

Ministerstwo Edukacji Narodowej

721[05]ZSZ/MEN/2009

PROGRAM NAUCZANIA

BLACHARZ IZOLACJI PRZEMYSŁOWYCH 721[05]

Warszawa 2009

Autorzy:

mgr inż. Henryk Barton

mgr Mirosław Bajwoluk

mgr inż. Piotr Chmiel

Recenzenci:

mgr inż. Bartłomiej Marcinkiewicz

mgr Walerian Kubicz

Opracowanie redakcyjne:

mgr inż. Krystyna Elżbieta Hejłasz

mgr Anna Wojciechowska

Opracowanie techniczne:

mgr Rafał Auch-Szkoda

Spis treści

I.	Plan nauczania	3
II.	Programy nauczania przedmiotów zawodowych	4
	1. Instalacje i izolacje przemysłowe	4
	2. Rysunek zawodowy	11
	3. Technologia blacharstwa	19
	4. Zajęcia praktyczne	34

I. PLAN NAUCZANIA

PLAN NAUCZANIA

Zasadnicza szkoła zawodowa

Zawód: Blacharz izolacji przemysłowych 721[05]

Podbudowa programowa: gimnazjum

Lp.	Przedmioty nauczania	Dla młodzieży	Dla dorosłych		
		Liczba godzin tygodniowo w dwuletnim okresie nauczania	Liczba godzin tygodniowo w dwuletnim okresie nauczania	Liczba godzin w dwuletnim okresie nauczania	
			Klasy I–II	Klasy I–II	
				Forma stacjonarna	Forma zaoczna
1.	Instalacje i izolacje przemysłowe	5	4	69	
2.	Rysunek zawodowy	5	4	69	
3.	Technologia blacharstwa	6	5	83	
4.	Zajęcia praktyczne	18	13	247	
Razem		34	26	468	

II. PROGRAMY NAUCZANIA PRZEDMIOTÓW ZAWODOWYCH

INSTALACJE I IZOLACJE PRZEMYSŁOWE

Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- rozróżnić rodzaje obiektów przemysłowych,
- rozróżnić rodzaje i elementy instalacji przemysłowych,
- scharakteryzować rodzaje mediów w instalacjach przemysłowych,
- scharakteryzować instalacje i urządzenia przemysłowe wymagające ochrony izolacyjnej,
- scharakteryzować zbiorniki przemysłowe przeznaczone do przechowywania cieczy, gazów i materiałów stałych,
- wyjaśnić podstawowe zasady eksploatacji instalacji przemysłowych,
- wyjaśnić potrzebę stosowania izolacji w instalacjach przemysłowych,
- rozróżnić rodzaje i elementy izolacji stosowanych w instalacjach przemysłowych,
- scharakteryzować źródła i nośniki ciepła,
- scharakteryzować sposoby rozchodzenia się ciepła,
- scharakteryzować rodzaje i przyczyny strat ciepła,
- wyjaśnić zjawisko rozszerzalności cieplnej,
- wyjaśnić pojęcie punktu rosy,
- scharakteryzować rodzaje izolacji termicznych,
- określić właściwości materiałów stosowanych w izolacjach termicznych,
- wyjaśnić zasady wykonywania izolacji ciepłochronnych i zimnochronnych,
- scharakteryzować zjawiska powstawania oraz przenoszenia drgań i fal dźwiękowych,
- scharakteryzować parametry dźwięku,
- wyjaśnić wpływ hałasu oraz drgań na organizm człowieka i środowisko,
- scharakteryzować rodzaje izolacji akustycznych i przeciwdrganiowych,
- określić właściwości materiałów stosowanych do izolacji akustycznych i przeciwdrganiowych,
- wyjaśnić zasady wykonywania izolacji akustycznych i przeciwdrganiowych,

- wyjaśnić przyczyny powstawania i rozprzestrzeniania się ognia,
- określić sposoby zapobiegania skutkom pożarów,
- określić właściwości materiałów stosowanych w instalacjach przemysłowych pod względem odporności ogniowej,
- wyjaśnić zasady wykonywania izolacji ogniochronnych,
- scharakteryzować materiały stosowane do wykonywania konstrukcji wsporczych i nośnych oraz płaszczy ochronnych izolacji,
- skorzystać z dokumentacji technicznej obiektów i instalacji przemysłowych,
- skorzystać z norm, katalogów i specjalistycznych programów komputerowych,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska obowiązujące podczas wykonywania robót izolacyjnych.

Materiał nauczania

1. Obiekty i instalacje przemysłowe

Rodzaje obiektów przemysłowych. Rodzaje instalacji i urządzeń przemysłowych. Media w instalacjach przemysłowych. Przepływ cieczy i gazów w instalacjach przemysłowych. Instalacje i urządzenia przemysłowe: w przemyśle energetycznym, chemicznym, petrochemicznym, wydobywczym, spożywczym oraz stoczniowym, wymagające ochrony izolacyjnej. Zbiorniki przemysłowe przeznaczone do przechowywania cieczy, gazów i materiałów stałych. Podstawowe zasady eksploatacji instalacji przemysłowych. Potrzeba stosowania izolacji w instalacjach przemysłowych. Rodzaje izolacji stosowanych w instalacjach przemysłowych. Dokumentacja techniczna obiektów i instalacji przemysłowych.

Ćwiczenia:

- Rozpoznawanie rodzajów obiektów przemysłowych na podstawie ilustracji i filmów dydaktycznych.
- Rozróżnianie rodzajów instalacji przemysłowych na podstawie dokumentacji technicznej.
- Rozpoznawanie elementów instalacji przemysłowej na podstawie schematów i zdjęć.
- Określanie rodzajów mediów na podstawie oznaczeń stosowanych w dokumentacji technicznej.
- Rozpoznawanie rodzajów izolacji przemysłowych na podstawie ilustracji.

- Analizowanie zasad działania urządzeń wywołujących drgania.
- Analizowanie instrukcji obsługi urządzeń przemysłowych.

2. Izolacje termiczne

Źródła i nośniki ciepła. Rozchodzenie się ciepła. Straty ciepła. Rozszerzalność cieplna. Punkt rosy. Rodzaje izolacji termicznych. Rodzaje i właściwości materiałów izolacyjnych stosowanych do izolacji termicznych. Zasady wykonywania izolacji ciepłochronnych i zimnochronnych.

Ćwiczenia:

- Analizowanie sposobów rozchodzenia się ciepła na podstawie różnych odbiorników ciepła.
- Rozpoznawanie materiałów stosowanych do izolacji termicznych na podstawie próbek.
- Porównywanie właściwości materiałów stosowanych do izolacji ciepłochronnych na podstawie tabel.
- Wyznaczanie punktu rosy na podstawie wykresu Moliera.

3. Izolacje akustyczne i przeciwdrganiowe

Fale dźwiękowe. Parametry dźwięku. Powstawanie i przenoszenie drgań. Wpływ hałasu oraz drgań na organizm człowieka i środowisko. Rola i zadania izolacji stosowanych w instalacjach przemysłowych. Rodzaje izolacji akustycznych i przeciwdrganiowych. Rodzaje i właściwości materiałów izolacyjnych stosowanych w izolacjach akustycznych i przeciwdrganiowych.

Ćwiczenia:

- Określanie przyczyn powstawania oraz przenoszenia drgań i fal dźwiękowych na podstawie różnych instalacji i urządzeń.
- Rozpoznawanie izolacji akustycznych i przeciwdrganiowych na podstawie modeli dydaktycznych.
- Dobieranie środków ochrony indywidualnej przed hałasem na podstawie katalogów.

4. Izolacje ogniochronne

Przyczyny powstawania i rozprzestrzeniania się ognia. Zapobieganie skutkom pożarów. Odporność ogniowa, klasyfikacja materiałów zapalnych. Właściwości materiałów stosowanych do izolacji ogniochronnych. Zasady wykonywania izolacji ogniochronnych.

Ćwiczenia:

- Analizowanie przyczyn powstawania pożarów oraz sposobów rozprzestrzeniania się ognia.
- Rozpoznawanie materiałów stosowanych do wykonywania poszczególnych warstw izolacji ogniochronnych na podstawie dokumentacji, modeli oraz zdjęć.
- Dobieranie metod zapobiegania skutkom pożarów.
- Grupowanie materiałów według określonych klas zapalności na podstawie katalogów producentów.

5. Mocowanie izolacji przemysłowych

Metody mocowania izolacji przemysłowych. Rodzaje konstrukcji stosowanych w izolacjach przemysłowych. Materiały stosowane do wykonywania konstrukcji wsporczych i nośnych. Zasady montażu konstrukcji oraz płaszczy ochronnych izolacji.

Ćwiczenia:

- Rozróżnianie metod mocowania izolacji przemysłowych na podstawie zdjęć, dokumentacji i modeli.
- Rozpoznawanie rodzajów i elementów konstrukcji izolacji przemysłowych, na podstawie katalogów producentów.
- Rozpoznawanie form i kształtów płaszczy ochronnych izolacji.

Środki dydaktyczne

Przepisy prawa dotyczące obiektów i instalacji przemysłowych.

Makiety, schematy i dokumentacja różnych obiektów i instalacji przemysłowych.

Próbki materiałów konstrukcyjnych.

Próbki materiałów izolacyjnych.

Filmy dydaktyczne przedstawiające różne rodzaje instalacji przemysłowych.

Schematy prostych instalacji przemysłowych.

Plansze i modele różnych rodzajów izolacji oraz podpór i osłon.

Katalogi i cenniki wyrobów hutniczych i materiałów izolacyjnych.

Foliogramy i fazogramy z zakresu materiałoznawstwa i technik montażu izolacji.

Normy dotyczące obiektów i instalacji przemysłowych.

Specjalistyczne programy komputerowe.

Uwagi o realizacji

Program przedmiotu Instalacje i izolacje przemysłowe obejmuje treści kształcenia dotyczące rodzajów obiektów i instalacji przemysłowych, oraz technik wykonywania izolacji na instalacjach przemysłowych.

Podczas realizacji programu nauczania szczególną uwagę należy zwrócić na wpływ określonych zjawisk fizycznych, na konieczność stosowania izolacji. Realizując program przedmiotu należy odwoływać się do doświadczeń uczniów oraz ich wiedzy z zakresu fizyki.

Skuteczność nauczania w dużym stopniu zależy od właściwego doboru treści i metod nauczania. Dokonując wyboru metod należy preferować takie, które zapewniają:

- wdrożenie ucznia do samodzielnego i logicznego myślenia,
- aktywny udział w rozwiązywaniu zadań i problemów,
- stosowanie zdobytej przez ucznia wiedzy w praktyce,
- kształtowanie u uczniów określonych umiejętności i nawyków.

Program powinien być realizowany następującymi metodami nauczania: wykładu informacyjnego, dyskusji dydaktycznej, pokazu z objaśnieniem, metody przypadków oraz ćwiczeń praktycznych.

Podczas realizacji programu nauczania szczególną uwagę należy zwrócić na rodzaje oraz lokalizacje obiektów i instalacji przemysłowych, zasady eksploatacji oraz ich wpływ na środowisko przyrodnicze, a także oznakowanie dotyczące rodzaju przesyłanych mediów. Nauczyciel powinien zapoznać uczniów z procedurami postępowania w przypadku awarii instalacji przemysłowych. Należy również uzasadnić potrzebę prowadzenia racjonalnej gospodarki energią elektryczną i ciepłą oraz wyjaśnić wpływ hałasu i drgań na organizm człowieka.

W procesie nauczania-uczenia się należy stosować prezentacje filmów dydaktycznych, posługiwać się planszami, makietami oraz modelami dydaktycznymi przedstawiającymi różne rodzaje instalacji przemysłowych.

Realizując program nauczania należy wdrażać uczniów do samodzielnej pracy, zachęcać do studiowania literatury zawodowej oraz korzystania z dokumentacji technicznej.

Zajęcia dydaktyczne należy prowadzić w pracowni technologii izolacji przemysłowych oraz w pracowni komputerowej, w grupach do 15 osób.

Proponuje się następujący podział godzin na realizację działań tematycznych:

Lp.	Działy tematyczne	Orientacyjna liczba godzin
1.	Obiekty i instalacje przemysłowe	70
2.	Izolacje termiczne	45
3.	Izolacje akustyczne i przeciwdrganiowe	25
4.	Izolacje ogniochronne	20
5.	Mocowanie izolacji przemysłowych	20
Razem		180

Podana w tabeli liczba godzin na realizację poszczególnych działań ma charakter orientacyjny. Nauczyciel może wprowadzać zmiany w zależności od potrzeb edukacyjnych.

Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów należy prowadzić systematycznie podczas realizacji programu nauczania przedmiotu, na podstawie określonych kryteriów.

Opracowując kryteria oceniania należy uwzględnić poziom i zakres opanowania wiadomości i umiejętności uczniów wynikających ze szczegółowych celów kształcenia. Ocena powinna stymulować aktywność ucznia i zapewnić mu poczucie satysfakcji na każdym etapie kształcenia.

Do sprawdzania i oceniania osiągnięć edukacyjnych uczniów można stosować następujące metody: sprawdziany pisemne i ustne oraz testy osiągnięć szkolnych. Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń.

Podczas oceniania osiągnięć uczniów należy zwracać uwagę na:

- rozróżnianie rodzajów i elementów instalacji przemysłowych,
- rozróżnianie rodzajów mediów stosowanych w instalacjach przemysłowych,
- uzasadnianie konieczności stosowania ochrony izolacyjnej w instalacjach i urządzeniach przemysłowych,
- rozróżnianie rodzajów zbiorników przemysłowych przeznaczonych do przechowywania cieczy, gazów i materiałów stałych,
- rozróżnianie rodzajów izolacji stosowanych w instalacjach przemysłowych,
- charakteryzowanie źródeł i nośników ciepła,

- wyjaśnianie sposobów rozchodzenia się ciepła oraz przyczyn strat ciepła,
- wyjaśnianie zjawisk powstawania oraz przenoszenia drgań i fal dźwiękowych,
- wyjaśnianie przyczyn powstawania i rozprzestrzeniania się ognia,
- rozpoznawanie rodzajów izolacji przemysłowych,
- określanie właściwości materiałów stosowanych w instalacjach przemysłowych,
- rozpoznawanie rodzajów materiałów stosowanych do wykonywania konstrukcji wsporczych i nośnych oraz płaszczy ochronnych izolacji,
- korzystanie z dokumentacji technicznej obiektów i instalacji przemysłowych.

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

Literatura

Cieślowski S., Krygier K.: Instalacje sanitarne. Technologia. Część 1. WSiP, Warszawa 1997

Heidrich Z.: Wodociągi i klimatyzacja. Część 1. Wodociągi. WSiP, Warszawa 1999

Kawecki J., Świdziński J., Zgorzelski S.: Blacharstwo. WSiP, Warszawa 1991

Kowalewski S., Dąbrowski A., Dąbrowski M.: Zagrożenia mechaniczne. Centralny Instytut Ochrony Pracy, Warszawa 2002

Krygier K., Klinke T.: Ogrzewnictwo, Wentylacja, Klimatyzacja. WSiP, Warszawa 2000

Piliszek E.: Vademecum budowlane. Arkady, Warszawa 2002

Wasilewski Z.: BHP na placu budowy. Arkady, Warszawa 1989

Nowy Poradnik majstra budowlanego. Praca zbiorowa. Arkady, Warszawa 2004.

Poradnik kierownika budowy. Praca zbiorowa. PZiTb. Arkady, Warszawa 1989

Poradnik majstra budowlanego. Praca zbiorowa. Arkady, Warszawa 1997

Systemy centralnego ogrzewania i wentylacji. Poradnik dla projektantów i instalatorów. Praca zbiorowa. WNT, Warszawa 2007.

Czasopisma specjalistyczne

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

RYSUNEK ZAWODOWY

Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- rozróżnić rodzaje rysunków technicznych i określić ich zastosowanie w technice,
- zastosować zasady normalizacji w rysunku technicznym,
- dobrać przybory i materiały rysunkowe,
- zorganizować stanowisko do wykonywania rysunków zgodnie z wymaganiami ergonomii,
- sporządzić rysunki podstawowych konstrukcji geometrycznych,
- sporządzić szkice figur płaskich i brył geometrycznych,
- sporządzić rysunki rozwinięć brył geometrycznych,
- zastosować zasady rzutowania prostokątnego i aksonometrycznego,
- wykonać rzuty prostokątne i aksonometryczne elementów z blachy,
- wykonać rysunki widoków, przekrojów i kładów,
- opisać i zwymiarować rysunki figur płaskich i brył geometrycznych,
- zastosować oznaczenia graficzne i uproszczenia rysunkowe,
- sporządzić rysunki instalacji przemysłowych z zastosowaniem uproszczeń rysunkowych,
- odczytać rysunki izometryczne instalacji przemysłowych,
- sporządzić rysunki izometryczne elementów instalacji przemysłowych,
- sporządzić rysunki schematyczne instalacji przemysłowych,
- wykonać szkice elementów z blachy oraz typowych połączeń rozłącznych i nierozłącznych,
- odczytać rysunki wykonawcze, złożeniowe, zestawieniowe i montażowe,
- sporządzić pomiary i rysunki inwentaryzacyjne,
- wykonać rysunki płaszczy ochronnych o różnych kształtach,
- odczytać i sporządzić rysunki rozwinięć blacharskich,
- scharakteryzować rodzaje i elementy dokumentacji technicznej,
- wykonać przedmiar płaszcza ochronnego izolacji,
- posłużyć się dokumentacją techniczną i technologiczną instalacji oraz izolacji przemysłowych,
- posłużyć się normami dotyczącymi izolacji instalacji przemysłowych,
- skorzystać z norm, katalogów i specjalistycznych programów komputerowych.

Materiał nauczania

1. Podstawy rysunku zawodowego

Rodzaje i zastosowanie rysunków technicznych. Normalizacja w rysunku technicznym – formaty rysunkowe, pismo, linie, podziałki, tabliczki rysunkowe. Przybory i materiały rysunkowe. Zasady organizacji stanowiska pracy do wykonywania rysunków.

Ćwiczenia:

- Dobieranie materiałów i przyborów rysunkowych do wykonywania rysunków.
- Rozpoznawanie formatów arkuszy rysunkowych.
- Składanie arkuszy rysunkowych o różnych formatach.
- Opisywanie rysunków pismem technicznym.

2. Podstawowe konstrukcje geometryczne

Proste równoległe i prostopadłe. Podział odcinków i kątów. Koło i jego elementy. Styczne do łuku i okręgu. Podział okręgu. Figury geometryczne - wielokąty. Owal, elipsa. Szkice figur płaskich.

Ćwiczenia:

- Kreślenie konstrukcyjne linii równoległych i prostopadłych.
- Dzielenie konstrukcyjne odcinka na równe części.
- Dzielenie konstrukcyjne odcinka według określonych proporcji.
- Kreślenie stycznych do okręgu.
- Wpisywanie wielokątów foremnych w okrąg.
- Sporządzanie rysunków figur płaskich z zastosowaniem zasad geometrii wykreślnej.
- Kreślenie figur płaskich w różnych skalach.
- Sporządzanie szkiców figur płaskich.

3. Rzutowanie prostokątne i aksonometryczne

Zasady rzutowania prostokątnego. Rzutowanie prostokątne figur i brył. Widoki, przekroje i kłady. Rodzaje i zasady rzutowania aksonometrycznego. Odwzorowywanie brył geometrycznych w rzutach aksonometrycznych.

Ćwiczenia:

- Wykonywanie rysunku określonej figury geometrycznej w rzutach na trzy płaszczyzny.
- Sporządzanie rysunku walca i stożka w rzutach prostokątnych.

- Wykonywanie rysunku elementu płaszcza ochronnego w rzutach prostokątnych.
- Wykonywanie rysunku przekroju określonego elementu izolacji przemysłowej.
- Sporządzanie rysunku określonej figury geometrycznej w aksonometrii.
- Sporządzanie w izometrii rysunku sześcianu oraz walca.
- Wykonywanie schematu izometrycznego odcinka wybranej instalacji przemysłowej.

4. Zasady wymiarowania

Wymiarowanie – linie, liczby. Zasady wymiarowania. Wymiarowanie elementów przedmiotów. Tolerowanie wymiarów liniowych.

Ćwiczenia:

- Obliczanie powierzchni elementu z blachy na podstawie wymiarów odczytanych z rysunku.
- Wymiarowanie rozety dwuczęściowej oraz obliczanie powierzchni blachy potrzebnej do jej wykonania.
- Wymiarowanie zbiornika z dennicą kulistą i stożkową.
- Sporządzanie zapotrzebowania na materiały potrzebne do izolacji termicznej zbiornika.

5. Symbole i oznaczenia elementów instalacji przemysłowych

Symbole, oznaczenia, schematy w rysunku maszynowym i technologicznym. Rysowanie połączeń nierozłącznych i rozłącznych. Graficzne oznaczenia elementów sieci ciepłowniczych, instalacji energetycznych i technologicznych. Graficzne oznaczenia typowych maszyn i urządzeń.

Ćwiczenia:

- Stosowanie oznaczeń nitów oraz śrub na rysunkach łączników.
- Stosowanie na rysunkach oznaczeń połączeń lutowanych.
- Stosowanie na rysunkach oznaczeń różnego rodzaju spoin spawanych.
- Szkicowanie połączeń rozłącznych i nierozłącznych w różnym stopniu uproszczenia.
- Zastosowanie oznaczeń graficznych na schemacie instalacji przemysłowej.
- Rozpoznawanie elementów instalacji przemysłowej na podstawie oznaczeń graficznych.

6. Dokumentacja techniczna instalacji przemysłowych

Części składowe dokumentacji. Dokumentacja techniczna sieci ciepłowniczych, instalacji energetycznych i technologicznych, urządzeń i obiektów przemysłowych. Rysunki odręczne i robocze. Rysunki inwentaryzacyjne i wykonawcze.

Ćwiczenia:

- Wykonywanie szkiców prostych elementów instalacji przemysłowej, z zachowaniem proporcji wymiarów.
- Szkicowanie przekroju elementu izolowanego, z opisywaniem warstw izolacji.
- Sporządzanie rysunku inwentaryzacyjnego instalacji wody grzewczej w wybranym obiekcie przemysłowym.
- Rozpoznawanie rodzajów i elementów izolacji przemysłowej na podstawie dokumentacji.
- Wykonywanie przedmiaru robót izolacyjnych wybranych elementów instalacji przemysłowej.
- Sporządzanie zestawienia materiałów do wykonania określonej izolacji na podstawie dokumentacji technicznej.

7. Rozwinięcia blacharskie

Przekroje brył płaskościennych. Przekroje brył obrotowych. Linie przenikania. Przenikanie brył płaskościennych. Przenikanie brył płaskościennych z obrotowymi. Podział rozwinięć. Wyznaczanie obwodu rozwinięcia. Rozwinięcia łuków. Rozwinięcie stożka i stożka ściętego. Rozwinięcie projektowanej części z blachy metodą trójkątów. Rozwinięcie dużego stożka ściętego. Wyznaczanie rzeczywistych długości tworzących. Naddatki na zaginanie, zakładki i ubytki przy cięciu. Rysunki rozwinięć króćców prostych i skośnych, łuków. Rysunki rozwinięć kształtek: koło-kwadrat, prostych i skośnych, kształtek z dwoma przekrojami przyległymi. Rozwinięcie wielokąta na przekroju niekołowym.

Ćwiczenia:

- Rysowanie rozwinięcia płaszcza kolana dwuczęściowego.
- Rysowanie rozwinięcia płaszcza króćca prostopadłego walcowego.
- Rysowanie rozwinięcia płaszcza kaptura skrzynkowego.
- Rysowanie rozwinięcia płaszcza czteroczęściowego kolana ze spłaszczeniem.
- Rysowanie rozwinięć powierzchni walca i stożka.

- Rysowanie rozwinięcia płaszcza skośnego króćca stożkowego.
- Rysowanie rozwinięcia przejścia koła w kwadrat, w połączeniu przewodów wentylacyjnych.

8. Przedmiarowanie izometryczne

Zasady przedmiarowania izometrycznego. Układ współrzędnych. Symbole w izometrii. Pomiary rurociągów, kapturów, zbiorników.

Ćwiczenia:

- Odwzorowywanie przebiegu instalacji ciepłej wody użytkowej w domu jednorodzinnym na schemacie izometrycznym.
- Wykonywanie szkicu izometrycznego rozdzielacza centralnego ogrzewania w budynku mieszkalnym wielorodzinnym.
- Wykonywanie pomiarów fragmentu instalacji ciepłej wody użytkowej oraz wypełnianie tabeli pomiarów.
- Sporządzanie zlecenia wykonania dwuczęściowego kaptura trójkątnego na podstawie wykonanych pomiarów.
- Sporządzanie zlecenia wykonania płaszcza ochronnego zbiornika cylindrycznego z dennicą na podstawie wykonanych pomiarów.

Środki dydaktyczne

Materiały rysunkowe i przybory kreślarskie.

Plansze figur płaskich i modele brył geometrycznych.

Przekroje, widoki i rozwinięcia brył geometrycznych.

Rzutnia prostokątna.

Plansze i katalogi do nauki rysowania siatek rozwinięć blacharskich.

Przyrządy pomiarowe.

Materiały dydaktyczne ilustrujące zasady sporządzania rysunków i szkiców, zasady rzutowania, wymiarowania, wykonywania widoków i przekrojów.

Normy dotyczące oznaczeń graficznych oraz uproszczeń rysunkowych instalacji przemysłowych i izolacji.

Graficzne oznaczenia połączeń rozłącznych i nierozłącznych.

Rysunki szczegółów różnego typu izolacji przemysłowych.

Przykładowa dokumentacja izolacji przemysłowych.

Modele instalacji przemysłowych.

Modele izolacji przemysłowych.

Ekspozyty fragmentów izolacji przemysłowych.

Katalogi materiałów i wyrobów izolacyjnych.

Zestaw do prezentacji multimedialnych.

Uwagi o realizacji

Przedmiot Rysunek zawodowy obejmuje treści dotyczące zasad wykonywania rysunku technicznego, rzutowania prostokątnego i aksonometrycznego, sporządzania szkiców oraz rysunków schematycznych.

Realizacja treści programowych ma na celu kształtowanie umiejętności sporządzania i odczytywania rysunków technicznych oraz posługiwania się dokumentacją techniczną i technologiczną. Biorąc pod uwagę przyszłe umiejętności zawodowe w realizacji treści programowych szczególną uwagę należy zwrócić na opanowanie przez uczniów umiejętności sporządzania rysunków rozwinięć blacharskich oraz przedmiarowania izometrycznego.

Do osiągnięcia zamierzonych celów kształcenia proponuje się stosować następujące metody nauczania: wykład informacyjny, pokaz z objaśnieniem oraz ćwiczenia.

Zamieszczone w programie ćwiczenia stanowią propozycję, którą nauczyciel może wykorzystać w czasie zajęć lub opracować inne ćwiczenia wspomagające realizację programu przedmiotu.

Podczas realizacji programu nauczania należy zwrócić szczególną uwagę na organizację stanowiska pracy, a przede wszystkim na rozmieszczenie materiałów i przyborów rysunkowych, oświetlenie miejsca oraz postawę ciała podczas pracy.

W procesie nauczania-uczenia się uczniowie powinni opanować umiejętności sporządzania rozwinięć blacharskich, przedmiarowania izometrycznego oraz wykonywania szkiców roboczych.

W trakcie wykonywania rysunków należy również zwracać uwagę na zachowanie kształtu odwzorowywanego przedmiotu, proporcji rysunkowych, prawidłowe wymiarowanie rysunków oraz ich opisywanie.

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni rysunku i dokumentacji technicznej wyposażonej zgodnie z wymaganiami ergonomii w stoły kreślarskie, rysownice oraz środki techniczne.

Proponuje się następujący podział godzin na realizację działań tematycznych:

Lp.	Działy tematyczne	Orientacyjna liczba godzin
1.	Podstawy rysunku zawodowego	5
2.	Podstawowe konstrukcje geometryczne	15
3.	Rzutowanie prostokątne i aksonometryczne	15
4.	Zasady wymiarowania	5
5.	Symbole i oznaczenia elementów instalacji przemysłowych	20
6.	Dokumentacja techniczna instalacji przemysłowych	20
7.	Rozwinięcia blacharskie	70
8.	Przedmiarowanie izometryczne	30
Razem		180

Podana w tabeli liczba godzin na realizację poszczególnych działań ma charakter orientacyjny. Nauczyciel może wprowadzać zmiany w zależności od potrzeb edukacyjnych.

Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów należy prowadzić systematycznie podczas realizacji programu nauczania przedmiotu, na podstawie określonych kryteriów. Kryteria oceniania powinny uwzględniać poziom wiadomości oraz zakres opanowania przez uczniów umiejętności wynikających ze szczegółowych celów kształcenia.

Bieżąca analiza postępów ucznia umożliwia nauczycielowi korygowanie stosowanych metod kształcenia.

Kontrola i ocena osiągnięć uczniów może być dokonywana na podstawie:

- sprawdzianów ustnych,
- sprawdzianów pisemnych,
- testów osiągnięć szkolnych,
- obserwacji pracy uczniów podczas wykonywania ćwiczeń.

Podczas oceniania osiągnięć uczniów należy zwracać uwagę na:

- opisywanie i wymiarowanie rysunków,
- stosowanie oznaczeń,
- wykonywanie rysunków technicznych,
- szkicowanie elementów instalacji i izolacji przemysłowych,

- rozpoznawanie na rysunkach typowych elementów instalacji i izolacji przemysłowych,
- korzystanie z dokumentacji technicznej.

Podstawą uzyskania przez ucznia pozytywnej oceny powinno być poprawne wykonanie ćwiczeń.

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

Literatura

Dobrzański T.: Rysunek techniczny. WNT, Warszawa 1996

Giełdowski L.: Rzutowanie prostokątne. Widoki. WSiP, Warszawa 1998

Giełdowski L.: Wymiarowanie. WSiP, Warszawa 1999

Maj T.: Zawodowy rysunek budowlany. WSiP, Warszawa 2006

Maksymowicz A.: Rysunek zawodowy dla szkół zasadniczych. WSiP, Warszawa 1999

Popek M., Wapińska B.: Rysunek zawodowy. Instalacje sanitarne. WSiP, Warszawa 2003

Pikoń A. AutoCAD Pierwsze kroki. Helion 2006

Wasilewski Z.: Rysunek zawodowy. Instalacje sanitarne i rurociągi przemysłowe. WSiP. Warszawa 1993

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

Wojciechowski L.: Zawodowy rysunek budowlany. WSiP, Warszawa 1999

TECHNOLOGIA BLACHARSTWA

Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- wyjaśnić podstawowe prawa z zakresu mechaniki oraz określić ich zastosowanie,
- określić rodzaje sił i reakcji występujących w podporach,
- scharakteryzować rodzaje odkształceń,
- wyjaśnić podstawowe pojęcia i prawa z zakresu elektrotechniki,
- scharakteryzować podstawowe jednostki wielkości elektrycznych,
- wyjaśnić zastosowanie zjawisk elektromagnetycznych w maszynach i urządzeniach,
- określić rodzaje oraz właściwości obwodów elektrycznych,
- rozpoznać podstawowe źródła i odbiorniki energii elektrycznej,
- scharakteryzować rodzaje oraz elementy instalacji elektrycznych,
- dokonać klasyfikacji maszyn i urządzeń elektrycznych,
- scharakteryzować rodzaje oraz elementy instalacji elektrycznych,
- scharakteryzować rodzaje bezpieczników i wyłączników w maszynach i urządzeniach elektrycznych,
- wyjaśnić wpływ prądu elektrycznego na organizm człowieka,
- scharakteryzować zagrożenia związane z obsługą urządzeń elektrycznych,
- rozróżnić rodzaje konstrukcji izolacji przemysłowych,
- wyjaśnić potrzebę stosowania płaszczy ochronnych izolacji,
- rozróżnić rodzaje płaszczy ochronnych izolacji przemysłowych,
- scharakteryzować materiały stosowane do wykonywania konstrukcji nośnych i wsporczych oraz płaszczy ochronnych izolacji przemysłowych,
- ocenić jakość i przydatność materiałów oraz wyrobów przeznaczonych do wykonania konstrukcji i płaszczy ochronnych izolacji przemysłowych,
- dobrać materiały do wykonania elementów konstrukcji nośnych i wsporczych oraz płaszczy ochronnych izolacji przemysłowych,
- dobrać wyroby i materiały pomocnicze do wykonania konstrukcji i płaszczy ochronnych izolacji przemysłowych,
- zastosować zasady przechowywania materiałów blacharskich, konstrukcyjnych oraz wyrobów gotowych,
- sporządzić zapotrzebowanie na materiały i wyroby potrzebne do wykonania określonych robót blacharskich,
- rozróżnić rodzaje korozji i określić sposoby zapobiegania,

- scharakteryzować metody wykonywania pomiarów warsztatowych,
- rozróżnić przyrządy pomiarowe i określić ich zastosowanie,
- wykonać podstawowe pomiary wielkości geometrycznych oraz zinterpretować wyniki pomiarów,
- wyjaśnić pojęcie tolerancji wymiarów i luzów w pasowaniu luźnym,
- wykonać pomiary warsztatowe,
- scharakteryzować rodzaje i zasady trasowania,
- wykonać trasowanie blach i innych materiałów,
- scharakteryzować podstawowe operacje ślusarskie i blacharskie,
- przygotować blachy oraz inne materiały do obróbki,
- dobrać narzędzia do planowanych operacji blacharskich,
- dobrać narzędzia i sprzęt do obróbki ręcznej elementów konstrukcyjnych oraz blach,
- wykonać operacje związane z obróbką ręczną elementów konstrukcji nośnych i wsporczych izolacji przemysłowych,
- wyjaśnić budowę oraz zasady działania i obsługi maszyn stosowanych do obróbki blach,
- wykonać operacje związane z kształtowaniem blach przeznaczonych do wykonania płaszczy ochronnych,
- wykonać podstawowe operacje obróbki skrawaniem,
- dobrać maszyny i urządzenia do określonych procesów technologicznych,
- posłużyć się narzędziami oraz obsłużyć maszyny i urządzenia zgodnie z zasadami eksploatacji,
- rozróżnić rodzaje połączeń elementów blacharskich i konstrukcyjnych,
- dobrać metody połączeń elementów konstrukcyjnych i płaszczy ochronnych w zależności od rodzaju stosowanych materiałów oraz kształtów,
- wykonać połączenia blach i innych elementów,
- ocenić jakość wykonanych robót ślusarskich i blacharskich,
- posłużyć się dokumentacją techniczną i technologiczną instalacji oraz izolacji przemysłowych,
- skorzystać z norm dotyczących izolacji przemysłowych,
- zastosować zasady wymiarowania i przedmiarowania izometrycznego płaszczy ochronnych,
- wykonać przedmiary konstrukcji i płaszczy ochronnych,
- wykonać podstawowe obliczenia warsztatowe,
- dobrać sposób wykonania elementów konstrukcyjnych i płaszczy ochronnych na podstawie dokumentacji,
- dobrać sposoby mocowania konstrukcji izolacji przemysłowych,

- zaplanować czynności związane z mocowaniem konstrukcji wsporczych i nośnych izolacji przemysłowych,
- zaplanować czynności związane z montażem płaszczy ochronnych izolacji przemysłowych,
- dobrać metody konserwacji i naprawy płaszczy ochronnych izolacji przemysłowych oraz konstrukcji wsporczych i nośnych,
- scharakteryzować rodzaje najczęściej stosowanych rusztowań podczas montażu konstrukcji i płaszczy ochronnych izolacji,
- wyjaśnić zasady montażu i demontażu rusztowań,
- rozliczyć robociznę, materiały i sprzęt oraz należność za wykonaną pracę,
- określić zasady organizacji stanowiska pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii,
- dobrać środki ochrony indywidualnej do rodzaju wykonywanej pracy,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska dotyczące wykonywania konstrukcji i płaszczy ochronnych izolacji przemysłowych,
- przewidzieć zagrożenia oraz skutki niewłaściwej obsługi urządzeń elektrycznych,
- udzielić pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy,
- skorzystać z katalogów i instrukcji oraz specjalistycznych programów komputerowych,
- skorzystać z różnych źródeł informacji oraz z doradztwa specjalistycznego.

Materiał nauczania

1. Podstawy mechaniki i elektrotechniki

Prawa mechaniki. Siły i reakcje występujące w podporach. Podział odkształceń: rozciąganie, ściskanie, ścinanie, skręcanie i zginanie. Odkształcenia sprężyste. Prąd elektryczny, jednostki wielkości elektrycznych. Rodzaje źródeł napięcia. Elementy składowe obwodu elektrycznego. Podstawy elektromagnetyzmu. Rodzaje odbiorników energii elektrycznej: urządzenia elektrotermiczne, świetlne i elektromagnetyczne. Rodzaje bezpieczników i wyłączników. Oddziaływanie prądu elektrycznego na organizm ludzki. Zagrożenia występujące podczas pracy z urządzeniami elektrycznymi. Procedury udzielania pierwszej pomocy osobom porażonym prądem elektrycznym.

Ćwiczenia:

- Analizowanie przyczyn powstawania odkształceń w różnych elementach konstrukcyjnych.
- Rozpoznawanie źródeł napięcia stałego: ogniwo, baterii i akumulatorów.
- Rozróżnianie oznaczeń przewodów w gniazdach jednofazowego napięcia przemiennego (dwu- i trójprzewodowych).
- Rozróżnianie oznaczeń przewodów w gniazdach trójfazowego napięcia przemiennego (cztero- i pięcioprzewodowych).
- Przyporządkowywanie odbiorników energii elektrycznej do odpowiedniej grupy urządzeń.
- Rozpoznawanie rodzajów zabezpieczeń stosowanych w maszynach i urządzeniach, na podstawie schematów i tablic rozdzielczych.
- Rozpoznawanie rodzajów wyłączników stosowanych w instalacjach elektrycznych na podstawie katalogów.
- Odczytywanie parametrów odbiornika z tabliczki znamionowej.

2. Materiałoznawstwo

Klasyfikacja metali i ich stopów oraz niemetali. Właściwości fizyczne, chemiczne, mechaniczne i technologiczne metali i ich stopów. Metody oznaczania twardości metali i ich stopów, stopnie twardości. Stopy żelaza z węglem. Obróbka cieplna stali: hartowanie, odpuszczanie, wyżarzanie. Metale nieżelazne i ich stopy. Wyroby hutnicze: blachy i taśmy, druty i pręty. Kształtowniki walcowane na gorąco oraz gięte na zimno. Rury. Materiały niemetalowe stosowane w osłonach izolacji przemysłowych. Materiały elektroizolacyjne. Materiały ceramiczne. Materiały ściernie. Kleje i materiały uszczelniające. Farby i lakiery. Oleje i smary. Ocena jakości materiałów stosowanych do wykonywania konstrukcji i osłon blaszanych. Zapotrzebowanie na materiały. Warunki przechowywania materiałów blacharskich i konstrukcyjnych, wyrobów oraz materiałów pomocniczych. Ocena jakości materiałów stosowanych do wykonywania konstrukcji oraz płaszczy ochronnych.

Ćwiczenia:

- Rozpoznawanie metali nieżelaznych i ich stopów na podstawie próbek.
- Rozróżnianie rodzajów blach na podstawie oznaczeń.
- Określanie właściwości materiałów stosowanych do wykonywania elementów konstrukcyjnych oraz płaszczy ochronnych izolacji przemysłowych.

- Analizowanie wpływu różnych warunków termicznych na zmianę długości elementów wykonanych z określonych materiałów.
- Obliczanie powierzchni i ciężaru blachy przeznaczonej do wykonania określonych elementów płaszczy ochronnych izolacji.
- Sporządzanie zapotrzebowania na materiały do wykonania elementów konstrukcji i płaszczy ochronnych na podstawie rysunków.
- Porównywanie temperatury obróbki cieplnej różnych gatunków stali o określonej zawartości węgla, na podstawie tabel i wykresów.
- Ocenianie jakości i przydatności materiałów przeznaczonych do wykonania płaszczy ochronnych izolacji przemysłowych na podstawie próbek.

3. Korozja metali i metody jej zapobiegania

Rodzaje korozji. Odporność różnych metali na korozję. Sposoby zapobiegania korozji. Powłoki ochronne metalowe i niemetalowe. Zasady doboru powłok ochronnych. Sposoby i techniki nanoszenia powłok ochronnych. Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska obowiązujące podczas zabezpieczania metali przed korozją.

Ćwiczenia:

- Rozpoznawanie rodzajów korozji na podstawie obserwacji zmian powierzchni wyrobów wykonanych z różnych metali.
- Analizowanie wpływu czynników środowiska na powierzchnie przedmiotów wykonanych z różnych materiałów.
- Analizowanie skuteczności zabezpieczania powierzchni blach przed korozją z zastosowaniem różnych środków i metod.
- Rozpoznawanie rodzajów powłok ochronnych stosowanych do zabezpieczania wkrętów i śrub.

4. Pomiary warsztatowe

Pomiary i metody pomiarowe. Jednostki mierzonych wielkości. Narzędzia i przyrządy pomiarowe. Promieniomierze i szczelinomierze. Linały krawędziowe. Przyrządy suwmiarkowe i mikrometryczne. Dokładność przyrządów pomiarowych. Czujniki zegarowe. Kątowniki stałe i nastawne. Pomiar kątów. Pomiar poziomu i pionu. Pomiar pochyleń i zbieżności. Wymiary zewnętrzne, wewnętrzne, mieszane i pośrednie. Wymiar nominalny. Wymiary graniczne i odchyłki. Tolerancja. Pasowania luźne. Luz maksymalny i minimalny. Odchyłki wymiarów liniowych: dokładne, średnio dokładne i zgrubne. Wymiary nietolerowane. Zamiennosc części maszyn.

Ćwiczenia:

- Dobieranie przyrządów do wykonywania określonych pomiarów.
- Przeliczanie podanych wymiarów na różne jednostki.
- Obliczanie powierzchni blach potrzebnych do wykonania płaszcza ochronnego określonego elementu izolacji.
- Obliczanie ilości materiałów potrzebnych do wykonania konstrukcji nośnej izolacji ciepłochronnej.
- Obliczanie wymiarów granicznych wybranego przedmiotu z podanych odchyłek.
- Obliczanie tolerancji wymiarów liniowych.
- Sporządzanie na papierze milimetrowym rysunku odchyłek od wymiaru nominalnego oraz wymiarów granicznych.
- Sporządzanie na papierze milimetrowym rysunku rozkładu tolerancji od wymiaru nominalnego.
- Sporządzanie na papierze milimetrowym rysunku tolerancji oraz luzów w pasowaniach luźnych.

5. Trasowanie

Rodzaje trasowania. Zasady trasowania na płaszczyźnie. Narzędzia do trasowania na płaszczyźnie. Stanowisko do trasowania na płaszczyźnie. Trasowanie elementów płaszczy ochronnych w skali. Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska obowiązujące podczas trasowania.

Ćwiczenia:

- Identyfikowanie narzędzi traserskich.
- Dobór przyrządów pomiarowych do wykonywania pomiarów z określoną dokładnością.
- Trasowanie rozwinięć prostych brył geometrycznych.
- Trasowanie elementu płaszcza ochronnego na podstawie rysunku.

6. Podstawowe prace ślusarskie i blacharskie

Podstawowe operacje obróbki ręcznej. Zasady organizacji stanowisk pracy do obróbki ręcznej materiałów blacharskich. Narzędzia do obróbki ręcznej. Narzędzia blacharskie: klepadła, zaginadła, dwurogi. Zasady mocowania przedmiotów przeznaczonych do obróbki ręcznej. Cięcie oraz gięcie różnych rodzajów blach, drutów, płaskowników i rur. Wycinanie otworów. Metody łączenia elementów z blachy. Rodzaje i kształty nitów. Techniki nitowania. Zwijanie blach. Usztywnianie blach. Wywijanie obrzeży. Fałdowanie blach. Odsadzanie brzegów blachy. Rodzaje i zasady wykonywania rąbków z blachy. Prostowanie blach

i wyrobów metalowych. Piłowanie. Rodzaje i kształty pilników. Wiercenie, powiercanie i pogłębianie otworów. Narzędzia i przyrządy wiertarskie. Rodzaje gwintów. Techniki gwintowania. Narzędzia do gwintowania. Gwintowanie cienkich blach. Ocena jakości wykonanych operacji obróbki ręcznej. Konserwacja narzędzi. Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska obowiązujące podczas wykonywania prac ślusarskich i blacharskich.

Ćwiczenia:

- Rozpoznawanie narzędzi stosowanych do różnych operacji ślusarskich i blacharskich.
- Rozpoznawanie rodzajów i kształtów nitów.
- Odczytywanie skoku gwintu metrycznego z PN lub poradnika warsztatowego.
- Odczytywanie średnicy wiertła do wykonania otworu na nacięcie gwintu metrycznego z poradnika warsztatowego lub PN.
- Łączenie różnych elementów z blachy określonymi technikami.

7. Maszyny i urządzenia blacharskie

Nożyce, gilotyny oraz maszyny sterowane komputerowo do cięcia blach prostych i kształtowych. Budowa i działanie maszyn do cięcia i kształtowania blach. Giętarki, krawędziarki oraz prasy. Walcarki i zawijarki do blach. Żłobiarce i osprzęt pomocniczy. Rodzaje operacji wykonywanych na żłobiarce. Urządzenia do wykonywania rąbków. Inne urządzenia do kształtowania blach. Zasady bezpiecznej pracy podczas obsługi maszyn i urządzeń blacharskich. Konserwacja maszyn i urządzeń.

Ćwiczenia:

- Dobieranie maszyn i urządzeń do rodzaju obróbki blacharskiej.
- Określanie zastosowania maszyn blacharskich na podstawie tabel i wykresów zawartych w instrukcji obsługi maszyny.
- Dobieranie olejów i smarów do konserwacji wiertarki stołowej WS-15, na podstawie instrukcji smarowania zawartej w Dokumentacji Techniczno - Ruchowej.
- Wyjaśnianie budowy i zasady działania maszyn blacharskich.
- Analizowanie instrukcji obsługi wiertarki ręcznej i szlifierki kątovej o napędzie elektrycznym.

8. Obróbka mechaniczna skrawaniem

Rodzaje obróbki mechanicznej skrawaniem. Technologia wiercenia. Rodzaje wiertarek. Cięcie mechaniczne elementów konstrukcji stalowych. Rodzaje przecinarek i pił mechanicznych. Zasady mocowania narzędzi i przedmiotów obrabianych. Zasady bezpieczeństwa podczas pracy na obrabiarkach.

Ćwiczenia:

- Rozpoznawanie operacji obróbki skrawaniem na podstawie rysunków i zdjęć.
- Dobieranie maszyn do rodzaju obróbki skrawaniem.
- Dobieranie sposobów mocowania narzędzi do wiercenia.
- Mocowanie przedmiotów, w których planuje się wiercenie otworów.
- Planowanie czynności związanych z wykonaniem elementu konstrukcji nośnej metodą obróbki skrawaniem.

9. Połączenia rozłączne i nierozłączne stosowane w blacharstwie

Rodzaje połączeń i ich oznaczenia. Zasady wykonywania połączeń rozłącznych. Łączniki stosowane w połączeniach rozłącznych. Charakterystyka połączeń nierozłącznych. Rodzaje i techniki lutowania. Spoiwa lutownicze. Spawanie elektrodą otuloną. Spawanie metodami MIG, MAG i TIG. Spawanie gazowe. Zgrzewanie. Techniki przygotowywania materiałów do spawania i zgrzewania. Techniki przygotowywania materiałów do klejenia. Klejenie. Sposoby łączenia blach stalowych ocynkowanych i powlekanych oraz aluminiowych. Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące podczas spawania, lutowania, zgrzewania i klejenia metali.

Ćwiczenia:

- Rozpoznawanie rodzajów śrub i nakrętek z gwintem metrycznym.
- Odczytywanie z tabeli symbolu spoiwa lutowniczego stosowanego do łączenia wyrobów z blachy ocynkowanej.
- Porównywanie zakresów temperatur lutowania miękkiego i twardego z temperaturami topnienia określonych metali.
- Porównywanie temperatury wytwarzanej przez palnik gazowy podczas do spawania, z temperaturami topnienia łączonych metali.
- Sporządzanie wykazu metali według rosnącej temperatury ich topnienia.
- Dobieranie kleju do łączenia elementów płaszcza ochronnego na podstawie katalogu.

10. Technologia wykonywania płaszczy ochronnych i konstrukcji izolacji przemysłowych

Dokumentacja technologiczna wykonywania konstrukcji wsporczych i nośnych oraz płaszczy ochronnych izolacji. Elementy procesu technologicznego. Zasady wymiarowania i przedmiarowania izometrycznego instalacji przemysłowych. Zasady przedmiarowania płaszczy ochronnych izolacji. Zasady wykonywania płaszczy ochronnych z blachy na rurociągach. Techniki wykonywania kolan, łuków i kształtek redukcyjnych. Techniki wykonywania trójkątów prostych i kątowych, symetrycznych i niesymetrycznych. Techniki wykonywania dennic płaskich i wypukłych. Techniki wykonywania kołnierzy i kapturów na zawory. Techniki wykonywania płaszczy ochronnych izolacji termicznych (ciepłochronnych i zimnochronnych) zbiorników, kotłów, elektrofiltrów oraz turbin. Techniki wykonywania płaszczy ochronnych izolacji akustycznych i przeciwdrganiowych. Techniki wykonywania kulis i ekranów przeciwdźwiękowych. Techniki wykonywania płaszczy ochronnych kabin przeciwdźwiękowych. Techniki wykonywania płaszczy ochronnych izolacji ogniochronnych. Techniki wykonywania osłon kanałów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych. Techniki wykonywania konstrukcji nośnych i wsporczych izolacji. Techniki obróbki blachy stosowanej do wykonania płaszczy ochronnych izolacji zbiorników. Metody uszczelniania połączeń między montowanymi elementami. Konserwacja, naprawa, demontaż i montaż płaszczy ochronnych izolacji. Naprawa i konserwacja konstrukcji nośnych i wsporczych izolacji przemysłowych. Rodzaje i konstrukcje rusztowań. Techniki montażu rusztowań. Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące podczas pracy na rusztowaniach.

Ćwiczenia:

- Analizowanie dokumentacji technologicznej wybranego fragmentu płaszcza ochronnego izolacji przemysłowej.
- Odczytywanie danych z norm i poradników dotyczących blach, łączników, kształtowników stosowanych do wykonania elementów konstrukcji i płaszczy ochronnych izolacji przemysłowych.
- Wykonywanie modelu kształtki redukcyjnej z kartonu.
- Wykonywanie modelu trójkąta z kartonu.
- Wykonywanie z kartonu modelu kaptura na zawór, o określonych wymiarach.
- Opracowywanie planu montażu płaszcza ochronnego na określonym fragmencie izolacji.
- Analizowanie instrukcji obsługi wiertarki ręcznej i szlifierki kątowej

o napędzie elektrycznym.

- Planowanie wykonania konstrukcji nośnej izolacji akustycznej, na podstawie rysunku wykonawczego.
- Sporządzanie planu napraw i konserwacji konstrukcji nośnej wybranych rodzajów izolacji.
- Wykonywanie przedmiaru płaszcza ochronnego z blachy.
- Analizowanie procesu montażu elementu płaszcza ochronnego izolacji wentylatora.

11. Bezpieczeństwo i higiena pracy, ochrona przeciwpożarowa oraz ochrona środowiska

Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy. Wymagania ergonomii. Zasady organizacji stanowisk pracy. Środki ochrony indywidualnej. Zagrożenia pożarowe i sprzęt gaśniczy. Zasady udzielania pierwszej pomocy poszkodowanym z urazami mechanicznymi, zatruciami substancjami chemicznymi oraz w przypadku porażenia prądem. Instrukcje przeciwpożarowe. Ochrona środowiska.

Ćwiczenia:

- Rozpoznawanie piktogramów oraz znaków BHP i ochrony przeciwpożarowej.
- Określanie zagrożeń wypadkowych na wybranych stanowiskach pracy.
- Dobieranie środków ochrony indywidualnej do rodzaju wykonywanej pracy.
- Analizowanie instrukcji przeciwpożarowej budynku.
- Opracowywanie planu ewakuacji osób z budynku na podstawie instrukcji.
- Dobieranie sprzętu i środków gaśniczych w zależności od rodzaju pożaru.
- Powiadamianie straży pożarnej o pożarze zgodnie z instrukcją (symulacja).
- Udzielanie pierwszej pomocy osobie porażonej prądem elektrycznym.

Środki dydaktyczne

Modele płaszczy ochronnych i elementów konstrukcji nośnych i wsporczych.

Zestaw ogniw, baterii i akumulatorów.

Elektryczne przyrządy pomiarowe: analogowe i cyfrowe.

Maszyny i urządzenia elektryczne oraz ich modele.

Schematy prostych instalacji elektrycznych.

Zestaw próbek metali nieżelaznych i ich stopów oraz materiałów niemetalowych.
Zestaw próbek stopów żelaza i węgla.
Zestaw próbek blach oraz wyrobów hutniczych.
Modele osłon blacharskich i konstrukcji.
Ekspozyty i modele połączeń rozłącznych i nierozłącznych.
Rysunki wykonawcze, złożeniowe i montażowe.
Rysunki elementów płaszczy ochronnych i rozwinięć blacharskich.
Rysunki i zdjęcia narzędzi, maszyn i urządzeń oraz gotowych wyrobów.
Narzędzia do obróbki skrawaniem.
Foliogramy i fazogramy z zakresu materiałoznawstwa, pomiarów warsztatowych.
Foliogramy przedstawiające bezpieczniki, wyłączniki i odbiorniki energii elektrycznej.
Filmy dydaktyczne przedstawiające operacje technologiczne montażu płaszczy ochronnych oraz konstrukcji nośnych i wsporczych.
Filmy dydaktyczne przedstawiające rodzaje zagrożeń na stanowiskach pracy.
Instrukcje bezpiecznej obsługi maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych.
Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska dotyczące montażu płaszczy ochronnych izolacji przemysłowych.
Gaśnice i sprzęt gaśniczy.
Środki ochrony indywidualnej.
Instrukcje udzielania pierwszej pomocy.
Pomoce dydaktyczne do ćwiczeń z zakresu udzielania pierwszej pomocy.
Katalogi rusztowań.
Dokumentacje Techniczno-Ruchowe urządzeń warsztatowych.
Rysunki warsztatowe. Normy i poradniki warsztatowe.
Instrukcje obsługi maszyn i urządzeń. Instrukcje stanowiskowe.
Katalogi handlowe maszyn, urządzeń oraz materiałów i części.
Katalog Nakładów Rzeczowych (KNR).
Normy i poradniki.
Programy komputerowe do symulacji zjawisk zachodzących w obwodach elektrycznych oraz do symulacji obciążeń i wizualizowania wywołanych odkształceń i naprężeń w konstrukcjach nośnych.
Teksty przewodnie do ćwiczeń.

Uwagi o realizacji

Program przedmiotu Technologia blacharstwa obejmuje treści dotyczące wykonywania, montażu, konserwacji i naprawy konstrukcji nośnych i wsporczych izolacji przemysłowych oraz płaszczy ochronnych wykonanych z blachy. Treści kształcenia powinny być skorelowane z programami nauczania przedmiotów: Instalacje i izolacje przemysłowe, Rysunek zawodowy oraz Zajęcia praktyczne.

Celem realizacji przedmiotu jest wyposażenie ucznia w wiedzę z zakresu materiałoznawstwa, pomiarów warsztatowych, technologii wykonywania płaszczy ochronnych i konstrukcji nośnych, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

Ponieważ większość czynności zawodowych blacharza związana jest z wykonywaniem różnych form płaszczy ochronnych izolacji przemysłowych znajdujących się często na zewnątrz obiektu, dlatego wymagają one bardzo starannego i estetycznego wykonania.

W procesie dydaktycznym zaleca się stosowanie następujących metod nauczania: dyskusji dydaktycznej, pogadanki, pokazu z objaśnieniem, pokazu z instruktążem, metody tekstu przewodniego oraz ćwiczeń praktycznych.

Zaproponowane w programie ćwiczenia, ułatwią uczniom przyswojenie treści programowych, a także umożliwią kształtowanie umiejętności praktycznych. Przed przystąpieniem do ich realizacji nauczyciel powinien udzielić instruktążu wstępnego dotyczącego wykonania ćwiczeń, przestrzegania przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, organizacji stanowiska pracy, zasad obsługi maszyn i urządzeń oraz stosowania środków ochrony indywidualnej.

Ucniowie powinni rozpoznawać nieprawidłowości i zagrożenia, które mogą wystąpić w procesie pracy oraz stosować procedury udzielania pierwszej pomocy. Proponuje się, aby treści kształcenia dotyczące pomiarów wielkości geometrycznych były realizowane łącznie z treściami z zakresu tolerancji i pasowań, ponieważ przyswojenie ich może sprawiać uczniom trudności.

Podczas realizacji programu należy również zwracać uwagę na kształtowanie umiejętności logicznego myślenia, analizowania, wnioskowania oraz rozwiązywania problemów.

Zajęcia dydaktyczne powinny odbywać się w pracowni technologii wyposażonej w zestaw do prezentacji multimedialnych.

Proponuje się, aby część zajęć dydaktycznych zależnie od potrzeb, odbywała się w grupach do 15 uczniów, w razie potrzeby z podziałem na zespoły 2 – 3 osobowe lub indywidualnie.

Podczas zajęć należy umożliwić uczniom korzystanie z norm, katalogów, instrukcji obsługi maszyn i urządzeń, Dokumentacji

Techniczno-Ruchowej (DTR), Katalogów Nakładów Rzeczowych (KNR), przykładowej dokumentacji technologicznej, zasobów Internetu, publikacji naukowych i czasopism zawodowych.

Zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych dotyczących technologii wykonywania płaszczy ochronnych oraz konstrukcji nośnych i wsporczych, a także organizowanie wycieczek dydaktycznych i spotkań z przedstawicielami przedsiębiorstw stosujących nowoczesne technologie.

Proces kształcenia powinien być organizowany tak, aby wywołał zainteresowanie uczniów problemami zawodowymi oraz uświadomił potrzebę ustawicznego samokształcenia.

Na realizację poszczególnych działów tematycznych proponuje się następujący podział godzin:

Lp.	Działy tematyczne	Orientacyjna liczba godzin
1.	Podstawy mechaniki i elektrotechniki	16
2.	Materiałoznawstwo	25
3.	Korozja metali i metody jej zapobiegania	9
4.	Pomiary warsztatowe	22
5.	Trasowanie	6
6.	Podstawowe prace ślusarskie i blacharskie	32
7.	Maszyny i urządzenia blacharskie	16
8.	Obróbka mechaniczna skrawaniem	8
9.	Połączenia rozłączne i nierozłączne stosowane w blacharstwie	18
10.	Technologia wykonywania płaszczy ochronnych i konstrukcji izolacji przemysłowych	58
11.	Bezpieczeństwo i higiena pracy, ochrona przeciwpożarowa oraz ochrona środowiska	6
Razem		216

Podana w tabeli liczba godzin na realizację poszczególnych działów ma charakter orientacyjny. Nauczyciel może wprowadzać zmiany w zależności od potrzeb edukacyjnych.

Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie osiągnięć edukacyjnych uczniów powinno odbywać się przez cały czas realizacji programu przedmiotu, na podstawie określonych kryteriów.

Systematyczne sprawdzanie i ocenianie dostarcza nauczycielowi informacji o efektach jego pracy, o postępach uczniów w nauce oraz ułatwia

zaplanowanie procesu kształcenia, wpływa na kształtowanie dyscypliny, pracowitości i odpowiedzialności za wyniki pracy.

Kryteria oceniania powinny dotyczyć poziomu oraz zakresu opanowania przez uczniów wiadomości i umiejętności określonych w szczegółowych celach kształcenia.

Nauczyciel powinien opracować wymagania edukacyjne na poszczególne stopnie szkolne, dostosowując wymagania do treści programowych oraz możliwości edukacyjnych uczniów.

Osiągnięcia uczniów proponuje się sprawdzać na podstawie:

- sprawdzianów ustnych i pisemnych,
- testów osiągnięć szkolnych,
- obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń.

Oceniając sprawdziany ustne należy zwracać uwagę na poprawne stosowanie pojęć technicznych, logiczne myślenie oraz wnioskowanie.

W procesie oceniania szczególną uwagę należy zwracać na:

- rozpoznawanie narzędzi stosowanych podczas montażu konstrukcji oraz płaszczy ochronnych izolacji przemysłowych,
- rozpoznawanie operacji wykonywanych podczas montażu konstrukcji i płaszczy ochronnych izolacji,
- rozpoznawanie elementów płaszczy ochronnych i konstrukcji izolacji przemysłowych,
- rozpoznawanie maszyn i urządzeń stosowanych podczas wykonywania i montażu elementów płaszczy ochronnych izolacji,
- posługiwanie się dokumentacją techniczno – technologiczną,
- przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska,
- udzielanie pierwszej pomocy przy urazach mechanicznych, porażeniu prądem i zatruciach substancjami chemicznymi.

Po zakończeniu realizacji programu proponuje się zastosować pisemny test osiągnięć szkolnych z zadaniami wielokrotnego wyboru.

Końcowa ocena osiągnięć ucznia powinna uwzględniać wyniki wszystkich metod sprawdzania zastosowanych przez nauczyciela.

Literatura

- Górecki A.: Technologia ogólna. Podstawy technologii mechanicznych WSiP, Warszawa 1995
- Hillar J., Jarmoszczuk S.: Ślusarstwo i spawalnictwo. Technologia. WSiP, Warszawa 1995
- Kawecki J., Świdziński J., Zgorzelski S.: Technologia. Blacharstwo. WSiP, Warszawa 1991
- Kurdziel R.: Elektrotechnika dla szkoły zasadniczej. Część 1 i 2 WSiP, Warszawa 1999
- Mac S., Leowski J.: Bezpieczeństwo i higiena pracy dla szkół zasadniczych. WSiP, Warszawa 1998
- Mac S.: Obróbka metali z materiałoznawstwem. WSiP, Warszawa 1996
- Maksymowicz A.: Rysunek zawodowy dla szkół zasadniczych. WSiP, Warszawa 1998
- Martinek W., Michnowski Z.: Dekarstwo i blacharstwo budowlane. Technologia. WSiP, Warszawa 1999
- Mistur L.: Spawanie gazowe i elektryczne. WSiP, Warszawa, 1991
- Mizerski J.: Spawanie w osłonie gazów metodami MAG i MIG. Podręcznik dla spawaczy i personelu nadzoru spawalniczego. REA, Warszawa 2009
- Mały poradnik mechanika. Praca zbiorowa: WNT, Warszawa 1999

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

ZAJĘCIA PRAKTYCZNE

Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska oraz obowiązujące regulaminy,
- rozpoznać zagrożenia związane z montażem izolacji przemysłowych oraz zaplanować sposoby zapobiegania,
- udzielić pierwszej pomocy osobom poszkodowanym,
- zorganizować stanowisko pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii,
- skorzystać z dokumentacji technicznej izolacji przemysłowych,
- odczytać szkice robocze i rysunki wykonawcze konstrukcji oraz płaszczy ochronnych izolacji,
- zaplanować czynności niezbędne do wykonania płaszczy ochronnych izolacji,
- dobrać środki ochrony indywidualnej,
- dobrać materiały, półprodukty i wyroby do montażu płaszczy ochronnych izolacji przemysłowych,
- ocenić jakość i przydatność materiałów do wykonania konstrukcji i płaszczy ochronnych,
- obliczyć ilość materiałów potrzebnych do wykonania konstrukcji i płaszczy ochronnych izolacji przemysłowych,
- dobrać narzędzia i sprzęt do wykonywania określonych robót,
- dobrać przyrządy kontrolno – pomiarowe do pomiarów warsztatowych,
- wykonać pomiary warsztatowe,
- zastosować zasady racjonalnej gospodarki materiałami,
- wykonać trasowanie blach i elementów konstrukcyjnych,
- przygotować blachy do obróbki ręcznej i mechanicznej,
- wykonać ślusarskie i blacharskie operacje obróbki ręcznej,
- dobrać maszyny i urządzenia do wykonania elementów konstrukcji i płaszczy ochronnych izolacji przemysłowych,
- obsłużyć maszyny i urządzenia zgodnie z instrukcjami,
- wykonać operacje obróbki skrawaniem,
- wykonać cięcie blach ręcznie oraz z wykorzystaniem elektronarzędzi i maszyn,
- wykonać czynności związane z kształtowaniem blach,
- wykonać czynności związane z kształtowaniem elementów konstrukcyjnych,
- wykonać elementy płaszczy ochronnych o różnych kształtach,

- wykonać elementy konstrukcji izolacji przemysłowych,
- dobrać metody połączeń elementów konstrukcji i płaszczy ochronnych izolacji,
- wykonać połączenia rozłączne i nierozłączne blach i innych elementów,
- dokonać pomiarów kontrolnych i międzyoperacyjnych podczas wykonywania konstrukcji i płaszczy ochronnych izolacji przemysłowych,
- zmontować i zdemontować płaszcze ochronne izolacji, wykonane z elementów o różnych kształtach,
- zabezpieczyć przed korozją elementy konstrukcyjne izolacji przemysłowych,
- posłużyć się środkami transportu wewnętrznego,
- zmagazynować materiały oraz wyroby konstrukcyjne i blacharskie,
- posłużyć się Dokumentacją Techniczno – Ruchową maszyn i urządzeń,
- dokonać konserwacji narzędzi, maszyn i urządzeń,
- wykonać czynności związane z konserwacją i naprawą płaszczy ochronnych izolacji przemysłowych,
- zabezpieczyć maszyny i urządzenia oraz wyposażenie po wykonanej pracy,
- ocenić jakość robót ślusarskich i blacharskich,
- zastosować zasady gospodarki odpadami,
- rozliczyć koszty materiałów, sprzętu i robocizny,
- zastosować zasady komunikowania się i współpracy z zespołem,
- zastosować zasady etyki zawodowej,
- skorzystać z norm oraz różnych źródeł informacji zawodowej,
- skorzystać ze specjalistycznych programów komputerowych.

Materiał nauczania

1. Wprowadzenie

Poznanie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska oraz obowiązujących regulaminów. Poznanie organizacji pracy w warsztatach szkolnych. Rozpoznawanie zagrożeń związanych z wykonywanymi zadaniami. Stosowanie zasad postępowania w razie pożaru. Udzielanie pierwszej pomocy w nagłych wypadkach osobom poszkodowanym. Poznanie dróg ewakuacji.

2. Pomiary warsztatowe, trasowanie

Organizowanie stanowiska pracy. Korzystanie z dokumentacji technicznej izolacji przemysłowych. Dobieranie przyrządów pomiarowych. Wykonywanie pomiarów średnic zewnętrznych i wewnętrznych, długości, wysokości, głębokości z zastosowaniem przymiarów kreskowych, przyrządów suwmiarkowych i mikrometrycznych. Wykonywanie pomiarów kątów. Dobieranie narzędzi traserskich. Trasowanie na płaszczyźnie. Trasowanie rozwinięć blacharskich. Przestrzeganie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy podczas trasowania.

3. Obróbka ręczna materiałów

Organizowanie stanowiska pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii. Dobieranie materiałów do wykonania elementów konstrukcji i płaszcza ochronnego izolacji. Ocenianie jakości materiałów. Przygotowanie blach i materiałów konstrukcyjnych do obróbki. Dobór narzędzi do obróbki ręcznej blach i materiałów konstrukcyjnych. Wiercenie i wycinanie otworów. Cięcie piłką i nożycami gilotynowymi. Cięcie blach nożycami ręcznymi i elektronarzędziami. Ścinanie, przecinanie materiałów. Piłowanie zgrubne oraz wykańczanie różnych powierzchni. Piłowanie powierzchni wklęsłych i wypukłych. Gięcie, skręcanie i prostowanie drutów, prętów i kształtowników. Zaginanie, zwijanie i wywijanie blach. Ocena jakości wykonywanych prac. Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

4. Obróbka mechaniczna materiałów

Zapoznanie się z instrukcjami obsługi maszyn oraz urządzeń na stanowisku pracy. Dobór maszyn i urządzeń do mechanicznej obróbki materiałów. Stosowanie zabezpieczeń w maszynach i urządzeniach. Cięcie blach nożycami krążkowymi i gilotynami. Obsługa maszyn do kształtowania blach: dziurkarek, zawijarek, giętarek, rowkarek. Cięcie

prętów, płaskowników i kształtowników piłami mechanicznymi ramowymi, taśmowymi i tarczowymi. Dobór średnicy wiertła. Wiercenie i powiercanie otworów przelotowych i nieprzelotowych. Dobór prędkości posuwu narzędzi podczas cięcia i wiercenia. Obsługa maszyn analogowych i sterowanych komputerowo. Wprowadzanie danych do programu maszyny wycinającej elementy płaszcza ochronnego, na podstawie list pomiarowych i rysunków. Nadzorowanie pracy maszyn i urządzeń. Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

5. Połączenia rozłączne i nierozłączne

Przestrzeganie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania połączeń rozłącznych i nierozłącznych.

Gwintowanie. Dobór oprawek do narzynek i pokręteł do gwintowników ręcznych. Dobór średnicy wiertła do otworu oraz średnicy pręta do średnicy gwintu. Dobór cieczy smarująco-chłodzących. Gwintowanie otworów przelotowych i nieprzelotowych.

Nitowanie. Trasowanie. Dobór średnicy wiertła. Obliczanie długości nitów. Nitowanie zakładkowe. Nitowanie nakładkowe.

Zgrzewanie. Przygotowanie blach i różnych materiałów do zgrzewania. Zgrzewanie blach o różnej grubości.

Lutowanie twarde. Lutowanie miękkie. Dobór spoiw lutowniczych. Przygotowanie powierzchni materiałów do lutowania. Wykonywanie połączeń lutowanych.

Spawanie elektryczne. Przestrzeganie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy podczas spawania. Przygotowanie materiału do spawania. Dobór elektrod. Dobór natężenia prądu spawania zależnie od rodzaju materiału i elektrody. Rodzaje spoin. Spawanie pionowe i poziome.

6. Konserwacja konstrukcji i płaszczy ochronnych izolacji

Ocena stanu technicznego konstrukcji i płaszczy ochronnych izolacji. Wykonywanie prostych prac naprawczych. Wykonywanie powłok ochronnych farbami i lakierami. Zabezpieczanie antykorozyjne konstrukcji stalowych.

7. Magazynowanie, transport materiałów oraz wyrobów konstrukcyjnych i blacharskich

Pakowanie materiałów i wyrobów blacharskich, elementów konstrukcyjnych oraz ich transportowanie. Składowanie i przemieszczanie materiałów, wyrobów blacharskich, elementów konstrukcyjnych w magazynie. Zabezpieczanie materiałów i wyrobów przed szkodliwym wpływem określonych czynników atmosferycznych.

Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej.

8. Rozliczanie kosztów

Rozliczanie materiałowe. Planowanie zagospodarowania odpadów. Rozliczanie robocizny. Rozliczanie sprzętu.

Środki dydaktyczne

Przyrządy do pomiarów warsztatowych.

Skrzynki narzędziowe.

Narzędzia do trasowania.

Narzędzia do obróbki ręcznej.

Narzędzia do ręcznego wykonywania i kontroli gwintów złącznych.

Stanowiska obróbki ręcznej i maszynowej.

Podstawowe narzędzia do obróbki maszynowej.

Wiertarki ręczne i stołowe, piły mechaniczne.

Wkrętarka akumulatorowa.

Nożyce ręczne i elektryczne.

Żłobiarki ręczne i elektryczne z zestawami rolek kształtowych.

Zaginarki ręczne.

Zawijarki ręczne i elektryczne.

Lutownice i materiały do lutowania.

Nitownice ręczne.

Wycinarka sterowana komputerowo.

Zgrzewarka elektryczna.

Stanowiska spawalnicze.

Spawarki elektryczne.

Spawarki elektryczne do spawania łukiem krytym MIG/MAG.

Normy, katalogi branżowe.

Instrukcje BHP.

Instrukcje stanowiskowe, obsługi maszyn, urządzeń i elektronarzędzi.

Instrukcje składowania wysokościowego w magazynach wyrobów.

Instrukcje środków transportu wewnętrznego.

Zestawy dokumentacji kosztorysowej wyrobów.

Instrukcje do wykonywania ćwiczeń.

Dokumentacja Techniczno-Ruchowa.

Wzory dokumentów magazynowych.

Modele osłon blacharskich i konstrukcji.

Uwagi o realizacji

Realizacja programu nauczania przedmiotu ma na celu kształtowanie umiejętności praktycznych niezbędnych do wykonywania zadań zawodowych w rzeczywistych warunkach pracy.

Zajęcia praktyczne mogą być realizowane w warsztatach szkolnych, Centrach Kształcenia Praktycznego oraz przedsiębiorstwach produkcyjnych i usługowych.

Przed przystąpieniem do realizacji zajęć praktycznych należy zapoznać uczniów z obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, udzielania pierwszej pomocy w nagłych wypadkach oraz prawami i obowiązkami pracownika.

Instruktaż wstępny, bieżący i końcowy powinien towarzyszyć czynnościom wykonywanym w warsztatach podczas zajęć praktycznych. Powinien zawierać wskazówki, wyjaśnienia oraz informacje dotyczące wykonywania operacji technologicznych, doboru narzędzi i materiałów, warunków technicznych.

Szczególne uwagi należy zwrócić na organizację stanowiska pracy, posługiwanie się narzędziami, wykonywanie każdej operacji zgodnie z dokumentacją technologiczną, stosowanie środków ochrony indywidualnej, przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska. Ważne jest uświadomienie uczniom zagrożeń związanych z wykonywaną pracą.

Zajęcia praktyczne powinny odbywać się pod nadzorem nauczycieli z dużym doświadczeniem zawodowym, posiadających uprawnienia spawalnicze. Każde ćwiczenie powinno być poprzedzone instruktażem i pokazem. Nauczyciel powinien zademonstrować uczniom sposób przygotowania materiału do spawania, podać parametry oraz zaprezentować technikę spawania. Stanowiska ćwiczeniowe powinny być wyposażone w niezbędny sprzęt, narzędzia, materiały i środki dydaktyczne. Uczniowie powinni pracować na indywidualnych stanowiskach, pod bezpośrednim nadzorem nauczyciela.

W trakcie zajęć należy umożliwić uczniom korzystanie z dokumentacji technicznej oraz różnych źródeł informacji, takich jak: normy, instrukcje, poradniki, katalogi.

Zaleca się również, aby podczas zajęć praktycznych uczniowie poznali zasady obsługi maszyn i urządzeń sterowanych z wykorzystaniem techniki analogowej i komputerowej.

Uzyskanie przez uczniów odpowiedniego poziomu kompetencji zawodowych wymaga również kształtowania umiejętności pracy w zespole, doskonalenia umiejętności zawodowych oraz kształtowania postaw zawodowych.

W procesie dydaktycznym szczególną uwagę należy zwracać na systematyczność, odpowiedzialność uczniów za jakość wykonanej pracy, przestrzeganie dyscypliny i porządku w miejscu pracy, racjonalne gospodarowanie materiałami oraz energią, poszanowanie narzędzi i sprzętu.

Na realizację poszczególnych działów tematycznych proponuje się następujący podział godzin:

Lp.	Działy tematyczne	Orientacyjna liczba godzin
1.	Wprowadzenie	18
2.	Pomiary warsztatowe, trasowanie	46
3.	Obróbka ręczna materiałów	165
4.	Obróbka mechaniczna materiałów	145
5.	Połączenia rozłączne i nierozłączne	160
6.	Konserwacja konstrukcji i płaszczy ochronnych izolacji	54
7.	Magazynowanie, transport materiałów oraz wyrobów konstrukcyjnych i blacharskich	30
8.	Rozliczanie kosztów	30
Razem		648

Podana w tabeli liczba godzin na realizację poszczególnych działów ma charakter orientacyjny. Nauczyciel może wprowadzać zmiany w zależności od potrzeb edukacyjnych.

Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno odbywać się przez cały czas realizacji programu zajęć praktycznych, na podstawie określonych kryteriów oceniania, które należy przedstawić przed rozpoczęciem zajęć praktycznych.

Osiągnięcia uczniów można oceniać na podstawie:

- sprawdzianów ustnych,
- obserwacji czynności ucznia podczas wykonywania zadań na określonych stanowiskach pracy,
- sprawdzianów praktycznych.

Ze względu na charakter zajęć, w procesie oceniania dominować będzie obserwacja czynności wykonywanych przez uczniów w trakcie ćwiczeń oraz ocena efektów ich pracy.

Podczas oceniania należy zwracać szczególną uwagę na:

- organizację stanowiska pracy do wykonywania określonych zadań zawodowych,
- dobór środków ochrony indywidualnej,
- przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska,
- posługiwanie się dokumentacją,
- dobór materiałów zgodnie z dokumentacją,
- posługiwanie się przyrządami pomiarowymi i narzędziami,
- obsługę, konserwację i zabezpieczanie maszyn i urządzeń oraz wyposażenia po zakończonej pracy,
- mocowanie materiałów i narzędzi,
- wykonywanie czynności związanych z obróbką blach i elementów konstrukcyjnych,
- wykorzystanie wiedzy i umiejętności podczas realizacji zadań,
- postawę zawodową, porządek i czystość na stanowisku pracy.

W ocenie końcowej osiągnięć uczniów po zakończeniu realizacji programu przedmiotu należy uwzględnić wyniki wszystkich stosowanych przez nauczyciela sposobów sprawdzania wiadomości i umiejętności.