nauczyciela jest również obserwacja przebiegu ćwiczeń zgodnie z zasadami bhp, ochrony ppoż. i ochrony środowiska.

W przypadku trudności organizacyjnych i ekonomicznych niektóre treści (związane np. z wykonywaniem modeli o dużych wymiarach, z zastosowaniem drogich urządzeń i materiałów) należy realizować na stanowiskach produkcyjnych organizując wycieczkę do zakładu (modelarni).

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się na bieżąco i systematycznie w trakcie realizacji programu jednostki modułowej. Kryteria oceny powinny uwzględniać odpowiedzi na pytania czy uczeń potrafi:

- wykorzystać wiedzę teoretyczną w działaniach praktycznych,
- samodzielnie dochodzić do właściwych wniosków na podstawie obserwacji i ćwiczeń praktycznych,
- kojarzyć pokrewne treści pochodzące z różnych modułów i jednostek modułowych oraz z przedmiotów ogólnokształcących,
- prezentować swoją wiedzę i umiejętności, definiować pojęcia, opisywać zjawiska i procesy,
- wykazywać inicjatywę, zainteresowanie przedmiotem, umiejętnie współpracować w zespole, być aktywnym i zaangażowanym w procesie uczenia się.

W ocenie realizacji programu (postępów i osiągnięć ucznia) należy zwrócić szczególną uwagę na umiejętności:

- właściwego doboru metody kształtowania modelu,
- ekonomicznego i bezpiecznego organizowania stanowiska pracy,
- posługiwania się dokumentacją techniczną,
- sprawnego i dokładnego wykonywania zadań (czynności w czasie ćwiczeń),
- samooceny jakości pracy.

Podstawą uzyskania przez ucznia pozytywnej oceny jest między innymi poprawne wykonanie ćwiczeń zaproponowanych w programie jednostki modułowej.

Jednostka modułowa 722[01].S1/2/3.03

Odczytywanie komputerowego zapisu modelu

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- dobrać i korzystać z komputerowego programu do sporządzania rysunku technicznego,
- wykorzystać narzędzia programu do odczytania kształtu i wymiarów wirtualnego modelu,
- dokonać edycji wybranych elementów rysunku.

2. Materiał nauczania

Rodzaje, przeznaczenie i możliwości komputerowych programów wspomagających modelowanie - CAD.

Sposoby wizualizacji obiektów rysunkowych.

Cechy wirtualnych modeli 2D/3D.

Edycja rysunków.

3. Ćwiczenia

- Otwieranie plików rysunkowych.
- Przetwarzanie rysunków 2D w 3D i odwrotnie.
- Ukrywanie linii reprezentujących niewidoczne krawędzie modelu, renderowanie powierzchni, dodawanie tekstury i tła.
- Obracanie, przesuwanie elementów obiektów rysunkowych.
- Przeglądanie warstw rysunkowych i slajdów.
- Powiększanie i pomniejszanie elementów rysunku.
- Odczytywanie wymiarów.
- Przeglądanie i zapisywanie wybranych rzutów, widoków, przekrojów i szczegółów rysunku.
- Wymiana plików rysunkowych pocztą elektroniczną.

4. Środki dydaktyczne

Stanowiska komputerowe (min. jedno na 2 uczniów) z systemem operacyjnym Windows NT 4.0/95/98/ME, PL, pozostałe wyposażenie – według wymagań programów komputerowych.

Oprogramowanie CAD np.: Mega CAD, Solid Edge, Auto CAD – program sieciowy.

Biblioteka rysunków odlewniczych zapisanych w plikach odpowiednich do programu CAD.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Podczas realizacji programu jednostki modułowej należy wykorzystać umiejętności ukształtowane w ramach zajęć edukacyjnych z technologii informacyjnej oraz w jednostce modułowej 722[01].Z1.01 - posługiwanie się dokumentacją techniczną. Należy zwrócić uwagę na opanowanie przez uczniów umiejętności wykorzystywania narzędzi programu komputerowego do odczytywania elektronicznego zapisu konstrukcji modelu odlewniczego. Umiejętność ta nabiera szczególnego znaczenia przy wykorzystywaniu w procesach wykonania dokumentacji elektronicznej. Zajęcia należy realizować w pracowni informatyki, przy odpowiednio wyposażonych stanowiskach komputerowych, połączonych w sieć. Każdy uczeń powinien mieć dostęp do stanowiska komputerowego. Dopuszcza się pracę 2 uczniów przy jednym stanowisku komputerowym. Dominującą formą zajęć powinny być ćwiczenia praktyczne, poprzedzone wykonaniem przez nauczyciela pokazem nowych czynności. W czasie wykonywania ćwiczeń uczniowie powinni mieć dostęp do biblioteki rysunków elektronicznych i korzystają z tekstu przewodniego.

Nauczyciel powinien obserwować przebieg ćwiczeń i udzielać wskazówek dotyczących sposobu rozwiązania trudniejszych problemów.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w oparciu o wcześniej ustalone kryteria, w sposób ciągły i systematyczny podczas realizacji jednostki modułowej. Wiadomości teoretyczne niezbędne do realizacji czynności praktycznych mogą być sprawdzane poprzez odpowiedzi ustne uczniów lub sprawdziany pisemne.

Umiejętności praktyczne należy sprawdzać poprzez obserwację czynności wykonywanych przez uczniów podczas realizacji ćwiczeń.

Dokonując oceny pracy ucznia szczególną uwagę należy zwrócić na:

- przestrzeganie podstawowych zasad użytkowania komputera,
- umiejętność wykorzystywania narzędzi i poleceń programu rysunkowego,
- umiejętność zapisywania i edycji rysunku elektronicznego.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy przeprowadzać podczas jego wykonywania i po zakończeniu pracy.

Uczniowie powinni umieć dokonać samooceny lub wzajemnej oceny wyników swojej pracy. Poziom opanowania umiejętności określonych przez szczegółowe cele jednostki modułowej powinien być oceniony na podstawie wyników sprawdzianu z zadaniami praktycznymi.

Podstawą uzyskania przez ucznia pozytywnej oceny jest między innymi poprawne wykonanie ćwiczeń zaproponowanych w programie jednostki modułowej.

Jednostka modułowa 722[01].S1/2/3.04

Analizowanie metod wspomaganych komputerowo do wykonania modeli i form

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- zidentyfikować przyrostowe i ubytkowe metody wspomagane komputerowego wykonywania modeli i form,
- przygotować urządzenia i materiały do procesu komputerowego projektowania i wykonywania prototypów modeli i form,
- dokonać analizy procesu szybkiego wykonywania modelu, rdzennicy lub formy wybraną metodą przyrostową bądź ubytkową,
- ocenić przydatność metod wspomaganych komputerowo projektowania i wykonania modeli i form w modelarstwie odlewniczym.

2. Materiał nauczania

Metody wspomagane komputerowo wykonywania modeli i form.

Techniki, urządzenia i materiały stosowane w metodach przyrostowych: SL, FDM, LOM, SLS, LC, 3DP, UP i SOM.

Ubytkowe metody wykonywania modeli i form z wykorzystaniem komputerów.

Obrabiarki CNC do wykonywania modeli i form.

3. Ćwiczenia

- Identyfikowanie metod szybkiego projektowania i wykonania prototypu na podstawie schematu procesu, skróconej nazwy, cech wyrobu itp.
- Organizowanie procesu projektowania i wykonania prototypu modelu rdzennicy lub formy metodami przyrostowymi i ubytkowymi.
- Dobieranie, urządzeń, narzędzi i materiałów stosowanych w procesach projektowania komputerowego.
- Identyfikowanie cech wyrobów wykonanych metodami wspomaganymi komputerowo.

4. Środki dydaktyczne

Foldery reklamowe oraz charakterystyki techniczne maszyn, urządzeń, narzędzi, materiałów używanych do komputerowego projektowania i wykonywania modeli.

Wyroby wykonane metodami szybkiego projektowania.

Plansze, foliogramy i fazogramy do objaśniania procesów oraz budowy i działania urządzeń.

Tabele z danymi do analizy porównawczej procesów urządzeń i wyrobów.

Komputerowe programy prezentacyjne i filmy dydaktyczne o tematyce CAD/CAM.

Pakiet edukacyjny „System ZERO-OSN” – do prezentacji tematyki obróbki skrawaniem i nauki programowania obrabiarek sterowanych numerycznie.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Program jednostki modułowej zawiera nowe pojęcia i terminologię. Uczniowie poznają nowe techniki projektowania i wykonania modeli prototypowych. Zrozumienie pojęć i procesów omawianych w tej jednostce powinny ułatwić odwoływanie się do wiadomości i umiejętności ukształtowanych w ramach modułów poprzednich modułów oraz w poprzedniej jednostce modułowej. Realizując program jednostki nauczyciel powinien dążyć do rozbudzenia zainteresowania uczniów nowoczesnymi technikami projektowania i wykonania oraz do rozwijania ich ciekawości poznawczej oraz motywowania do rozwijania umiejętności zawodowych.

Z tych względów w nauczaniu należy stosować przede wszystkim pogadanki uzupełnione pokazami oraz metody aktywizujące np.: metodę projektów lub dyskusję dydaktyczną. Zajęcia należy prowadzić w pracowni szkolnej stosując indywidualne i grupowe formy pracy uczniów. Lepszemu zrozumieniu trudnych pojęć i procesów technologicznych powinny służyć filmy dydaktyczne i animacje komputerowe.

Uczniowie powinni mieć także możliwość korzystania z dodatkowych źródeł informacji (internet, materiały informacyjne producentów i firm projektowych).

Ważną rolę w kształceniu mogą też odegrać wycieczki dydaktyczne do zakładów produkcyjnych lub na targi materiałów i technologii.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w trakcie realizacji programu jednostki modułowej, na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Podczas kontroli i oceny należy sprawdzać umiejętność uczniów w operowaniu zdobytą wiedzą, zwracać uwagę na merytoryczną jakość wypowiedzi, właściwe stosowanie pojęć technicznych, poprawność wnioskowania. Ocena osiągnięć szkolnych powinna aktywizować i mobilizować do pracy zarówno ucznia oraz nauczyciela.

Proces oceniania powinien obejmować:

- diagnozę stanu wiedzy i umiejętności pod kątem założonych celów kształcenia,
- identyfikowanie postępów uczących się w toku realizacji treści kształcenia oraz rozpoznawania trudności w osiąganiu założonych celów kształcenia,
- sprawdzanie wiedzy i umiejętności ucznia po zrealizowaniu treści kształcenia.

Podczas realizacji programu nauczania należy oceniać uczniów w zakresie wyodrębnionych celów kształcenia na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiadomości i umiejętności,
- pisemnych sprawdzianów (testy osiągnięć szkolnych),
- obserwację ucznia podczas wykonywania zadań (ćwiczenia).

Po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej proponuje się zastosowanie sprawdzianu dydaktycznego w postaci testu dydaktycznego wielostopniowego.

Jednostka modułowa 722[01].S1/2/3.05

Organizowanie produkcji w modelarni

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- rozróżnić i scharakteryzować podstawowe formy organizacyjno-prawne modelarni,
- określić etapy procesu uruchamiania modelarni, jako samodzielnej firmy produkcyjno-usługowej,
- określić organizację i zadania modelarni funkcjonującej w strukturze odlewni,
- zaplanować zatrudnienie i wyposażenie techniczne modelarni,
- określić możliwości produkcyjne modelarni.

2. Materiał nauczania

Podstawy organizacyjno-prawne funkcjonowania modelarni.

Modelarnia jako samodzielna jednostka produkcyjno-usługowa.

Modelarnia w strukturze organizacyjnej przedsiębiorstwa produkcyjnego.

Kadra, wyposażenie techniczne i możliwości produkcyjne modelarni.

Perspektywy rozwoju produkcji modeli i zatrudnienia modelarzy.

3. Ćwiczenia

- Określanie warunków funkcjonowania modelarni w różnych formach organizacyjno-prawnych (przedsiębiorstwo indywidualne, spółka, spółdzielnia itp.).
- Sporządzanie uproszczonych planów organizacyjnych małych, średnich i dużych modelarni.
- Planowanie wyposażenia technicznego modelarni.
- Ustalanie możliwości produkcyjnych i asortymentu produkcji modelarni.

4. Środki dydaktyczne

Schematy klasyfikacyjne spółek cywilnych i handlowych.

Plansze i foliogramy ze schematami organizacyjnymi modelarni.

Katalogi reklamowe i charakterystyki techniczne maszyn, urządzeń i narzędzi modelarskich.

Przykładowe dokumentacje dotyczące uruchomienia działalności gospodarczej.

Katalog „Panorama firm”.

Wzory druków i formularzy związanych z uruchamianiem produkcji modeli.

Programy komputerowe do ewidencjonowania i rozliczania produkcji modeli.

Zbiory danych związanych z funkcjonowaniem modelarni: wskaźniki techniczno-ekonomiczne, dane statystyczne, itp.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Realizacja treści programowych tej jednostki powinna być skorelowana z treściami zajęć edukacyjnych: podstawy przedsiębiorczości. Treści te powinny uzupełniać się wzajemnie. W realizacji programu należy wykorzystać wiadomości i umiejętności uczniów nabyte podczas realizacji programu poprzedniej jednostki modułowej.

Zajęcia powinny odbywać się w szkolnej pracowni przedmiotowej z zastosowaniem metody projektów. Projekty mogą być realizowane w grupach (3-5 uczniów) lub indywidualnie. Przedmiotem projektów może być dokumentacja dotycząca uruchomienia produkcji modelu (zespołu modelowego) zakładzie rzemieślniczym lub małej modelarni. Projekt może być zadaniem długoterminowym, i realizowany także w ramach zajęć: podstawy przedsiębiorczości. Realizację projektu można kontynuować w trakcie następnej jednostki modułowej.

Prowadzenie zajęć z wykorzystaniem metod: wykładów informacyjnych, objaśnień, dyskusji problemowych i giełd pomysłów powinno ułatwić rozwiązywanie powstałych problemów i pomagać w realizacji projektu.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w trakcie realizacji programu jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. W przypadku pracy metodą projektów, sposób oceny projektu powinien być przedmiotem kontraktu

zawartego z uczniami. Proponuje się dokonanie oceny prac nad projektem w trzech etapach. Oceny za I, II i III etap mogą stanowić oceny częściowe, natomiast ocena końcowa powinna uwzględniać systematyczność realizacji zadania. W ocenianiu należy uwzględnić: wiadomości, umiejętności i przedsiębiorczość uczniów. Ocena wiadomości powinna obejmować znajomość zagadnień dotyczących metody projektów i współpracy w grupie oraz zagadnień realizowanych w ramach jednostki modułowej.

Ocena umiejętności powinna uwzględniać poziom spełniania wymagań określonych w celach kształcenia i ponadto umiejętności:

- pozyskiwania informacji (dobór, selekcja, ocena),
- organizowania pracy (planowanie i podział zadań),
- rozwiązywania problemów i podejmowania decyzji (logiczne i twórcze myślenie),
- dokumentowania i prezentacji efektów pracy.

Ocena przedsiębiorczości powinna obejmować: innowacyjność, odpowiedzialność, wytrwałość, wiarę we własne siły, kreatywność. Podstawą wszystkich ocen powinny być spostrzeżenia i uwagi z karty obserwacji pracy uczniów oraz ich samoocena.

Jednostka modułowa 722[01]. S1/2/3.06

Rozliczanie prac modelarskich

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- wymienić składniki kosztów produkcji modeli i rdzennic,
- obliczyć koszty materiałowe modeli i rdzennic wykonanych z różnych tworzyw,
- obliczyć koszty bezpośrednie związane z produkcją modeli i rdzennic, w tym koszt robocizny bezpośredniej,
- obliczyć składniki ogólnych kosztów produkcji modeli i rdzennic,
- obliczyć koszt produkcji i cenę netto oraz brutto przy założonym zysku,
- zaplanować środki finansowe na działalność modelarni.

2. Materiał nauczania

Składniki kosztów produkcji modeli i rdzennic.

Koszty materiałowe.

Robocizna i inne koszty bezpośrednie.

Koszty ogólne.

Koszty całkowite produkcji.

Zysk.

Cena netto.

Podatek VAT.

Cena zbytu.

3. Ćwiczenia

- Obliczanie kosztów materiałowych.
- Normowanie czasu robót modelarskich.
- Obliczanie kosztów robocizny.
- Obliczanie wskaźnika kosztów ogólnych.
- Ocena rentowności wyrobu.
- Określanie potrzeb związanych z uruchamianiem modelarni.

4. Środki dydaktyczne

Schemat klasyfikacji kosztów wykonania.

Druki i formularze do wykonania kalkulacji wyrobu.

Katalogi i cenniki materiałów i wyrobów używanych do produkcji oprzyrządowania modelowego.

Normatywy czasu wykonywania prac.

Programy komputerowe do obliczania kosztów produkcji modeli i rdzennic.

Przykładowe arkusze kalkulacyjne ceny modeli i rdzennic wykonanych z różnych tworzyw.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Treści jednostki modułowej obejmują zagadnienia ekonomiki produkcji modeli i rdzennic. Podczas zajęć można kontynuować projekt zainicjowany w poprzedniej jednostce modułowej, z zastosowaniem podobnych metod nauczania do realizacji zagadnień uzupełniających.

Zajęcia powinny odbywać się w szkolnej pracowni przedmiotowej z zastosowaniem metody projektów. Projekty mogą być realizowane w grupach (3-5 uczniów) lub indywidualnie. Przedmiotem projektów może być dokumentacja dotycząca produkcji modelu (zespołu modelowego) w zakładzie rzemieślniczym lub małej modelarni. Projekt może być zadaniem długoterminowym, i realizowany także w ramach zajęć: podstawy przedsiębiorczości. Prowadzenie zajęć z wykorzystaniem metod: wykładów informacyjnych, objaśnień, dyskusji problemowych i giełd pomysłów powinno ułatwić rozwiązywanie powstałych problemów i pomagać w realizacji projektu.

Aby ułatwić realizację projektu należy wskazać uczniom źródła informacji potrzebnych do wykonania obliczeń. Nauczyciel powinien pomóc uczniom mającym trudności z samodzielną realizacją zadań o charakterze ekonomicznym, wynikających z projektu.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w trakcie realizacji programu jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. W przypadku pracy metodą projektów, sposób oceny projektu powinien być przedmiotem kontraktu

zawartego z uczniami. Proponuje się dokonanie oceny prac nad projektem w trzech etapach. Oceny za I, II i III etap mogą stanowić oceny częściowe, natomiast ocena końcowa powinna uwzględniać systematyczność realizacji zadania. W ocenianiu należy uwzględnić: wiadomości, umiejętności i przedsiębiorczość uczniów. Ocena wiadomości powinna obejmować znajomość zagadnień dotyczących metody projektów i współpracy w grupie oraz zagadnień realizowanych w ramach jednostki modułowej.

Ocena umiejętności powinna uwzględniać poziom spełniania wymagań określonych w celach kształcenia i ponadto umiejętności:

- pozyskiwania informacji (dobór, selekcja, ocena),
- organizowania pracy (planowanie i podział zadań),
- rozwiązywania problemów i podejmowania decyzji (logiczne i twórcze myślenie),
- dokumentowania i prezentacji efektów pracy.

Ocena przedsiębiorczości powinna obejmować: innowacyjność, odpowiedzialność, wytrwałość, wiarę we własne siły, kreatywność. Podstawą wszystkich ocen powinny być spostrzeżenia i uwagi z karty obserwacji pracy uczniów oraz ich samoocena.

Przy ocenie wiadomości należy zwrócić uwagę na znajomość zagadnień związanych z ekonomiką produkcji modeli i rdzennic.

Moduł 722 [01].S3

Technologia modeli, rdzennic i form metalowych

1. Cele kształcenia

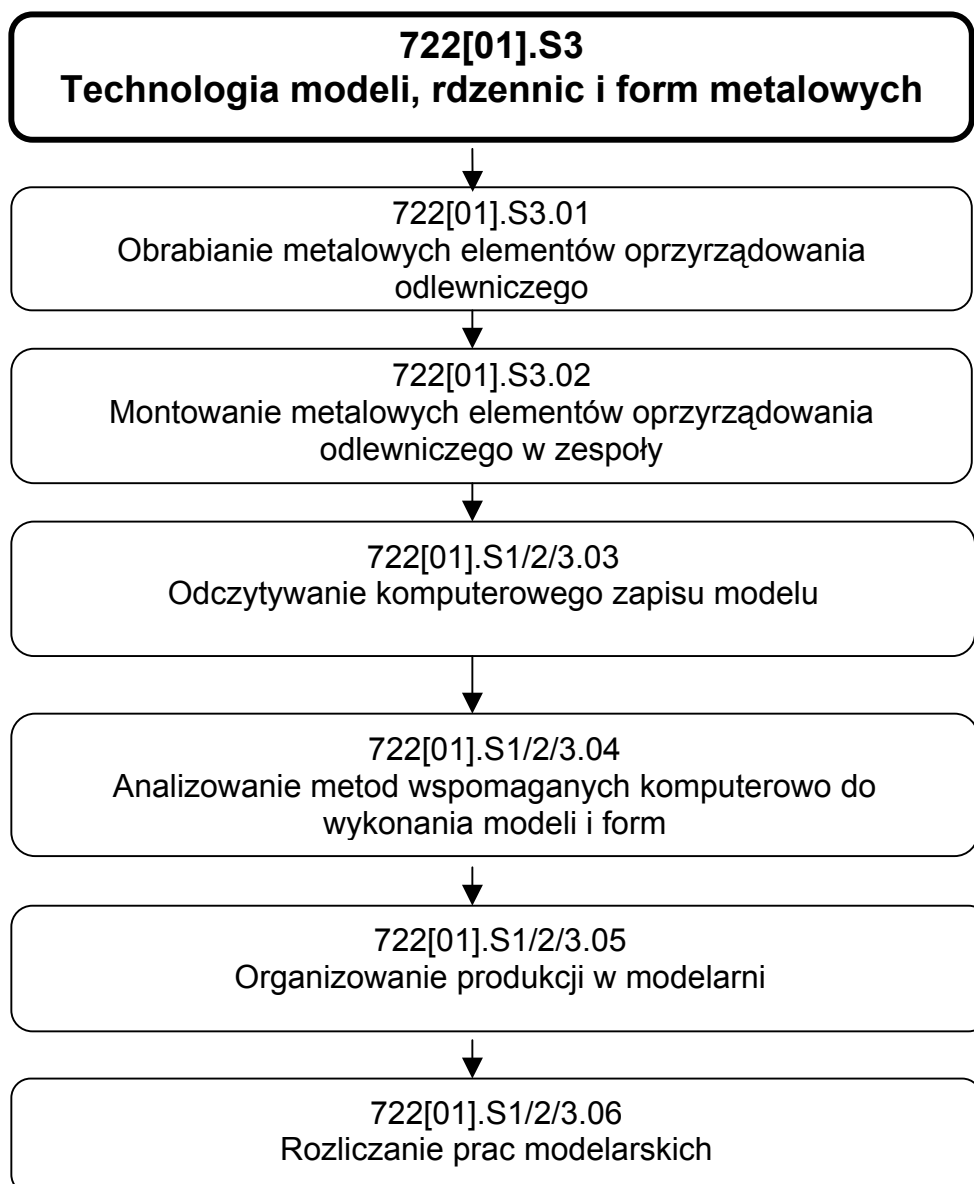
W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- oceniać stan techniczny użytkowanego urządzenia,
- wykonywać proste naprawy, regulację i konserwację maszyn i urządzeń modelarskich,
- posługiwać się przyrządami pomiarowymi i sprawdzianami w procesie technologicznym wykonywania modeli metalowych,
- obsługiwać maszyny i urządzenia wykorzystywane do produkcji modeli metalowych,
- wykonywać ręczną i mechaniczną obróbkę elementów metalowych stosowanych w modelarstwie,
- montować elementy metalowe oprzyrządowania modelarskiego w zespoły,
- przeprowadzać kontrolę procesu technologicznego zgodnie z procedurami zapewnienia jakości,
- stosować zasady bhp, ochrony ppoż. i ochrony środowiska podczas wykonywania pracy oraz udzielać pierwszej pomocy w wypadkach przy pracy,
- korzystać z norm, instrukcji, DTR oraz literatury technicznej,
- korzystać z komputerowego zapisu konstrukcji modelu, rdzennicy i formy odlewniczej,
- wskazywać możliwości komputerowego wspomagania procesu wykonania oprzyrządowania pomocniczego do produkcji odlewów,
- wykorzystywać przyrostowe i ubytkowe metody szybkiego projektowania i wykonania prototypów modeli i form odlewniczych,
- oceniać oraz prezentować własne umiejętności zawodowe podczas poszukiwania pracy,
- określać prawne i organizacyjno-techniczne warunki funkcjonowania modelarni,
- oceniać wpływ organizacji modelarni na jej zdolność produkcyjną i efekty ekonomiczny,
- obliczać koszty wytwarzania i ustalać ceny modeli (rdzennic),
- identyfikować czynniki sprzyjające i utrudniające podjęciu produkcji oprzyrządowania modelowego,
- oceniać swoje kwalifikacje, możliwości zatrudnienia i wybrać dalszą ścieżkę rozwoju zawodowego.

2. Wykaz jednostek modułowych

Symbol jednostki modułowej	Nazwa jednostki modułowej	Orientacyjna liczba godzin na realizację
722[01].S3.01	Obrabianie metalowych elementów oprzyrządowania odlewniczego	170
722[01].S3.02	Montowanie metalowych elementów oprzyrządowania odlewniczego w zespoły	90
722[01].S1/2/3.03	Odczytywanie komputerowego zapisu modelu	48
722[01].S1/2/3.04	Analizowanie metod wspomaganych komputerowo do wykonania modeli i form	84
722[01].S1/2/3.05	Organizowanie produkcji w modelarni	38
722[01].S1/2/3.06	Rozliczanie prac modelarskich	38
Razem		468

3. Schemat układu jednostek modułowych



4. Literatura

- Andrzejewski H., Lipski R.: Technologia dla zasadniczych szkół mechanicznych. Cz. I. Obróbka ręczna. Klasa I. WSiP, Warszawa 1982
- Andrzejewski H.: Technologia dla zasadniczych szkół mechanicznych. Cz. II. Obróbka mechaniczna. WSiP, Warszawa 1980
- Babiuch M.: Auto CAD 200PL. Ćwiczenia praktyczne. Helion, Gliwice 2000
- Brodowicz W.: Skrawanie i narzędzia. WSiP, Warszawa 1982
- Godlewski Z.: Modelarstwo. WSiP, Warszawa 1986
- Górecki A.: Ślusarstwo. WSiP, Warszawa 1977
- Górski E.: Frezarstwo – podręcznik technologii. WSiP, Warszawa 1984
- Górski E.: Obróbka skrawaniem. WSiP, Warszawa 1982
- Grochowski A.: „Rapid prototyping – rapid tooling” CAD MAGAZYN – maj, czerwiec, lipiec 2000. Wyd. „3D”, Gliwice 2000
- Jaworski I.: Tokarstwo – podręcznik technologii dla ZSZ. WSiP, Warszawa 1984
- Kazimierczak G.: Solid Edge 8/9. Helion, Gliwice 2000
- Marszczak A.: Technologia dla mechanika obróbki skrawaniem. Cz. I. WSiP, Warszawa 1982
- Metelkin J., Setman A., Siennicki P., Zdrojewski P.: Mega CAD 5.0 PL. Helion, Gliwice 2000
- Mietlewski Z., Smoleński S.: Narodziny firmy. Praca na własny rachunek. Wyd. Śląsk, Katowice 1999
- Padlewski K.: Obrabiarki. WSiP, Warszawa 1997
- Pączek Z., Krokosz J., Przybylski J.: Próby wykorzystania techniki LOM w odlewnictwie. Biuletyn Instytutu Odlewnictwa 1/98, Kraków 1998
- Pikoń A.: Auto CAD 2000 PL. Pierwsze kroki. Helion, Gliwice 2000
- Piwoński T.: Poradnik modelarza, formierza i rdzeniarza. WNT, Warszawa 1972
- Piwoński T.: Poradnik inżyniera – odlewnictwo. WNT, Warszawa 1986
- Reszel E.: Modelarstwo. WSiP, Warszawa 1984
- Skarbiński M.: Uruchamianie produkcji w odlewni. WNT, Warszawa 1972
- Solis H.: Szlifierstwo – podręcznik technologii. WSiP, Warszawa 1984
- Żurkowski F.: Przedsiębiorczość. Poszukiwanie pomysłu na firmę i jej uruchomienie. WSiP, Warszawa 1999
- Licencja: MTS Mathematisch Technische Software – Entwicklung GmbH, Berlin. Podstawy obróbki CNC. REA, Warszawa 1999
- Praca zbiorowa: Poradnik warsztatowca. WNT, Warszawa 1974
- Pakiet edukacyjny „System ZERO-OSN” – do prezentacji tematyki obróbki skrawaniem i nauki programowania obrabiarek sterowanych numerycznie

Ustawa - O działalności gospodarczej z dnia 23 grudnia 1989 (Dz. U. Nr 41, póź. zm.)

Ustawa – Kodeks spółek handlowych z dnia 15 września 2000 (Dz. U. Nr 94, póź. zm.)

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

Jednostka modułowa 722[01].S3.01

Obrabianie metalowych elementów oprzyrządowania odlewniczego

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- zastosować zasady bezpiecznej pracy, przewidzieć i zapobiec zagrożeniom,
- dobrać narzędzia i parametry obróbki ręcznej i mechanicznej metalowych elementów modeli i rdzennic,
- obrobić ręcznie trudnodostępne i nieregularne powierzchnie modeli i rdzennic,
- dobrać właściwy rodzaj obróbki do wykonania elementów modeli i rdzennic,
- przygotować obrabiarkę do pracy;
- wykonać podstawowe operacje obróbki mechanicznej,
- ocenić jakość wykonanej obróbki skrawaniem,
- zapobiec wadom obróbki skrawaniem.

2. Materiał nauczania

Zasady bezpiecznej pracy, przewidywanie i zapobieganie zagrożeniom.

Procedury udzielania pierwszej pomocy osobom poszkodowanym.

Narzędzia i parametry toczenia, frezowania, dłutowania, wiercenia, strugania i szlifowania.

Ostrzenie narzędzi.

Mocowanie narzędzi i obrabianych przedmiotów na obrabiarkach.

Podstawowe operacje wykonywane na obrabiarkach.

Obsługa, regulacje i konserwacja obrabiarek.

3. Ćwiczenia

- Kształtowanie powierzchni modeli i rdzennic za pomocą narzędzi do obróbki ręcznej.
- Dobieranie z wykorzystaniem tablic średnicy otworu do rodzaju wykonywanego gwintu.
- Przygotowanie tokarki do pracy.

- Dobieranie parametrów obróbki przy toczeniu wałka; obliczanie czasu maszynowego.
- Przygotowanie frezarki do pracy.
- Przygotowanie szlifierki do pracy.
- Przygotowanie strugarki do pracy.
- Przygotowanie dłutownicy do pracy.
- Przygotowanie podzielnicy do pracy.
- Ustalenie parametrów skrawania na podstawie nomogramów.
- Wykonywanie obróbki mechanicznej metalowych elementów modelu.

4. Środki dydaktyczne

Zestaw norm i poradników.

Zestaw tablic poglądowych.

Zestaw modeli narzędzi do toczenia, frezowania, wiercenia, strugania, szlifowania.

Zestaw narzędzi do toczenia, frezowania, wiercenia, strugania i szlifowania.

Obrabiarki: tokarki, frezarki, wiertarki, strugarki i szlifierki.

Podzielnica.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Program jednostki powinien być realizowany z zastosowaniem aktywizujących metod nauczania: tekstu przewodniego, metody projektu, ćwiczeń praktycznych. Istotne jest wyposażenie stanowisk pracy zapewniające realizację ćwiczeń. Uczniowie powinni nabyć umiejętności samodzielnego doboru narzędzi, przyrządów i materiałów według dokumentacji oraz samodzielnego mocowania narzędzi i obrabianych przedmiotów na tokarkach, frezarkach, wiertarkach, strugarkach i szlifierkach. Uczniowie powinni wykonywać operacje obróbki skrawaniem, które występują w celach jednostki, sprawdzając jakość wykonanej pracy narzędziami pomiarowymi. Szczególną uwagę należy zwrócić na zorganizowanie stanowiska pracy zgodnie z przepisami bhp.

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni lub w wyspecjalizowanej modelarni. Stanowiska ćwiczeniowe powinny być wyposażone w niezbędne obrabiarki, narzędzia do obróbki i mierzenia. Uczniowie powinni korzystać z różnych źródeł informacji (normy, instrukcje, poradniki).

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno dostarczyć informacji dotyczących zakresu i stopnia opanowania umiejętności określonych w celach kształcenia jednostki modułowej.

Wskazane jest stosowanie metod: sprawdzianów (teoretycznych i praktycznych), testów osiągnięć, samodzielnych prac uczniów. Proponuje się prowadzenie pomiaru osiągnięć dwustopniowo: z zastosowaniem testu dla każdego wyodrębnionego celu kształcenia, całościowego testu osiągnięć na zakończenie realizacji programu jednostki modułowej.

W sprawdzaniu i ocenianiu wiedzy oraz umiejętności uczniów szczególną uwagę należy zwrócić na:

- ostrzenie narzędzi,
- ręczne skrawanie powierzchni elementów modeli i rdzennic,
- toczenie powierzchni stożkowych zewnętrznych,
- toczenie powierzchni stożkowych wewnętrznych,
- nacinanie gwintów,
- toczenie powierzchni kształtowych,
- dłutowanie,
- frezowanie płaszczyzn i rowków,
- frezowanie z zastosowaniem podzielnicy,
- szlifowanie wałków, powierzchni czołowych, stożkowych i płaszczyzn,
- struganie,
- organizowanie stanowiska pracy oraz użytkowanie obrabiarek zgodnie z przepisami bhp i instrukcjami obsługi.

Proces oceniania powinien być realizowany według ustalonych i przyjętych kryteriów, zgodnie z obowiązującą skalą ocen. Ocenę pozytywną można uzyskać, jeżeli ćwiczenie (zadanie praktyczne) zostało wykonane zgodnie z: dokumentacją, warunkami technicznymi wykonania i odbioru, Polskimi Normami i instrukcjami. Konieczne jest stosowanie w trakcie realizacji ćwiczeń przepisów bhp, ochrony ppoż. i ochrony środowiska.

Jednostka modułowa 722[01].S3.02

Montowanie metalowych elementów oprzyrządowania odlewniczego w zespoły

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- zorganizować bezpieczne stanowisko montażowe,
- dobrać i przygotować do montażu elementy zespołu modelowego,
- wykonać prace montażowe związane z wytwarzaniem modeli i rdzennic metalowych,
- dokonać kontroli montowanych zespołów,
- ocenić znaczenie prawidłowego montażu metalowych elementów oprzyrządowania odlewniczego w zespoły.

2. Materiał nauczania

Zasady bezpiecznej pracy, przewidywanie i zapobieganie zagrożeń.

Organizacja bezpiecznego stanowiska montażowego.

Elementy składowe metalowego oprzyrządowania odlewniczego.

Sposoby montażu metalowych płyt modelowych, rdzennic, form i skrzynek formierskich.

Metody i narzędzia kontroli montażu.

3. Ćwiczenia

- Wymiana elementów ustalających skrzynek formierskich.
- Montowanie kołków i tulejek ustalających oraz okuć modeli i rdzennic.
- Montowanie mechanizmów zamykających korków odpowietrzających, uszczelnień, uchwytów transportowych, wypychaczy i innych elementów metalowego oprzyrządowania odlewniczego.
- Ustalanie położenia i mocowanie modeli na płycie podmodelowej.

4. Środki dydaktyczne

Zestaw norm i poradników.

Zestaw tablic poglądowych.

Stanowiska dydaktyczne do montażu.

Zestaw narzędzi i oprzyrządowania odlewniczego.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Program jednostki powinien być realizowany przy pomocy aktywizujących metod nauczania: tekstu przewodniego, projektów, ćwiczeń praktycznych. Istotne jest wyposażenie stanowisk pracy, które powinno umożliwić realizację ćwiczeń pozwalających uczniom nabycie umiejętności wykonywania prac ślusarskich i montażowych. Uczniowie powinni wykonywać operacje ręcznej obróbki elementów metalowych oraz prace montażowe, sprawdzając jakość wykonanej pracy narzędziami pomiarowymi. Szczególną uwagę należy zwrócić na organizowanie stanowiska pracy zgodnie z przepisami bhp.

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni lub wyspecjalizowanej modelarni, gdzie wykonuje się metalowe modele i rdzennice. Stanowiska ćwiczeniowe powinny być wyposażone w niezbędne narzędzia do ręcznej obróbki metali oraz prac montażowych a także narzędzia pomiarowe. Uczniowie powinni korzystać z różnych źródeł informacji (normy, instrukcje, poradniki).

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno dostarczyć informacji dotyczących zakresu i stopnia opanowania umiejętności określonych w celach kształcenia jednostki modułowej.

Wskazane jest stosowanie: sprawdzianów (teoretycznych i praktycznych), testów osiągnięć, samodzielnych prac uczniów. Można stosować dwustopniowy pomiar osiągnięć: z zastosowaniem testu dla każdego wyodrębnionego celu kształcenia, całościowego testu osiągnięć na zakończenie realizacji programu jednostki modułowej.

W sprawdzaniu i ocenie poziomu realizacji celów kształcenia należy zwrócić uwagę na umiejętności:

- organizowania bezpiecznego stanowiska pracy,
- ręcznej obróbki metali (przecinania i wycinania, cięcia, gięcia i prostowania, piłowania, wiercenia, pogłębiania i rozwiercania, gwintowania, docierania i polerowania),
- ręcznej obróbki powierzchni trudnodostępnych za pomocą narzędzi z elastycznym wałkiem,
- łączenia metali (lutowania, klejenia, spawania).

Proces oceniania powinien być realizowany według ustalonych i przyjętych kryteriów, zgodnie z obowiązującą skalą ocen. Ocenę pozytywną można uzyskać, jeżeli ćwiczenie, zadanie praktyczne zostało wykonane zgodnie z dokumentacją, warunkami technicznymi wykonania i odbioru technicznego, Polskimi Normami, z zachowaniem w trakcie realizacji przepisów bhp, ochrony ppoż. oraz ochrony środowiska.

Jednostka modułowa 722[01].S1/2/3.03

Odczytywanie komputerowego zapisu modelu

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- dobrać i korzystać z komputerowego programu do sporządzania rysunku technicznego,
- wykorzystać narzędzia programu do odczytania kształtu i wymiarów wirtualnego modelu,
- dokonać edycji wybranych elementów rysunku.

2. Materiał nauczania

Rodzaje, przeznaczenie i możliwości komputerowych programów wspomagających modelowanie - CAD.

Sposoby wizualizacji obiektów rysunkowych.

Cechy wirtualnych modeli 2D/3D.

Edycja rysunków.

3. Ćwiczenia

- Otwieranie plików rysunkowych.
- Przetwarzanie rysunków 2D w 3D i odwrotnie.
- Ukrywanie linii reprezentujących niewidoczne krawędzie modelu, renderowanie powierzchni, dodawanie tekstury i tła.
- Obracanie, przesuwanie elementów obiektów rysunkowych.
- Przeglądanie warstw rysunkowych i slajdów.
- Powiększanie i pomniejszanie elementów rysunku.
- Odczytywanie wymiarów.
- Przeglądanie i zapisywanie wybranych rzutów, widoków, przekrojów i szczegółów rysunku.
- Wymiana plików rysunkowych pocztą elektroniczną.

4. Środki dydaktyczne

Stanowiska komputerowe (min. jedno na 2 uczniów) z systemem operacyjnym Windows NT 4.0/95/98/ME, PL, pozostałe wyposażenie – według wymagań programów komputerowych.

Oprogramowanie CAD np.: Mega CAD, Solid Edge, Auto CAD – program sieciowy.

Biblioteka rysunków odlewniczych zapisanych w plikach odpowiednich do programu CAD.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Podczas realizacji programu jednostki modułowej należy wykorzystać umiejętności ukształtowane w ramach zajęć edukacyjnych z technologii informacyjnej oraz w jednostce modułowej 722[01].Z1.01 - posługiwanie się dokumentacją techniczną. Należy zwrócić uwagę na opanowanie przez uczniów umiejętności wykorzystywania narzędzi programu komputerowego do odczytywania elektronicznego zapisu konstrukcji modelu odlewniczego. Umiejętność ta nabiera szczególnego znaczenia przy wykorzystywaniu w procesach wykonania dokumentacji elektronicznej. Zajęcia należy realizować w pracowni informatyki, przy odpowiednio wyposażonych stanowiskach komputerowych, połączonych w sieć. Każdy uczeń powinien mieć dostęp do stanowiska komputerowego. Dopuszcza się pracę 2 uczniów przy jednym stanowisku komputerowym. Dominującą formą zajęć powinny być ćwiczenia praktyczne, poprzedzone wykonanym przez nauczyciela pokazem nowych czynności. W czasie wykonywania ćwiczeń uczniowie powinni mieć dostęp do biblioteki rysunków elektronicznych i korzystają z tekstu przewodniego.

Nauczyciel powinien obserwować przebieg ćwiczeń i udzielać wskazówek dotyczących sposobu rozwiązania trudniejszych problemów.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w oparciu o wcześniej ustalone kryteria, w sposób ciągły i systematyczny podczas realizacji jednostki modułowej. Wiadomości teoretyczne niezbędne do realizacji czynności praktycznych mogą być sprawdzane poprzez odpowiedzi ustne uczniów lub sprawdziany pisemne.

Umiejętności praktyczne należy sprawdzać poprzez obserwację czynności wykonywanych przez uczniów podczas realizacji ćwiczeń.

Dokonując oceny pracy ucznia szczególną uwagę należy zwrócić na:

- przestrzeganie podstawowych zasad użytkowania komputera,
- umiejętność wykorzystywania narzędzi i poleceń programu rysunkowego,
- umiejętność zapisywania i edycji rysunku elektronicznego.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy przeprowadzać podczas jego wykonywania i po zakończeniu pracy.

Uczniowie powinni umieć dokonać samooceny lub wzajemnej oceny wyników swojej pracy. Poziom opanowania umiejętności określonych przez szczegółowe cele jednostki modułowej powinien być oceniony na podstawie wyników sprawdzianu z zadaniami praktycznymi.

Podstawą uzyskania przez ucznia pozytywnej oceny jest między innymi poprawne wykonanie ćwiczeń zaproponowanych w programie jednostki modułowej.

Jednostka modułowa 722[01].S1/2/3.04

Analizowanie metod wspomaganych komputerowo do wykonania modeli i form

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- zidentyfikować przyrostowe i ubytkowe metody wspomagane komputerowego wykonywania modeli i form,
- przygotować urządzenia i materiały do procesu komputerowego projektowania i wykonywania prototypów modeli i form,
- dokonać analizy procesu szybkiego wykonywania modelu, rdzennicy lub formy wybraną metodą przyrostową bądź ubytkową,
- ocenić przydatność metod wspomaganych komputerowo projektowania i wykonania modeli i form w modelarstwie odlewniczym.

2. Materiał nauczania

Metody wspomagane komputerowo wykonywania modeli i form.

Techniki, urządzenia i materiały stosowane w metodach przyrostowych: SL, FDM, LOM, SLS, LC, 3DP, UP i SOM.

Ubytkowe metody wykonywania modeli i form z wykorzystaniem komputerów.

Obrabiarki CNC do wykonywania modeli i form.

3. Ćwiczenia

- Identyfikowanie metod szybkiego projektowania i wykonania prototypu na podstawie schematu procesu, skróconej nazwy, cech wyrobu itp.
- Organizowanie procesu projektowania i wykonania prototypu modelu rdzennicy lub formy metodami przyrostowymi i ubytkowymi.
- Dobieranie, urządzeń, narzędzi i materiałów stosowanych w procesach projektowania komputerowego.
- Identyfikowanie cech wyrobów wykonanych metodami wspomaganymi komputerowo.

4. Środki dydaktyczne

Foldery reklamowe oraz charakterystyki techniczne maszyn, urządzeń, narzędzi, materiałów używanych do komputerowego projektowania i wykonywania modeli.

Wyroby wykonane metodami szybkiego projektowania.

Plansze, foliogramy i fazogramy do objaśniania procesów oraz budowy i działania urządzeń.

Tabele z danymi do analizy porównawczej procesów urządzeń i wyrobów.

Komputerowe programy prezentacyjne i filmy dydaktyczne o tematyce CAD/CAM.

Pakiet edukacyjny „System ZERO-OSN” – do prezentacji tematyki obróbki skrawaniem i nauki programowania obrabiarek sterowanych numerycznie.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Program jednostki modułowej zawiera nowe pojęcia i terminologię. Uczniowie poznają nowe techniki projektowania i wykonania modeli prototypowych. Zrozumienie pojęć i procesów omawianych w tej jednostce powinny ułatwić odwoływanie się do wiadomości i umiejętności ukształtowanych w ramach modułów poprzednich modułów oraz w poprzedniej jednostce modułowej. Realizując program jednostki nauczyciel powinien dążyć do rozbudzenia zainteresowania uczniów nowoczesnymi technikami projektowania i wykonania oraz do rozwijania ich ciekawości poznawczej oraz motywowania do rozwijania umiejętności zawodowych.

Z tych względów w nauczaniu należy stosować przede wszystkim pogadanki uzupełnione pokazami oraz metody aktywizujące np.: metodę projektów lub dyskusję dydaktyczną. Zajęcia należy prowadzić w pracowni szkolnej stosując indywidualne i grupowe formy pracy uczniów. Lepszemu zrozumieniu trudnych pojęć i procesów technologicznych powinny służyć filmy dydaktyczne i animacje komputerowe.

Uczniowie powinni mieć także możliwość korzystania z dodatkowych źródeł informacji (internet, materiały informacyjne producentów i firm projektowych).

Ważną rolę w kształceniu mogą też odegrać wycieczki dydaktyczne do zakładów produkcyjnych lub na targi materiałów i technologii.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w trakcie realizacji programu jednostki modułowej, na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Podczas kontroli i oceny należy sprawdzać umiejętność uczniów w operowaniu zdobytą wiedzą, zwracać uwagę na merytoryczną jakość wypowiedzi, właściwe stosowanie pojęć technicznych, poprawność wnioskowania. Ocena osiągnięć szkolnych powinna aktywizować i mobilizować do pracy zarówno ucznia oraz nauczyciela.

Proces oceniania powinien obejmować:

- diagnozę stanu wiedzy i umiejętności pod kątem założonych celów kształcenia,
- identyfikowanie postępów uczących się w toku realizacji treści kształcenia oraz rozpoznawania trudności w osiąganiu założonych celów kształcenia,
- sprawdzanie wiedzy i umiejętności ucznia po zrealizowaniu treści kształcenia.

Podczas realizacji programu nauczania należy oceniać uczniów w zakresie wyodrębnionych celów kształcenia na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiadomości i umiejętności,
- pisemnych sprawdzianów (testy osiągnięć szkolnych),
- obserwację ucznia podczas wykonywania zadań (ćwiczenia).

Po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej proponuje się zastosowanie sprawdzianu dydaktycznego w postaci testu dydaktycznego wielostopniowego.

Jednostka modułowa 722[01].S1/2/3.05

Organizowanie produkcji w modelarni

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- rozróżnić i scharakteryzować podstawowe formy organizacyjno-prawne modelarni,
- określić etapy procesu uruchamiania modelarni, jako samodzielnej firmy produkcyjno-usługowej,
- określić organizację i zadania modelarni funkcjonującej w strukturze odlewni,
- zaplanować zatrudnienie i wyposażenie techniczne modelarni,
- określić możliwości produkcyjne modelarni.

2. Materiał nauczania

Podstawy organizacyjno-prawne funkcjonowania modelarni.

Modelarnia jako samodzielna jednostka produkcyjno-usługowa.

Modelarnia w strukturze organizacyjnej przedsiębiorstwa produkcyjnego.

Kadra, wyposażenie techniczne i możliwości produkcyjne modelarni.

Perspektywy rozwoju produkcji modeli i zatrudnienia modelarzy.

3. Ćwiczenia

- Określanie warunków funkcjonowania modelarni w różnych formach organizacyjno-prawnych (przedsiębiorstwo indywidualne, spółka, spółdzielnia itp.).
- Sporządzanie uproszczonych planów organizacyjnych małych, średnich i dużych modelarni.
- Planowanie wyposażenia technicznego modelarni.
- Ustalanie możliwości produkcyjnych i asortymentu produkcji modelarni.

4. Środki dydaktyczne

Schematy klasyfikacyjne spółek cywilnych i handlowych.

Plansze i foliogramy ze schematami organizacyjnymi modelarni.

Katalogi reklamowe i charakterystyki techniczne maszyn, urządzeń i narzędzi modelarskich.

Przykładowe dokumentacje dotyczące uruchomienia działalności gospodarczej.

Katalog „Panorama firm”.

Wzory druków i formularzy związanych z uruchamianiem produkcji modeli.

Programy komputerowe do ewidencjonowania i rozliczania produkcji modeli.

Zbiory danych związanych z funkcjonowaniem modelarni: wskaźniki techniczno-ekonomiczne, dane statystyczne itp.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Realizacja treści programowych tej jednostki powinna być skorelowana z treściami zajęć edukacyjnych: podstawy przedsiębiorczości. Treści te powinny uzupełniać się wzajemnie. W realizacji programu należy wykorzystać wiadomości i umiejętności uczniów ukształtowane podczas realizacji programu poprzedniej jednostki modułowej.

Zajęcia powinny odbywać się w szkolnej pracowni przedmiotowej z zastosowaniem metody projektów. Projekty mogą być realizowane w grupach (3-5 uczniów) lub indywidualnie. Przedmiotem projektów może być dokumentacja dotycząca uruchomienia produkcji modelu (zespołu modelowego) zakładzie rzemieślniczym lub małej modelarni. Projekt może być zadaniem długoterminowym, i realizowany także w ramach zajęć: podstawy przedsiębiorczości. Projekt można kontynuować w trakcie następnej jednostki modułowej.

Prowadzenie zajęć z wykorzystaniem metod: wykładów informacyjnych, objaśnień, dyskusji problemowych i giełd pomysłów powinno ułatwić rozwiązywanie powstałych problemów i pomagać w realizacji projektu.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w trakcie realizacji programu jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. W przypadku pracy metodą projektów, sposób oceny projektu powinien być przedmiotem kontraktu

zawartego z uczniami. Proponuje się dokonanie oceny prac nad projektem w trzech etapach. Oceny za I, II i III etap mogą stanowić oceny częściowe, natomiast ocena końcowa powinna uwzględniać systematyczność realizacji zadania. W ocenianiu należy uwzględnić: wiadomości, umiejętności i przedsiębiorczość uczniów. Ocena wiadomości powinna obejmować znajomość zagadnień dotyczących metody projektów i współpracy w grupie oraz zagadnień realizowanych w ramach jednostki modułowej.

Ocena umiejętności powinna uwzględniać poziom spełniania wymagań określonych w celach kształcenia i ponadto umiejętności:

- pozyskiwania informacji (dobór, selekcja, ocena),
- organizowania pracy (planowanie i podział zadań),
- rozwiązywania problemów i podejmowania decyzji (logiczne i twórcze myślenie),
- dokumentowania i prezentacji efektów pracy.

Ocena przedsiębiorczości powinna obejmować: innowacyjność, odpowiedzialność, wytrwałość, wiarę we własne siły, kreatywność. Podstawą wszystkich ocen powinny być spostrzeżenia i uwagi z karty obserwacji pracy uczniów oraz ich samoocena.

Jednostka modułowa 722[01]. S1/2/3.06

Rozliczanie prac modelarskich

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- wymienić składniki kosztów produkcji modeli i rdzennic,
- obliczyć koszty materiałowe modeli i rdzennic wykonanych z różnych tworzyw,
- obliczyć koszty bezpośrednie związane z produkcją modeli i rdzennic, w tym koszt robocizny bezpośredniej,
- obliczyć składniki ogólnych kosztów produkcji modeli i rdzennic,
- obliczyć koszt produkcji i cenę netto oraz brutto przy założonym zysku,
- zaplanować środki finansowe na działalność modelarni.

2. Materiał nauczania

Składniki kosztów produkcji modeli i rdzennic.

Koszty materiałowe.

Robocizna i inne koszty bezpośrednie.

Koszty ogólne.

Koszty całkowite produkcji.

Zysk.

Cena netto.

Podatek VAT.

Cena zbytu.

3. Ćwiczenia

- Obliczanie kosztów materiałowych.
- Normowanie czasu robót modelarskich.
- Obliczanie kosztów robocizny.
- Obliczanie wskaźnika kosztów ogólnych.
- Ocena rentowności wyrobu.
- Określanie potrzeb związanych z uruchamianiem modelarni.

4. Środki dydaktyczne

Schemat klasyfikacji kosztów wykonania.

Druki i formularze do wykonania kalkulacji wyrobu.

Katalogi i cenniki materiałów i wyrobów używanych do produkcji oprzyrządowania modelowego.

Normatywy czasu wykonywania prac.

Programy komputerowe do obliczania kosztów produkcji modeli i rdzennic.

Przykładowe arkusze kalkulacyjne ceny modeli i rdzennic wykonanych z różnych tworzyw.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Treści jednostki modułowej obejmują zagadnienia ekonomiki produkcji modeli i rdzennic. Podczas zajęć można kontynuować projekt zainicjowany w poprzedniej jednostki modułowej, z zastosowaniem podobnych metod nauczania do realizacji zagadnień uzupełniających.

Zajęcia powinny odbywać się w szkolnej pracowni przedmiotowej z zastosowaniem metody projektów. Projekty mogą być realizowane w grupach (3-5 uczniów) lub indywidualnie. Przedmiotem projektów może być dokumentacja dotycząca produkcji modelu (zespołu modelowego) w zakładzie rzemieślniczym lub małej modelarni. Projekt może być zadaniem długoterminowym, i realizowany także w ramach zajęć: podstawy przedsiębiorczości. Prowadzenie zajęć z wykorzystaniem metod: wykładów informacyjnych, objaśnień, dyskusji problemowych i giełd pomysłów powinno ułatwić rozwiązywanie powstałych problemów i pomagać w realizacji projektu.

Aby ułatwić realizację projektu należy wskazać uczniom źródła informacji potrzebnych do wykonania obliczeń. Nauczyciel powinien pomóc uczniom mającym trudności z samodzielną realizacją zadań o charakterze ekonomicznym, wynikających z projektu.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w trakcie realizacji programu jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. W przypadku pracy metodą projektów, sposób oceny projektu powinien być przedmiotem kontraktu

zawartego z uczniami. Proponuje się dokonanie oceny prac nad projektem w trzech etapach. Oceny za I, II i III etap mogą stanowić oceny częściowe, natomiast ocena końcowa powinna uwzględniać systematyczność realizacji zadania. W ocenianiu należy uwzględnić: wiadomości, umiejętności i przedsiębiorczość uczniów. Ocena wiadomości powinna obejmować znajomość zagadnień dotyczących metody projektów i współpracy w grupie oraz zagadnień realizowanych w ramach jednostki modułowej.

Ocena umiejętności powinna uwzględniać poziom spełniania wymagań określonych w celach kształcenia i ponadto umiejętności:

- pozyskiwania informacji (dobór, selekcja, ocena),
- organizowania pracy (planowanie i podział zadań),
- rozwiązywania problemów i podejmowania decyzji (logiczne i twórcze myślenie),
- dokumentowania i prezentacji efektów pracy.

Ocena przedsiębiorczości powinna obejmować: innowacyjność, odpowiedzialność, wytrwałość, wiarę we własne siły, kreatywność. Podstawą wszystkich ocen powinny być spostrzeżenia i uwagi z karty obserwacji pracy uczniów oraz ich samoocena.

Przy ocenie wiadomości należy zwrócić uwagę na znajomość zagadnień związanych z ekonomiką produkcji modeli i rdzennic.