

PROJEKT PROGRAMU NAUCZANIA ZAWODU

TECHNIK SPAWALNICTWA

Program przedmiotowy o strukturze spiralnej

SYMBOL CYFROWY ZAWODU 311516

KWALIFIKACJE WYODRĘBNIONE W ZAWODZIE:

MEC.08. Wykonywanie i naprawa elementów maszyn, urządzeń i narzędzi

MEC.10. Organizacja i wykonywanie prac spawalniczych

Weryfikacja projektu programu nauczania w zakresie przepisów prawa powinna obejmować w szczególności:

- 1) **dostosowanie do efektów kształcenia, kryteriów weryfikacji oraz warunków realizacji kształcenia w zawodzie, określonych w podstawie programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego (Dz.U. z 2019 r. poz. 991);**
- 2) **wskazanie liczby godzin na realizację obowiązkowych zajęć edukacyjnych z zakresu kształcenia zawodowego zgodnie z ramowym planem nauczania (Dz. U z 2019 r. poz. 639) oraz z uwzględnieniem minimalnej liczby godzin określonej w podstawie programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego.**

STRUKTURA PROGRAMU NAUCZANIA ZAWODU

- I. Wstęp do programu
 1. Opis zawodu
 2. Charakterystyka programu
 3. Założenia programowe
 4. Wykaz przedmiotów w kształceniu teoretycznym i praktycznym
- II. Cele kierunkowe zawodu
- III. Programy nauczania do poszczególnych przedmiotów
 - nazwa przedmiotu
 - cele ogólne
 - cele operacyjne
 - materiał nauczania
 - procedury osiągania celów kształcenia: propozycje metod nauczania, proponowane środki dydaktyczne oraz obudowa dydaktyczna
 - warunki realizacji programu przedmiotu
 - proponowane metody sprawdzania osiągnięć ucznia/słuchacza
 - proponowane metody ewaluacji przedmiotu
- IV. Propozycja sposobu ewaluacji programu nauczania zawodu
- V. Zalecana literatura do zawodu

I. WSTĘP DO PROGRAMU

1. OPIS ZAWODU

TECHNIK SPAWALNICTWA

SYMBOL CYFROWY ZAWODU 311516

Branża MECHANICZNA (MEC)

Poziom IV Polskiej Ramy Kwalifikacji, określony dla zawodu jako kwalifikacji pełnej

Kwalifikacje wyodrębnione w zawodzie:

MEC.08. Wykonywanie i naprawa elementów maszyn, urządzeń i narzędzi – poziom 3 Polskiej Ramy Kwalifikacji, określony dla kwalifikacji

MEC.10. Organizacja i wykonywanie prac spawalniczych – Poziom 4 Polskiej Ramy Kwalifikacji, określony dla kwalifikacji

Technik spawalnictwa – to nowy kierunek zawodowy na liście kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego. Absolwenci technikum o profilu spawalniczym to specjaliści bardzo poszukiwani na rynku pracy. Zawód ten ma szczególne duże znaczenie w obszarze nadzoru spawalniczego (odpowiedzialnego za całokształt produkcji spawalniczej) oraz badań nieniszczących konstrukcji spawanych i ich jakość. Kwalifikacje technika spawalnictwa są ważne nie tylko z powodów formalno-prawnych (ponoszona odpowiedzialność za jakość wyrobu), ale też z konieczności opracowywania niezbędnych procedur spawalniczych i kontrolnych, instrukcji wykonania i odbioru, technologicznych instrukcji spawania, osobistej kontroli robót spawalniczych itp. Osoba taka odpowiedzialna jest za całokształt prac spawalniczych i ma szczególne usytuowanie w strukturze organizacyjnej zakładu zapewniające możliwość oddziaływania na przebieg procesu produkcyjnego i kontrolnego. Uzyskane kwalifikacje zawodowe według obowiązujących przepisów umożliwiają technikowi o wykształceniu spawalniczym pełny i bezpieczny dla personelu spawalniczego nadzór nad produkcją spawalniczą bez konieczności dodatkowego przeszkolenia na kursach kontroli robót spawalniczych i stażu zawodowego z zakresu spawalnictwa. Technik spawalnictwa umie obsługiwać urządzenia i osprzęt spawalniczy oraz aparaturę kontrolno-pomiarową i przygotowany jest do wykonywania połączeń metodami spajania. Potrafi projektować połączenia w konstrukcjach spawanych i części maszyn z wykorzystaniem oprogramowania typu CAD/CAM, a także umie dokonać oceny jakości złączy spawanych oraz naprawy i konserwacji elementów maszyn, urządzeń i narzędzi.

Osoby posiadająca dyplom potwierdzający kwalifikacje w zawodzie technik spawalnictwa mogą znaleźć zatrudnienie w budownictwie przemysłowym, przedsiębiorstwach zajmujących się produkcją urządzeń technicznych, w zakładach usługowo-naprawczych jako specjalista z zakresu łączenia metali, biurach technologicznych i konstrukcyjnych, w przemyśle motoryzacyjnym, elektromaszynowym i górnym. Technik spawalnictwa może pracować na stanowiskach nadzoru technicznego, jako:

- kierownik sekcji technologicznej lub spawalnik – technolog,
- kierownik lub technolog w sekcji konstrukcji oprzyrządowania,
- spawalnik produkcji,
- mistrz spawalniczy,
- kontroler jakości,
- jako organizator przebiegu procesów wytwarzania maszyn i urządzeń,
- pracownik z zakresu utrzymania ruchu.

2. CHARAKTERYSTYKA PROGRAMU

Zawód technik spawalnictwa został przyporządkowany do branży mechanicznej. Pierwsza kwalifikacja wyodrębniona w tym zawodzie jest wspólna z kwalifikacją wyodrębnioną w zawodzie mechanik-monter maszyn i urządzeń MC.03, albo w zawodzie ślusarz MC.08 albo w zawodzie monter kadłubów jednostek pływających TWO.03, co oznacza, że uczniowie, którzy ukończą naukę w jednym z tych trzech zawodów będą mogli kontynuować naukę w branżowej szkole II stopnia w celu uzyskania kwalifikacji w zawodzie technik spawalnictwa. Program nauczania zawodu technik spawalnictwa uwzględnia aktualny stan wiedzy o zawodzie ze szczególnym zwróceniem uwagi na nowe technologie wytwarzania i eksploatacji maszyn i urządzeń oraz najnowsze koncepcje nauczania i uczenia się.

Program uwzględnia także zapisy zadań ogólnych szkoły i umiejętności zdobywanych w trakcie kształcenia w szkole ponadpodstawowej, umieszczonych w podstawach programowych kształcenia ogólnego, w tym:

- umiejętność zrozumienia, wykorzystania i refleksyjnego przetworzenia tekstów, prowadząca do osiągnięcia własnych celów, rozwoju osobowego oraz aktywnego uczestnictwa w życiu społeczeństwa,
- umiejętność wykorzystania narzędzi matematyki w życiu codziennym oraz formułowania sądów opartych na rozumowaniu matematycznym,
- umiejętność wykorzystania wiedzy o charakterze naukowym do identyfikowania i rozwiązywania problemów, a także formułowania wniosków opartych na obserwacjach empirycznych dotyczących przyrody lub społeczeństwa,
- umiejętność komunikowania się w języku ojczystym i w językach obcych,
- umiejętność sprawnego posługiwania się nowoczesnymi technologiami informacyjnymi i komunikacyjnymi,
- umiejętność wyszukiwania, selekcjonowania i krytycznej analizy informacji,
- umiejętność rozpoznawania własnych potrzeb edukacyjnych oraz uczenia się,

- umiejętność pracy zespołowej.

W programie nauczania dla zawodu technik spawalnictwa uwzględniono powiązania z kształceniem ogólnym polegające na wcześniejszym osiągnięciu efektów kształcenia w zakresie przedmiotów ogólnokształcących stanowiących podbudowę dla kształcenia w zawodzie. Dotyczy to przede wszystkim takich przedmiotów, jak: matematyka, fizyka, a także podstawy przedsiębiorczości i edukacja dla bezpieczeństwa.

Absolwent szkoły podstawowej ma możliwość kształcenia w szkole ponadgimnazjalnej – technikum. Po jej ukończeniu w zakresie wykształcenia ogólnego i zdaniu egzaminów potwierdzających kwalifikacje MEC.08. Wykonywanie i naprawa elementów maszyn, urządzeń i narzędzi oraz MEC.10. Organizacja i wykonywanie prac spawalniczych uzyskuje dyplom potwierdzający kwalifikacje zawodowe. Dalsze kształcenie może odbywać się na studiach I stopnia celem uzyskania wykształcenia wyższego – tytułu inżyniera.

Kwalifikacje w zawodzie technik spawalnictwa można uzyskać również w formach pozaszkolnych. Świadectwa potwierdzające kwalifikację MEC.08. Wykonywanie i naprawa elementów maszyn, urządzeń i narzędzi można uzyskać po ukończeniu Kwalifikacyjnego Kursu Zawodowego i zdaniu właściwych egzaminów potwierdzających kwalifikacje, a po przedstawieniu Okręgowej Komisji Egzaminacyjnej świadectwa potwierdzającego wykształcenie ogólne na poziomie zawodowym – otrzymać dyplom potwierdzający kwalifikacje w zawodzie ślusarz 722204. W dalszej kolejności, ukończywszy Kwalifikacyjny Kurs Zawodowy z zakresu kwalifikacji MEC.10. Organizacja i wykonywanie prac spawalniczych i po zdaniu egzaminu potwierdzającego kwalifikacje, osoba posiadająca wykształcenie średnie ogólne (ukończone: liceum ogólnokształcące, technikum) otrzymuje dyplom potwierdzający kwalifikacje w zawodzie technik spawalnictwa 311516.

Posiadacz dyplomu potwierdzającego kwalifikacje zawodowe w zawodzie technik spawalnictwa, symbol cyfrowy 311516, w którym wyodrębniono kwalifikacje MEC.08. Wykonywanie i naprawa elementów maszyn, urządzeń i narzędzi i MEC.10. Organizacja i wykonywanie prac spawalniczych, potrafi:

- wykonywać elementy maszyn, urządzeń i narzędzi metodą obróbki ręcznej,
- wykonywać elementy maszyn, urządzeń i narzędzi metodą obróbki maszynowej,
- wykonywać połączenia elementów maszyn, urządzeń i narzędzi,
- naprawiać i konserwować elementy maszyn, urządzeń i narzędzi;
- organizować stanowiska do spajania, w tym spawania, zgrzewania i lutowania,
- projektować technologiczne procesy spawania,
- dobierać warunki spajania, wymagań jakości i metod badań połączeń dla wybranych rodzajów konstrukcji spawania,
- sporządzać dokumentację techniczną z wykorzystaniem technologii informacyjnej i komputerowej,
- kalkulować koszty wytwarzania wyrobów,

- nadzorować przebieg wytwarzania konstrukcji spajanych,
- dobierać materiały dodatkowe do spawania,
- zabezpieczać antykorozyjnie elementy maszyn, urządzeń oraz narzędzia,
- opracowywać procesy wytwarzania oraz montażu części maszyn i urządzeń,
- przygotowywać i nadzorować produkcję wyrobów, przestrzegając parametrów technologicznych oraz jakościowych,
- zarządzać gospodarką materiałową i odpadami,
- dobrać środki i sposoby transportu wewnętrznego i składowania materiałów,

a ponadto, w zakresie wykonywanych zadań zawodowych:

- przestrzegać przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska oraz wymagań ergonomii,
- udzielać pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia,
- posługiwać się językiem obcym oraz korzystać z obcojęzycznych źródeł informacji,
- organizować pracę małego i dużego zespołu.

Program nauczania dla zawodu technik spawalnictwa 311516 dla technikum, w tym technikum specjalnego dla uczniów w normie intelektualnej: niepełnosprawnych, niedostosowanych społecznie oraz zagrożonych niedostosowaniem społecznym. Przeznaczony dla osób posiadających wykształcenie podstawowe. Umożliwia uzyskanie dyplomu potwierdzającego kwalifikacje zawodowe po zdaniu egzaminów potwierdzających kwalifikacje w zawodzie. Program o strukturze przedmiotowej i spiralnym układzie treści, w którym materiał nauczania został ułożony od podstawowych po coraz trudniejsze i bardziej szczegółowe zagadnienia. Wykorzystuje treści zrealizowane w początkowym etapie kształcenia ponadpodstawowego i poszerza je w kolejnych latach nauki. Umożliwia nabywanie umiejętności wykonywania czynności zadań zawodowych. Ponadto spiralny układ treści programu pozwala na ugruntowanie zdobytej wiedzy oraz umiejętności i predestynuje zdanie egzaminu potwierdzającego kwalifikacje zawodowe.

Treści programu są skorelowane w obrębie przedmiotów i realizowane w ramach kształcenia teoretycznego i praktycznego. Zaleca się współpracę z lokalnymi pracodawcami w ramach kształcenia praktycznego, a zwłaszcza realizacji praktyk zawodowych.

Okres realizacji – pięć lat.

3. ZAŁOŻENIA PROGRAMOWE

Kształcenie w zawodzie technik spawalnictwa jest niezbędne i oczekiwane przez rynek pracy. W zestawieniu „Barometr zawodów 2018” zawód ślusarz ujęty jest wśród zawodów deficytowych, w których nie powinno być trudności ze znalezieniem pracy, gdyż zapotrzebowanie pracodawców będzie duże, a podaż pracowników o odpowiednich kwalifikacjach – niewielka. Technik spawalnictwa na podbudowie kwalifikacji MEC.10. Organizacja i wykonywanie prac spawalniczych posiada świadectwo potwierdzające kwalifikacje w zawodzie ślusarz. Po ukończeniu właściwego kursu spawania, uzupełniającego kompetencje zawodowe, może również pracować jako spawacz. Ze względu na fakt, iż utrzymuje się tendencja deficytowa, kształcenie w zawodzie technik spawalnictwa daje absolwentowi duże szanse na podjęcie pracy w zawodzie.

4. WYKAZ PRZEDMIOTÓW W KSZTAŁCENIU TEORETYCZNYM I PRAKTYCZNYM

Przedmioty teoretyczne zawodowe:

Bezpieczeństwo, higiena i organizacja pracy w spawalnictwie

Podstawy spawalnictwa

Rysunek techniczny i dokumentacja w spawalnictwie

Organizacja i wykonanie procesów spajania

Nadzorowanie wytwarzania konstrukcji spawanych

Przedmioty realizowane w formie zajęć praktycznych:

Pracownia rysunku technicznego zawodowego

Wykonywanie i naprawa elementów maszyn, urządzeń i narzędzi

Język obcy zawodowy

Przygotowanie i kontrola procesów produkcji

Praktyka zawodowa dla kwalifikacji MEC.08.

Praktyka zawodowa dla kwalifikacji MEC.10.

Pracownia spajania

II. CELE KIERUNKOWE ZAWODU

W zakresie kwalifikacji MEC.08. Wykonywanie i naprawa elementów maszyn, urządzeń i narzędzi:

- 1) wykonywanie elementów maszyn, urządzeń i narzędzi metodą obróbki ręcznej,
- 2) wykonywanie elementów maszyn, urządzeń i narzędzi metodą obróbki maszynowej,
- 3) wykonywanie połączeń elementów maszyn, urządzeń i narzędzi,
- 4) naprawianie i konserwowanie elementów maszyn, urządzeń i narzędzi,

oraz w zakresie kwalifikacji MEC.10. Organizacja i nadzorowanie prac spawalniczych:

- 1) rozróżniania wielorakich charakter konstrukcji spajanych,
- 2) dobierania warunków spajania, wymagań jakości i metod badań połączeń dla wybranych rodzajów konstrukcji spawania,
- 3) planowania produkcji spawalniczej i organizacji stanowisk do spajania,
- 4) prowadzenia procesów spajania wybranymi metodami: spawania, zgrzewania, lutowania i klejenia,
- 5) dokumentacja spawalnicza i nadzorowania przebiegu wytwarzania konstrukcji spajanych.

EFEKTY KSZTAŁCENIA I KRYTERIA WERYFIKACJI TYCH EFEKTÓW

Do wykonywania zadań zawodowych w zakresie kwalifikacji MEC.08. Wykonywanie i naprawa elementów maszyn, urządzeń i narzędzi niezbędne jest osiągnięcie niżej wymienionych efektów kształcenia:

MEC.08. Wykonywanie i naprawa elementów maszyn, urządzeń i narzędzi	
MEC.08.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń:	Uczeń:
1) rozróżnia pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią	1) wymienia przepisy prawa określające wymagania w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska i ergonomii 2) wymienia regulacje wewnątrzzakładowe związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią 3) omawia terminologię związaną z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną pracy, ochroną przeciwpożarową oraz ergonomią
2) rozróżnia zadania i uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska	1) wymienia instytucje i służby działające w zakresie ochrony pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska 2) wymienia zadania instytucji i służb działających w zakresie ochrony pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska
3) wymienia prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy	1) wskazuje prawa i obowiązki pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy 2) wskazuje prawa i obowiązki pracownika w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy 3) wskazuje konsekwencje nieprzestrzegania obowiązków przez pracownika i pracodawcę w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy 4) wskazuje prawa i obowiązki pracownika, który uległ wypadkowi przy pracy, wynikające z przepisów prawa 5) wskazuje prawa i obowiązki pracownika, który zachorował na chorobę zawodową, wynikające z przepisów prawa 6) wskazuje podstawowy zakres odpowiedzialności pracownika oraz pracodawcy z tytułu naruszenia przepisów prawa

4) opisuje skutki oddziaływania czynników szkodliwych w środowisku pracy na organizm człowieka	1) rozróżnia rodzaje czynników szkodliwych w środowisku pracy 2) wskazuje czynniki szkodliwe w środowisku pracy na organizm człowieka 3) rozróżnia źródła czynników szkodliwych w środowiska pracy 4) rozróżnia skutki oddziaływania czynników szkodliwych w środowisku pracy na organizm człowieka 5) wskazuje sposoby zapobiegania zagrożeniom zdrowia i życia podczas wykonywania zadań zawodowych 6) rozróżnia objawy typowych chorób zawodowych związanych z zawodem
5) wykonuje zadania zawodowe zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska oraz ergonomii	1) wyjaśnia zasady organizacji stanowisk pracy związanych z użytkowaniem maszyn i narzędzi 2) rozróżnia środki gaśnicze ze względu na zakres stosowania 3) rozróżnia rodzaje znaków bezpieczeństwa i alarmów 4) stosuje zasady ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas organizowania stanowisk pracy 5) rozróżnia zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z użytkowaniem maszyn i narzędzi 6) rozróżnia środki ochrony indywidualnej i zbiorowej do prac z zakresu użytkowania maszyn i narzędzi 7) korzysta ze środków ochrony indywidualnej oraz środków ochrony zbiorowej podczas użytkowania maszyn i narzędzi
6) udziela pierwszej pomocy w stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego	1) opisuje podstawowe symptomy wskazujące na stany nagłego zagrożenia zdrowotnego 2) ocenia sytuację poszkodowanego na podstawie analizy objawów obserwowanych u poszkodowanego 3) zabezpiecza siebie, poszkodowanego i miejsce wypadku 4) układa poszkodowanego w pozycji bezpiecznej 5) powiadamia odpowiednie służby 6) prezentuje udzielanie pierwszej pomocy w urazowych stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego, np. krwotok, zmiążdżenie, amputacja, złamanie, oparzenie 7) prezentuje udzielanie pierwszej pomocy w nieurazowych stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego, np. omdlenie, zawał, udar 8) wykonuje resuscytację krążeniowo-oddechową na fantomie zgodnie z wytycznymi Polskiej Rady Resuscytacji i Europejskiej Rady Resuscytacji

MEC.08.2. Podstawy obróbki ręcznej i maszynowej oraz montażu	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń:	Uczeń:
1) stosuje zasady wykonywania szkiców oraz rysunków technicznych	1) sporządza szkice i rysunki techniczne zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami 2) wykonuje rzutowanie, przekroje i wymiarowanie zgodnie z normami dotyczącymi rysunku technicznego 3) oblicza wymiary graniczne i tolerancje 4) rozróżnia pasowanie i zasady tolerancji części maszyn 5) określa kształt, wymiary, parametry powierzchni oraz rodzaj obróbki na podstawie szkiców i rysunków technicznych części maszyn
2) posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń	1) rozróżnia rodzaj e-dokumentacji i technicznej dotyczącej użytkowania maszyn i urządzeń wskazuje na podstawie dokumentacji technicznej sposób użytkowania maszyn i urządzeń 2) rozróżnia części i mechanizmy maszyn i urządzeń na podstawie dokumentacji technicznej 3) określa zastosowanie poszczególnych grup części maszyn i urządzeń 4) wyszukuje i odczytuje w dokumentacji technicznej informacje dotyczące zasady działania maszyn i urządzeń 5) rozróżnia budowę i działanie mechanizmów: dźwigniowych, krzywkowych, otrzymywania ruchu przerywanego
3) stosuje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi	1) rozróżnia materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne oraz uszczelniające na podstawie oznaczeń 2) wskazuje właściwości materiałów konstrukcyjnych, eksploatacyjnych oraz uszczelniających 3) dobiera materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne oraz uszczelniające zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi określonymi w dokumentacji 4) rozróżnia rodzaje i źródła korozji, opisuje jej objawy 5) dobiera metody zabezpieczenia przed korozją 6) wykonuje zabezpieczenie antykorozyjne części maszyn i urządzeń
4) wykonuje połączenia mechaniczne	1) rozróżnia połączenia mechaniczne 2) dobiera narzędzia, urządzenia i materiały do wykonania połączeń 3) łączy części różnymi technikami

5) stosuje techniki oraz metody wytwarzania części maszyn i urządzeń	1) rozróżnia techniki oraz metody spajania materiałów, odlewania, obróbki skrawaniem, plastycznej, cieplnej oraz cieplno-chemicznej 2) rozróżnia rodzaje obróbki ręcznej i maszynowej 3) wykonuje operacje obróbki ręcznej oraz proste operacje maszynowej obróbki wiórowej materiałów 4) rozróżnia i dobiera przyrządy i narzędzia do wykonywania pomiarów warsztatowych 5) przeprowadza pomiary warsztatowe
6) stosuje prawa i przestrzega zasad mechaniki technicznej	1) wyjaśnia pojęcia statyki, takie jak siła, układ sił, wypadkowa układu sił, jednostki siły, płaski układ sił 2) określa i wyznacza warunki zachowania równowagi dla płaskiego układu sił 3) wskazuje pojęcia dotyczące wytrzymałości materiałów, takie jak siły wewnętrzne, naprężenia, odkształcenia, warunki wytrzymałościowe, naprężenia dopuszczalne, moment siły
7) opisuje elementy i podstawowe zasady elektrotechniki, elektroniki i automatyki	1) rozróżnia wielkości elektryczne i ich jednostki 2) rozróżnia źródła i rodzaje prądu elektrycznego 3) rozróżnia elementy obwodów elektrycznych oraz układów elektronicznych 4) rozróżnia elementy układów automatyki przemysłowej
8) rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych	1) wymienia cele normalizacji krajowej 2) podaje definicję i cechy normy 3) rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej 4) korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności

MEC.08.3. Wykonywanie elementów maszyn, urządzeń i narzędzi metodą obróbki ręcznej	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń:	Uczeń:
1) stosuje dokumentację techniczną w zakresie stosowania metody obróbki ręcznej	1) klasyfikuje metody obróbki ręcznej 2) określa sposób wykonywania obróbki ręcznej, taki jak trasowanie, cięcie, piłowanie, szlifowanie, polerowanie 3) rozróżnia dokumentację technologiczną dotyczącą wykonywania obróbki ręcznej, 4) opisuje poszczególne metody obróbki ręcznej
2) stosuje materiały do wykonania elementów maszyn, urządzeń i narzędzi	1) określa rodzaj materiału do wykonania poszczególnych elementów maszyn, urządzeń i narzędzi 2) dobiera materiał do wykonania poszczególnych elementów maszyn, urządzeń i narzędzi
3) dobiera narzędzia i przyrządy pomiarowe do rodzaju wykonywanych prac ślusarskich	1) rozróżnia narzędzia i przyrządy pomiarowe stosowane podczas wykonywania prac z zakresu obróbki ręcznej oraz wskazuje ich przeznaczenie 2) dobiera narzędzia i przyrządy pomiarowe do wykonania określonych pomiarów warsztatowych
5) wykonuje prace z zakresu obróbki ręcznej	1) dobiera narzędzia, uchwyty i sprzęt do wykonania prac z zakresu obróbki ręcznej 2) planuje kolejność operacji podczas wykonywania prac z zakresu obróbki ręcznej 3) dokumentuje wykonanie obróbki ręcznej
6) kontroluje jakość wykonanych prac z zakresu obróbki ręcznej	1) wskazuje sposób przeprowadzenia kontroli jakości wykonanej pracy obróbki ręcznej 2) dobiera narzędzia, przyrządy i urządzenia do przeprowadzenia kontroli jakości wykonanej pracy z zakresu obróbki ręcznej 3) wykonuje pomiary i analizy podczas kontroli jakości wykonanej pracy z zakresu obróbki ręcznej
7) wykonuje obsługę codzienną oraz konserwację maszyn i urządzeń oraz narzędzi	1) określa na podstawie instrukcji obsługi oraz instrukcji konserwacji zakres obsługi codziennej oraz konserwacji maszyn i narzędzi ślusarskich 2) określa sposób wykonania obsługi codziennej oraz konserwacji maszyn i narzędzi 3) przygotowuje narzędzia, przyrządy, urządzenia i materiały do wykonania obsługi codziennej oraz konserwacji maszyn i narzędzi 4) dokumentuje wykonanie obsługi codziennej oraz konserwacji maszyn i narzędzi

MEC.08.4. Wykonywanie elementów maszyn, urządzeń i narzędzi metodą obróbki maszynowej	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń:	Uczeń:
1) charakteryzuje metodę obróbki maszynowej do wykonania elementów maszyn i narzędzi	1) rozróżnia metody obróbki maszynowej 2) dobiera metodę wykonania obróbki maszynowej w zależności od kształtu elementu
2) charakteryzuje obrabiarki do rodzaju wykonywanych prac ślusarskich	1) rozróżnia obrabiarki stosowane do wykonywania prac ślusarskich 2) dobiera obrabiarki do wykonania określonego rodzaju prac ślusarskich 3) dobiera materiały do wykonania określonych elementów maszyn, urządzeń i narzędzi
3) charakteryzuje narzędzia do wykonywania prac z zakresu obróbki maszynowej	1) rozróżnia narzędzia do wykonywania prac z zakresu obróbki maszynowej 2) dobiera narzędzia do wykonania określonej obróbki maszynowej
4) wykonuje prace z zakresu obróbki maszynowej	1) dobiera narzędzia, obrabiarki, uchwyty i osprzęt do wykonania prac z zakresu obróbki maszynowej 2) planuje kolejność operacji podczas wykonywania prac z zakresu obróbki maszynowej 3) wykonuje prace na obrabiarkach skrawających
5) kontroluje jakość wykonanych prac z zakresu obróbki maszynowej	1) wskazuje cele kontroli jakości wykonanych prac z zakresu obróbki maszynowej 2) wskazuje sposób przeprowadzenia kontroli jakości wykonanych prac z zakresu obróbki maszynowej 3) dobiera narzędzia, przyrządy i urządzenia do przeprowadzenia kontroli jakości wykonanej pracy z zakresu obróbki maszynowej 4) wykonuje określone pomiary i analizy podczas kontroli jakości wykonanej pracy z zakresu obróbki maszynowej 5) sporządza raporty kontrolno-pomiarowe

MEC.08.5. Wykonywanie połączeń elementów maszyn, urządzeń i narzędzi	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń:	Uczeń:
1) opisuje techniki łączenia materiałów	1) rozróżnia połączenia rozłączne i nierozłączne 2) rozpoznaje rodzaje połączeń zastosowanych w elementach maszyn 3) dobiera narzędzia i sprzęt do wykonywania połączeń materiałów
2) wykonuje połączenia materiałów	1) planuje kolejność operacji podczas wykonywania połączeń materiałów 2) przygotowuje materiały przeznaczone do wykonania połączenia 3) wykonuje połączenia materiałów rozłączne i nierozłączne
3) kontroluje jakość wykonanych połączeń	1) wskazuje cele kontroli jakości wykonania połączeń 2) dobiera sposób przeprowadzenia kontroli jakości wykonanego połączenia 3) dobiera narzędzia, przyrządy i urządzenia do przeprowadzenia kontroli jakości wykonanego połączenia 4) wykonuje określone pomiary i analizy podczas kontroli jakości wykonanego połączenia 5) sporządza raporty kontrolno-pomiarowe

MEC.08.6. Naprawa i konserwacja elementów maszyn, urządzeń i narzędzi	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń:	Uczeń:
1) planuje czynności związane z demontażem elementów maszyn, urządzeń i narzędzi	1) posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń 2) wskazuje funkcję i budowę demontowanych elementów maszyn, urządzeń i narzędzi 3) dobiera kolejność czynności procesu demontażu elementów maszyn,
2) opisuje procesy zużycia elementów maszyn, urządzeń i narzędzi	1) rozróżnia procesy zużycia elementów maszyn, urządzeń i narzędzi 2) wskazuje przyczyny zużycia elementów maszyn, urządzeń i narzędzi na podstawie przedstawionego elementu
3) ocenia stan techniczny elementów maszyn, urządzeń i narzędzi	1) wskazuje kryteria stanu technicznego elementów maszyn, urządzeń i narzędzi 2) wykonuje pomiary parametrów stanu ocenianych elementów maszyn, urządzeń i narzędzi
4) dobiera elementy maszyn urządzeń i narzędzi podlegające wymianie	1) wskazuje zasady weryfikacji elementów maszyn, urządzeń i narzędzi 2) weryfikuje elementy maszyn, urządzeń i narzędzi 3) dobiera materiały, oprzyrządowanie i narzędzia do przeprowadzenia wymiany 4) wykorzystuje materiały, oprzyrządowanie, materiały pomocnicze, narzędzia do przeprowadzenia wymiany elementów maszyn, urządzeń i narzędzi
5) wykonuje czynności naprawcze elementów narzędzi, maszyn, urządzeń i narzędzi	1) wskazuje przebieg procesu naprawy elementów maszyn, urządzeń i narzędzi 2) dobiera oprzyrządowanie do wykonania naprawy elementów maszyn, urządzeń i narzędzi 3) dobiera oprzyrządowanie do wykonania naprawy maszyn, urządzeń i narzędzi 4) organizuje stanowisko do wykonania naprawy elementów maszyn, urządzeń i narzędzi 5) instaluje oprzyrządowanie na maszynach i urządzeniach wykorzystywanych do wykonywania naprawy elementów maszyn, urządzeń i narzędzi

6) montuje elementy maszyn i urządzeń po naprawie	1) rozróżnia maszyny i urządzenia, narzędzia do wykonania montażu elementów maszyn i urządzeń po naprawie 2) rozróżnia sposób montażu elementów maszyn, urządzeń i narzędzi po naprawie 3) przygotowuje proces wykonania montażu elementów maszyn, urządzeń i narzędzi po naprawie 4) dobiera oprzyrządowanie maszyn i urządzeń oraz materiały pomocnicze i narzędzia do wykonania montażu 5) instaluje oprzyrządowanie na maszynach i urządzeniach wykorzystywanych do wykonywania montażu
7) dobiera metodę zabezpieczenia antykorozyjnego elementów maszyn, urządzeń i narzędzi	1) wskazuje metody wykonywania zabezpieczeń antykorozyjnych elementów maszyn, urządzeń i narzędzi 2) dobiera metody zabezpieczenia antykorozyjnego dla określonych elementów, maszyn, urządzeń i narzędzi 3) wykonuje zabezpieczenia antykorozyjne zgodnie z przyjętą metodą
8) ocenia jakość wykonanej naprawy i konserwacji	1) dobiera sposoby przeprowadzenia kontroli jakości wykonanej naprawy i konserwacji 2) dobiera narzędzia, przyrządy i urządzenia do przeprowadzenia kontroli jakości wykonanej naprawy i konserwacji 3) wykonuje określone pomiary i analizy podczas kontroli jakości wykonanej naprawy i konserwacji

MEC.08.7. Język obcy zawodowy	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń:	Uczeń:
1) posługuje się podstawowym zasobem środków językowych w języku obcym nowożytnym (ze szczególnym uwzględnieniem środków leksykalnych), umożliwiającym realizację czynności zawodowych w zakresie tematów związanych: a) ze stanowiskiem pracy i jego wyposażeniem b) z głównymi technologiami stosowanymi w danym zawodzie c) z dokumentacją związaną z danym zawodem d) z usługami świadczonymi w danym zawodzie	1) rozpoznaje oraz stosuje środki językowe umożliwiające realizację czynności zawodowych w zakresie: a) czynności wykonywanych na stanowisku pracy, w tym związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa i higieny pracy b) narzędzi, maszyn, urządzeń i materiałów koniecznych do realizacji czynności zawodowych c) procesów i procedur związanych z realizacją zadań zawodowych d) formularzy, specyfikacji oraz innych dokumentów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych e) świadczonych usług, w tym obsługi klienta
2) rozumie proste wypowiedzi ustne artykułowane wyraźnie, w standardowej odmianie języka obcego nowożytnego, a także proste wypowiedzi pisemne w języku obcym nowożytnym, w zakresie umożliwiającym realizację zadań zawodowych: a) rozumie proste wypowiedzi ustne dotyczące czynności zawodowych (np. rozmowy, wiadomości, komunikaty, instrukcje lub filmy instruktażowe, prezentacje), artykułowane wyraźnie, w standardowej odmianie języka b) rozumie proste wypowiedzi pisemne dotyczące czynności zawodowych (np. napisy, broszury, instrukcje obsługi, przewodniki, dokumentację zawodową)	1) określa główną myśl wypowiedzi lub tekstu lub fragmentu wypowiedzi lub tekstu 2) znajduje w wypowiedzi lub tekście określone informacje 3) rozpoznaje związki między poszczególnymi częściami tekstu 4) układa informacje w określonym porządku
3) samodzielnie tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi ustne i pisemne w języku obcym nowożytnym, w zakresie umożliwiającym realizację zadań zawodowych: a) tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi ustne dotyczące czynności zawodowych (np. polecenie, komunikat, instrukcję) b) tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi pisemne dotyczące czynności zawodowych (np. komunikat, e-mail, instrukcję, wiadomość, CV, list motywacyjny, dokument związany z wykonywanym zawodem - według wzoru)	1) opisuje przedmioty, działania i zjawiska związane z czynnościami zawodowymi 2) przedstawia sposób postępowania w różnych sytuacjach zawodowych (np. udziela instrukcji, wskazówek, określa zasady) 3) wyraża i uzasadnia swoje stanowisko 4) stosuje zasady konstruowania tekstów o różnym charakterze 5) stosuje formalny lub nieformalny styl wypowiedzi adekwatnie do sytuacji

4) uczestniczy w rozmowie w typowych sytuacjach związanych z realizacją zadań zawodowych - reaguje w języku obcym nowożytnym w sposób zrozumiały, adekwatnie do sytuacji komunikacyjnej, ustnie lub w formie prostego tekstu: a) reaguje ustnie (np. podczas rozmowy z innym pracownikiem, klientem, kontrahentem, w tym rozmowy telefonicznej) w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych b) reaguje w formie prostego tekstu pisanego (np. wiadomość, formularz, e-mail, dokument związany z wykonywanym zawodem) w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych	1) rozpoczyna, prowadzi i kończy rozmowę 2) uzyskuje i przekazuje informacje i wyjaśnienia 3) wyraża swoje opinie i uzasadnia je 4) prowadzi proste negocjacje związane z czynnościami zawodowymi 5) stosuje zwroty i formy grzecznościowe 6) dostosowuje styl wypowiedzi do sytuacji
5) zmienia formę przekazu ustnego lub pisemnego w języku obcym nowożytnym w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych	1) przekazuje w języku obcym nowożytnym informacje zawarte w materiałach wizualnych (np. wykresach, symbolach, piktogramach, schematach) oraz audiowizualnych (np. filmach instruktażowych) 2) przekazuje w języku polskim informacje sformułowane w języku obcym nowożytnym 3) przekazuje w języku obcym nowożytnym informacje sformułowane w języku polskim lub tym języku obcym nowożytnym 4) przedstawia publicznie w języku obcym nowożytnym wcześniej opracowany materiał, (np. prezentację)
6) wykorzystuje strategie służące doskonaleniu własnych umiejętności językowych oraz podnoszące świadomość językową: a) wykorzystuje techniki samodzielnej pracy nad nauką języka b) współdziała w grupie c) korzysta ze źródeł informacji w języku obcym nowożytnym d) stosuje strategie komunikacyjne i kompensacyjne	1) korzysta ze słownika dwujęzycznego i jednojęzycznego 2) współdziała z innymi osobami, realizując zadania językowe 3) korzysta z tekstów w języku obcym, również za pomocą technologii informacyjno-komunikacyjnych 4) identyfikuje słowa kluczowe, internacjonalizmy 5) wykorzystuje kontekst (tam, gdzie to możliwe), aby w przybliżeniu określić znaczenie słowa 6) upraszcza (jeżeli to konieczne) wypowiedź, zastępuje nieznanne słowa innymi, wykorzystuje opis, środki niewerbalne

MEC.08.8. Kompetencje personalne i społeczne	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń:	Uczeń:
1) przestrzega zasad kultury osobistej i etyki zawodowej	1) stosuje zasady kultury osobistej i ogólnie przyjęte normy zachowania w środowisku pracy 2) przyjmuje odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe 3) respektuje zasady dotyczące przestrzegania tajemnicy związanej z wykonywanym zawodem i miejscem pracy 4) wyjaśnia, na czym polega zachowanie etyczne wskazuje przykłady zachowań etycznych
2) planuje wykonanie zadania	1) omawia czynności realizowane w ramach czasu pracy 2) określa czas realizacji zadań 3) realizuje działania w wyznaczonym czasie 4) monitoruje realizację zaplanowanych działań 5) dokonuje modyfikacji zaplanowanych działań 6) dokonuje samooceny wykonanej pracy
3) ponosi odpowiedzialność za podejmowane działania	1) przewiduje skutki podejmowanych działań, w tym prawne 2) wykazuje świadomość odpowiedzialności za wykonywaną pracę 3) ocenia podejmowane działania 4) przewiduje konsekwencje niewłaściwego wykonywania czynności zawodowych na stanowisku pracy, w tym posługiwanie się niebezpiecznymi substancjami, i niewłaściwej eksploatacji maszyn i urządzeń na stanowisku pracy
4) wykazuje się kreatywnością i otwartością na zmiany	1) podaje przykłady wpływu zmiany na różne sytuacje życia społecznego i gospodarczego 2) wskazuje przykłady wprowadzenia zmiany i ocenia skutki jej wprowadzenia 3) proponuje sposoby rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych w nieprzewidywalnych warunkach

5) stosuje techniki radzenia sobie ze stresem	1) rozpoznaje źródła stresu podczas wykonywania zadań zawodowych 2) wybiera techniki radzenia sobie ze stresem odpowiednio do sytuacji 3) wskazuje najczęstsze przyczyny sytuacji stresowych w pracy zawodowej 4) przedstawia różne formy zachowań asertywnych jako sposobów radzenia sobie ze stresem 5) rozróżnia techniki rozwiązywania konfliktów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych 6) określa skutki stresu
6) doskonali umiejętności zawodowe	1) określa zakres umiejętności i kompetencji niezbędnych do wykonywania zawodu 2) analizuje własne kompetencje 3) wyznacza własne cele rozwoju zawodowego 4) planuje drogę rozwoju zawodowego 5) wskazuje możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
7) stosuje zasady komunikacji interpersonalnej	1) identyfikuje sygnały werbalne i niewerbalne 2) stosuje aktywne metody słuchania 3) prowadzi dyskusje 4) udziela informacji zwrotnej
8) stosuje metody i techniki rozwiązywania problemów	1) opisuje sposoby przeciwdziałania problemom w zespole realizującym zadania 2) opisuje techniki rozwiązywania problemów 3) wskazuje, na wybranym przykładzie, metody i techniki rozwiązywania problemu
9) współpracuje w zespole	1) pracuje w zespole, ponosząc odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania 2) przestrzega podziału ról, zadań i odpowiedzialności w zespole 3) angażuje się w realizację wspólnych działań zespołu 4) modyfikuje sposób zachowania, uwzględniając stanowisko wypracowane wspólnie z innymi członkami zespołu

WARUNKI REALIZACJI KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE ŚLUSARZ

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

Wyposażenie szkoły niezbędne do realizacji kształcenia w zakresie kwalifikacji MEC.08. Wykonywanie i naprawa elementów maszyn, urządzeń i narzędzi

Pracownia rysunku technicznego wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, urządzeniem wielofunkcyjnym, projektorem multimedialnym oraz wizualizerem,
- pomoce dydaktyczne do kształtowania wyobraźni przestrzennej, normy dotyczące zasad wykonywania rysunku technicznego maszynowego.

Pracownia technologii mechanicznej wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, urządzeniem wielofunkcyjnym, projektorem multimedialnym oraz wizualizerem,
- pomoce dydaktyczne do kształtowania wyobraźni przestrzennej, części maszyn, modele połączeń, modele maszyn i urządzeń transportu wewnętrznego, narzędzia do obróbki ręcznej i maszynowej, narzędzia monterskie, narzędzia i przyrządy pomiarowe, dokumentację techniczną, próbki materiałów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych, elementy maszyn i urządzeń, modele napędów, układów smarowania, modele sprężarek, wentylatorów, pomp, części maszyn z różnymi postaciami zużycia, katalogi maszyn, urządzeń, materiałów eksploatacyjnych, oraz elementów znormalizowanych stosowanych w budowie maszyn, prezentacje multimedialne dotyczące poszczególnych technik wytwarzania.

Warsztaty szkolne wyposażone w:

- stanowisko do wykonywania elementów maszyn i urządzeń oraz narzędzi (jedno stanowisko dla trzech uczniów) wyposażone w stół warsztatowy z imadłem, narzędzia i przyrządy do trasowania, przyrządy pomiarowe, narzędzia do obróbki ręcznej metali, maszyny i urządzenia, takie jak wiertarka stołowa, tokarka uniwersalna, frezarka uniwersalna, nożyce dźwigniowe,
- stanowisko do wykonywania połączeń elementów (jedno stanowisko dla trzech uczniów) wyposażone w stół z blatem ognioodpornym, narzędzia i przyrządy pomiarowe, narzędzia i urządzenia do łączenia elementów przez nitowanie, zgrzewanie, lutowanie i spawanie,
- stanowisko do naprawy i konserwacji maszyn, urządzeń oraz narzędzi (jedno stanowisko dla sześciu uczniów) wyposażone w stół warsztatowy z imadłem, narzędzia do obróbki ręcznej, narzędzia do wykonywania demontażu i montażu, narzędzia i przyrządy do trasowania, przyrządy pomiarowe, maszyny i urządzenia, takie jak szlifierka, ostrzałka, narzędzia do wykonywania zabezpieczeń antykorozyjnych.

**MINIMALNA LICZBA GODZIN KSZTAŁCENIA ZAWODOWEGO DLA KWALIFIKACJI
WYODRĘBNIONEJ W ZAWODZIE¹⁾**

MEC.08. Wykonywanie i naprawa elementów maszyn, urządzeń i narzędzi	
Nazwa jednostki efektów kształcenia	Liczba godzin
MEC.08.1.Bezpieczeństwo i higiena pracy	30
MEC.08.2.Podstawy obróbki ręcznej i maszynowej oraz montażu	90
MEC.08.3.Wykonywanie elementów maszyn, urządzeń i narzędzi metodą obróbki	180
MEC.08.4.Wykonywanie elementów maszyn, urządzeń i narzędzi metodą obróbki maszynowej	180
MEC.08.5.Wykonywanie połączeń elementów maszyn, urządzeń i narzędzi	180
MEC.08.6.Naprawa i konserwacja elementów maszyn, urządzeń i narzędzi	150
MEC.08.7.Język obcy zawodowy	30
Razem	840
MEC.08.8.Kompetencje personalne i społeczne ²⁾	

¹⁾ W szkole liczbę godzin kształcenia zawodowego należy dostosować do wymiaru godzin określonego w przepisach w sprawie ramowych planów nauczania dla publicznych szkół, przewidzianego dla kształcenia zawodowego w danym typie szkoły, zachowując minimalną liczbę godzin wskazanych w tabeli dla efektów kształcenia właściwych dla kwalifikacji wyodrębnionej w zawodzie.

²⁾ Nauczyciele wszystkich obowiązkowych zajęć edukacyjnych z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać uczniom warunki do nabywania kompetencji personalnych i społecznych.

EFEKTY KSZTAŁCENIA I KRYTERIA WERYFIKACJI TYCH EFEKTÓW

Do wykonywania zadań zawodowych w zakresie kwalifikacji MEC.10. Organizacja i wykonywanie prac spawalniczych niezbędne jest osiągnięcie niżej wymienionych efektów kształcenia:

III. PROGRAMY NAUCZANIA DO POSZCZEGÓLNYCH PRZEDMIOTÓW

BEZPIECZEŃSTWO, HIGIENA I ORGANIZACJA PRACY W SPAWALNICTWIE

Cele ogólne

1. Poznanie przepisów z zakresu prawa i obowiązków pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy.
2. Poznanie przepisów z zakresu zasad bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska oraz ergonomii w pracy zawodowej.
3. Poznanie zasad i technik komunikacji interpersonalnej.
4. Poznanie zasad organizacji pracy w zespole.
5. Organizowanie i monitorowanie przebiegu pracy.

Cele operacyjne

Uczeń potrafi:

- 1) interpretować pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią,
- 2) wskazywać zadania i uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska,
- 3) określać prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy,
- 4) określać skutki oddziaływania czynników środowiska pracy w ślusarstwie na organizm człowieka,
- 5) wykonywać zadania zawodowe zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska oraz ergonomii,
- 6) przestrzegać zasad kultury i etyki,
- 7) planować wykonanie zadania,
- 8) wykazywać się kreatywnością i otwartością na zmiany,
- 9) stosować techniki radzenia sobie ze stresem,
- 10) stosować metody i techniki rozwiązywania problemów,

Opracowali: Jacek Górka, Artur Czupryński

- 11) organizować swoją pracę z uwzględnieniem zasad zarządzania sobą w czasie,
- 12) negocjować warunki porozumień,
- 13) dobierać osoby do wykonania przydzielonych zadań,
- 14) oceniać jakość przydzielonych zadań,
- 15) stosować zasady komunikacji interpersonalnej,
- 16) współdziałać w zespole.

MATERIAŁ NAUCZANIA

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Wymagania programowe		Uwagi o realizacji
			Podstawowe Uczeń potrafi:	Ponadpodstawowe Uczeń potrafi:	Etap realizacji
I. Prawna ochrona pracy	1. Podstawowe pojęcia dotyczące ochrony pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska	5	– opisać pojęcia związane z bezpieczeństwem pracy, ochroną pracy i ochroną przeciwpożarową, – wymienić instytucje i służby działające w zakresie ochrony pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska w Polsce, – opisać działania realizowane w zakresie ochrony środowiska, ochrony przeciwpożarowej oraz ergonomii, – wymienić akty prawa wewnątrz zakładowego związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią, – wyszukać w internecie treść określonego rozporządzenia lub ustawy.	– wymieniać akty normatywne określające wymagania w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska i ergonomii w pracach spawalniczych, – opisać zadania instytucji i służb zajmujących się ochroną pracy, ochroną przeciwpożarową oraz ochroną środowiska w Polsce w pracach spawalniczych, – zinterpretować przepisy prawa pracy.	Klasa III
	2. Prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy	5	– wymienia prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, – opisuje skutki oddziaływania czynników szkodliwych w środowisku pracy na organizm człowieka.	– wymienić prawa i obowiązki pracownika, który zachorował na chorobę zawodową, wynikające z przepisów prawa, – omówić konsekwencje nieprzestrzegania obowiązków przez pracownika i pracodawcę w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy. – określić zakres odpowiedzialności pracownika oraz pracodawcy z tytułu naruszenia przepisów prawa.	Klasa III

II. Środowisko pracy zawodowej	1. Organizacja stanowiska pracy zgodnie z bhp	5	– opisać zagrożenia występujące podczas spajania, – identyfikować zagrożenia związane z porażeniem prądem, – identyfikować zagrożenia związane z poparzeniem, – identyfikować zagrożenia związane z promieniowaniem ultrafioletowym, podczerwonym i światłem białym, – opisać zagrożenia związane z obecnością cząstek stałych, – identyfikować zagrożenia związane z obecnością pyłów zawieszonych, – identyfikować zagrożenia związane z parowaniem metali, – opisać zagrożenia związane z obecnością gazów technicznych – wymienić właściwości gazów technicznych, – wymienić ryzyka związane ze stosowaniem gazów technicznych, – opisać zagrożenia związane z masą, kształtem i wielkością konstrukcji, – wymienić choroby zawodowe związane z wykonywaniem prac spawalniczych, – wyjaśnić sposoby zapobiegania zagrożeniom zdrowia i życia podczas wykonywania prac spawalniczych.	– opisać czynniki środowiska pracy w spawalnictwie, – opisać skutki oddziaływania czynników środowiska pracy w spawalnictwie, – wyjaśnić sposoby zapobiegania zagrożeniom zdrowia i życia podczas wykonywania prac spawalniczych, – opisać objawy typowych chorób zawodowych mogących wystąpić na stanowiskach pracy, – wyjaśnić zasady organizacji stanowisk pracy związanych z użytkowaniem maszyn i urządzeń spawalniczych.	Klasa III
	2. Pomoc poszkodowanym w wypadkach i stanach zagrożenia zdrowia i życia w pracy	5	– opisać podstawowe symptomy wskazujące na stany nagłego zagrożenia zdrowotnego, – ocenić sytuację poszkodowanego na podstawie analizy objawów obserwowanych u poszkodowanego,	– udzielić pomocy w sytuacjach zagrożenia zdrowia i życia człowieka podczas wykonywania prac związanych z w pracami spawalniczymi, – udzielić pierwszej pomocy w sytuacjach zagrożenia zdrowia	Klasa III

			– zabezpieczyć siebie, poszkodowanego i miejsce wypadku.	– i życia człowieka, – wykonuje resuscytację krążeniowo-oddechową na fantomie zgodnie z wytycznymi Polskiej Rady Resuscytacji i Europejskiej Rady Resuscytacji.	
III. Kompetencje personalne	1. Kultura, etyka i komunikacja w pracy zawodowej	3	– wymienić zasady etyki i kultury pracy zawodowej, – wyjaśnić zasadę moralności w kontekście pracy zawodowej, – wskazać przykłady zachowań etycznych w wybranym zawodzie, – wyjaśnić, czym jest plagiat, – wyjaśnić znaczenie komunikacji interpersonalnej w pracy zawodowej, – wymienić rodzaje komunikatów stosowane w komunikacji interpersonalnej, – komunikować się ze współpracownikami.	– wyjaśnić, na czym polega zachowanie etyczne w wybranym zawodzie, – przedstawić różne formy zachowań asertywnych jako sposobów radzenia sobie ze stresem, – wprowadzić rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakości pracy.	Klasa III
	2. Rozwiązywanie problemów w pracy zawodowej	3	– wymienić techniki radzenia sobie ze stresem, – wskazać zasady postępowania asertywnego, – wskazać najczęstsze przyczyny sytuacji stresowych w pracy zawodowej, – opisać sytuacje wywołujące stres – wymienić metody i techniki rozwiązywania problemów, – przewidywać skutki podejmowanych działań, – wymienić techniki rozwiązywania problemu.	– przedstawić alternatywne rozwiązania problemu, aby osiągnąć założone cele, – analizować sposób wykonania czynności w celu uniknięcia wystąpienia niepożądanych zdarzeń, – określić wady i zalety podejmowanych działań, – wskazać przypadki naruszania przyjętych w zawodzie norm i procedur postępowania, – wskazać na wybranym przykładzie pozytywne sposoby radzenia sobie z emocjami i stresem przy wykonywaniu zadań zawodowych, – opisać techniki twórczego rozwiązywania problemu.	Klasa III

	3. Praca zespołowa	2	– planować zadania zespołu, – przydzielać właściwie zadania członkom zespołu, – udzielać informacji zwrotnej, – wymieniać sposoby usuwania barier w pracy w celu osiągnięcia pożądanej efektywności pracy zespołu, – współpracować w zespole.	– przypisać zadania członkom zespołu zgodnie z przyjętą rolą, – przewidzieć skutki niewłaściwego doboru osób do zadań, – zastosować wybrane metody i techniki pracy grupowej, – udzielić motywującej informacji zwrotnej członkom zespołu, – zaplanować pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań, – dobrać osoby do wykonania przydzielonych zadań, – wspierać członków zespołu w realizacji zadań, – wykorzystać opinie i pomysły innych członków zespołu w celu usprawnienia pracy zespołu, – określić czas realizacji zadań – opisać techniki organizacji czasu pracy.	Klasa III
	4. Kompetencje zawodowe, wprowadzanie zmiany	2	– wymienić kompetencje niezbędne w zawodzie technik spawalnictwa, – wymienić przykłady zachowań hamujących wprowadzenie zmiany, – wskazać przykłady wprowadzenia zmiany, – wymienić skutki wprowadzenia zmiany, – skorzystać z różnych źródeł informacji, – rozróżnić style prowadzenia negocjacji, – wymienić podstawowe zasady wprowadzania zmiany – wskazać przykłady podkreślające wartość wiedzy dla osiągnięcia suk-	– wyjaśnić znaczenie zmiany dla rozwoju człowieka – zastosować style prowadzenia negocjacji – negocjować – wprowadzić zmianę, z uwzględnieniem sytuacji, w czasie wykonywania zadania zawodowego, – rozpoznać źródła konfliktu w grupie, – wskazać przykłady wprowadzenia zmiany i oceniać skutki jej wprowadzenia, – zaplanować dalszą edukację, uwzględniając własne zainteresowania i zdolności oraz sytuację na rynku pracy,	Klasa III

			cesu zawodowego i postępu cywilizacyjnego.	– analizować własne kompetencje zawodowe, – wyznaczyć sobie cele rozwojowe, – omówić możliwą dalszą ścieżkę rozwoju i awansu zawodowego, – wskazać odpowiedzialność prawną za podejmowane działania zawodowe.	
Razem:			30		

PROPOZYCJE METOD NAUCZANIA

Należy stosować aktywizujące metody kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji, analizy przypadków i „burzy mózgów”. Zajęcia powinny odbywać się w sali przedmiotowej różnymi metodami z wykorzystaniem rzeczywistych środków i sprzętów technicznych, a także makiet, modeli oraz planszy dydaktycznych z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy (np. zestawów do ćwiczeń z zakresu przepisów prawa). Zaleca się także stosowanie kart pracy, które wymagają wcześniejszego przygotowania przez nauczyciela, jak również metody projektu, która pozwala na kompleksowe kształtowanie umiejętności, a także pracy w grupach oraz symulacji.

Propozycje środków dydaktycznych do przedmiotu

Pracownia powinna być wyposażona w:

- wyciąg z: Kodeksu Pracy, Polskich Norm dotyczących bhp i ergonomii, Polskich i Międzynarodowych Norm z serii ISO 9000,
- Dzienniki Ustaw i rozporządzenia dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska,
- wydawnictwa z zakresu ochrony środowiska, bezpieczeństwa i higieny pracy oraz eksploatacji obiektów technicznych,
- prezentacje multimedialne z zakresu: bezpieczeństwa i higieny pracy, udzielania pierwszej pomocy oraz ochrony środowiska,
- kompetencji personalnych i społecznych, organizacji pracy zespołu,
- filmy dydaktyczne z zakresu udzielania pierwszej pomocy,
- instrukcje oraz przewodnie teksty do ćwiczeń,
- fantom do resuscytacji,
- zestawy do udzielania pierwszej pomocy,
- sprzęt gaśniczy,

Opracowali: Jacek Górka, Artur Czupryński

- komputer i rzutnik multimedialny,
- zestawy ćwiczeń,
- pakiety edukacyjne dla uczniów,
- karty samooceny,
- karty pracy dla uczniów,
- czasopisma branżowe i katalogi środków ochrony indywidualnej,
- plansze dydaktyczne.

Obudowa dydaktyczna

Zajęcia edukacyjne mogą być prowadzone w systemie klasowo-lekcyjnym w pomieszczeniu wyposażonym w podstawowe środki ochrony osobistej, sprzęt i materiały do udzielania pierwszej pomocy osobom poszkodowanym, gaśnice i inny podstawowy sprzęt do gaszenia pożaru.

W czasie zajęć uczniowie powinni mieć dostęp do komputerów połączonych z internetem (jeden komputer dla dwóch uczniów). Pomieszczenie, w którym odbywają się zajęcia, powinno być wyposażone w projektor multimedialny połączony ze stanowiskiem komputerowym nauczyciela.

Zajęcia powinny być prowadzone w formie pracy w grupach 3–5-osobowych. Można przewidzieć również wycieczkę do przedsiębiorstwa, gdzie specjalista ds. bhp dokona prezentacji tematu z punktu widzenia pracodawcy.

Formy indywidualizacji pracy z uczniem powinny uwzględniać dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb i możliwości ucznia. Nauczyciel powinien: udzielać wskazówek, jak się uczyć, i pomagać w trakcie uczenia się, stosować materiały edukacyjne odwołujące się do wielu zmysłów oraz praktyki gospodarczej, zachęcać uczniów do pracy i wysiłku i pozytywnie motywować, w ocenie uwzględniać również zaangażowanie uczniów podczas wykonywania zadania.

Warunki realizacji

Pracownia powinna być wyposażona w stanowiska do pracy indywidualnej i grupowej uczniów, stanowiska komputerowe z dostępem do internetu (jedno stanowisko na 2 uczniów), a także stanowisko nauczycielskie wyposażone w komputer z dostępem do internetu.

Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania wymagań programowych

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów należy przeprowadzać systematycznie przez cały okres realizacji programu nauczania przedmiotu, na podstawie wymagań przedstaw zapisanych w programie nauczania i przedstawionych uczniom na początku zajęć. Osiągnięcia uczniów należy oceniać w zakresie zaplanowanych celów kształcenia na podstawie:

Opracowali: Jacek Górka, Artur Czupryński

- odpowiedzi ustnych,
- sprawdzianów pisemnych,
- ukierunkowanej obserwacji pracy ucznia,
- wykonywanych ćwiczeń,
- wykonywanego projektu,
- prezentacji projektu.

W ocenie dokonywanej w formie ustnej należy uwzględniać następujące kryteria: wiedzę merytoryczną, jakość wypowiedzi, poprawność wnioskowania. Umiejętności praktyczne należy sprawdzać na podstawie obserwacji czynności wykonywanych przez ucznia w trakcie realizacji ćwiczeń, uwzględniając następujące kryteria: zawartość merytoryczną ćwiczeń, ich poprawność, formy przedstawienia.

Zajęcia należy prowadzić z naciskiem na:

- wykorzystywanie różnych źródeł informacji,
- pracę w zespole,
- poprawność merytoryczną wykonywanych ćwiczeń i projektów.

Po zakończeniu realizacji programu przedmiotu proponuje się zastosować test pisemny z zadaniami otwartymi i zamkniętymi. W ocenie końcowej należy uwzględnić poziom wykonania ćwiczeń, wyniki testu oraz ocenę za wykonanie i prezentację projektu.

SPOSODY EWALUACJI PRZEDMIOTU

Ewaluacja przedmiotu ma na celu określenie jakości i skuteczności procesu nauczania, a w szczególności stopnia realizacji celów szczegółowych. Powinna ona swym zakresem obejmować:

- osiągnięcie szczegółowych efektów kształcenia,
- dobór oraz zastosowanie form, metod i strategii dydaktycznych,
- wykorzystanie bazy dydaktycznej.

Proponuje się dokonywać ewaluacji procesu nauczania-uczenia się przedmiotu przez ocenianie poziomu kompetencji uczniów realizujących określony program ze zwróceniem uwagi na szczegółowe cele kształcenia. Jednym z elementów zapewniających ewaluację jest stosowanie oceniania kształtującego pole-

gającego na otrzymywaniu (zarówno przez nauczyciela, jak i ucznia) informacji zwrotnych o postępach w nauce. Ocenianie kształtujące pozwala nauczycielowi sprawniej i mądrzej modyfikować dalsze nauczanie „pod ucznia”.

Ewaluację przez ocenianie poziomu kompetencji uczniów realizujących określony program przedmiotu proponuje się przeprowadzić metodą analizy SWOT. Powinna ona obejmować wszystkich uczestników procesu kształcenia: uczniów, nauczycieli, instruktorów praktycznej nauki zawodu. Zastosowanie tej metody pozwoli na określenie pozytywów (mocnych stron i szans) oraz negatywów (słabych stron i zagrożeń) programu przedmiotu.

Ewaluację w fazie podsumowującej proponuje się przeprowadzić w modelu triangulacyjnym. Cechą charakterystyczną tego modelu jest fakt, iż ocenia się program z punktu widzenia kilku grup, np. z perspektywy ucznia, rodzica i nauczyciela. Głównie działania ewaluatora to obserwacja, wykorzystanie wywiadu, ankiety, kwestionariusza. Pozyskanie danych od różnych osób i z różnych perspektyw na temat jednego elementu pozwala na uzyskanie wielowymiarowego i obiektywnego opisu zjawiska.

ZALECANA LITERATURA

Proponowane podręczniki:

1. Gorzelany T., Aue W., *Prowadzenie działalności gospodarczej. Podręcznik do kształcenia zawodowego*, WSiP, Warszawa 2018.
2. Łuszczak M., *BHP w branży mechanicznej, Podręcznik do kształcenia zawodowego*, WSiP, Warszawa 2016.
3. Szczęch K., *Bezpieczeństwo higiena pracy. Podręcznik do kształcenia zawodowego*, WSiP, Warszawa 2018.
4. Czapryński A. *Podstawowe technologie spawalnicze w ćwiczeniach laboratoryjnych*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2019.
5. Bezpieczna praca spawacza (e-book), *Publikacja elektroniczna w formacie PDF*.

Literatura:

1. *Kultura bezpieczeństwa dla szkół ponadgimnazjalnych*, Materiały edukacyjne Centralnego Instytutu Ochrony Pracy – Państwowego Instytutu Badawczego.

Czasopisma branżowe:

1. „Atest ochrona pracy”, miesięcznik.
2. <http://przyjacielprzypracy.pl>.

PODSTAWY SPAWALNICTWA

Cele ogólne

1. Określanie rodzaju połączeń spajanych.
2. Określanie techniki spajania.
3. Interpretacja zjawisk fizycznych występujących w procesach spajania.
4. Charakterystyka budowy złączy spajanych.
5. Charakterystyka materiałów stosowanych na konstrukcje spajane.
6. Charakteryzuje elementy spawane przy wytwarzaniu różnych konstrukcji.
7. Charakterystyka pęknięć w procesach spawania.
8. Rodzaje obróbki cieplnej w procesach spawalniczych.
9. Dobieranie techniki i metody do wytwarzania konstrukcji spawanych.
10. Charakterystyka naprężeń i odkształceń spawalniczych.

Cele operacyjne

Uczeń potrafi:

- 1) rozróżnić rodzaje połączeń spajanych oraz ich budowę,
- 2) rozróżnić techniki spajania i zakres ich zastosowania,
- 3) opisać zjawiska fizyczne zachodzące w procesach spawalniczych,
- 4) dobrać materiał na konstrukcje spajane,
- 5) scharakteryzować rodzaje pęknięć występujących podczas procesów spawalniczych,
- 6) dobierać metodę obróbki cieplnej stosowanych w procesach spawalniczych,
- 7) wymienić czynniki wpływające na stan naprężeń i odkształceń spawalniczych,
- 8) stosować zasady komunikacji interpersonalnej,
- 9) współdziałać w zespole.

MATERIAŁ NAUCZANIA

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Wymagania programowe		Uwagi o realizacji
			Podstawowe Uczeń potrafi:	Ponadpodstawowe Uczeń potrafi:	Etap realizacji
I. Podstawowe technologie spawalnicze	1. Budowa złączy i rodzaje połączeń spajanych	10	– dokonać podziału połączeń spajanych, – rozpoznać stosowane połączenia na podstawie budowy konstrukcji, – rozpoznać połączenia na podstawie dokumentacji rysunkowej, – rozpoznać obszary złącza spawanego, – opisać cechy strefy wpływu ciepła (SWC).	– omówić podział połączeń spajanych, – wymienić czynniki decydujące o zmianach zachodzących w obszarach złączy spajanych, – szczegółowo opisać zmiany zachodzące w poszczególnych obszarach strefy wpływu ciepła (SWC).	Klasa I
	2. Techniki spawalnicze	30	– omówić metody spawania określone zgodnie z numeracją metod i procesów wg ISO 4063, – omówić metody zgrzewania określone zgodnie z numeracją metod i procesów wg ISO 4063, – omówić metody lutowania określone zgodnie z numeracją metod i procesów wg ISO 4063, – omówić pokrewne procesy spajania.	– omówić działanie urządzeń stosowanych w procesach spawalniczych, – zidentyfikować metodę spajania na podstawie oznaczenia cyfrowego, – wykorzystywać katalogi sprzętu i urządzeń spawalniczych.	Klasa I
II. Fizyka i metalurgia procesów spawalniczych	1. Zjawiska fizyczne zachodzące w procesach spajania	20	– omówić zjawisko spawalniczego łuku elektrycznego, – dokonać analizy bilansu cieplnego w spawalniczym łuku elektrycznym, – interpretować energię liniową spawania, – omówić sposoby transferu ciekłego metalu w łuku elektrycznym, – omówić proces wytworzenia ciepła podczas zgrzewania elektrycznego oporowego,	– wymienić cechy specyficzne spawalniczego łuku elektrycznego, – określić czynniki wpływające na bilans cieplny w procesach spawalniczych, – określić czynniki wpływające na energię liniową spawania, – określić sposoby oddziaływania na zjawiska zwilżalności i kapilarności, – ocenić wpływ gazów osłonowych na własności spawalnicze, – omówić zjawiska występujące w procesach o	Klasa II

			– rozróżnić zjawiska występujące podczas lutowania i klejenia, – omówić budowę płomienia gazowego, – omówić procesy o wysokiej gęstości mocy (łuk plazmowy, wiązka laserowa, wiązka elektronów).	wysokiej gęstości mocy.	
	2. Zjawisko pękania	20	– wymienić rodzaje pękania w procesie spawania, – opisać czynniki wpływające na występowanie pęknięć w złączach spawanych, – określić sposoby zapobiegania powstawaniu pęknięć.	– wymieć sposoby ograniczenia pęknięć w złączach spawanych, – obliczyć skłonność do pęknięć spawalniczych, – umieć rozróżnić rodzaj pęknięcia.	Klasa II
III. Materiały konstrukcyjne i konstrukcje spawane	1. Materiały stosowane na konstrukcje spajane	20	– omówić klasyfikację stali, – identyfikować stale, staliwa i żeliwa na podstawie oznaczenia numerycznego i według składu chemicznego, – wyjaśnić pojęcie spawalności – analizować wykres równowagi żelazo-węgiel, – określić wpływ dodatków stopowych na spawalność stopów żelaza, – obliczyć równoważnik węgla Ce – analizować wykres czas-temperatura-przemiana (CTP-S), – opisać przemiany zachodzące w stalach podczas nagrzewania i chłodzenia, – opisać spawalność metali nieżelaznych i ich stopów, – określić przeznaczenie stali, metali nieżelaznych i ich stopów na konstrukcje spajane, – opisać materiał i jego właściwości	– opisać właściwości żelaznych i nieżelaznych materiałów konstrukcyjnych przeznaczonych na konstrukcje spajane, – dobrać żelazne i nieżelazne materiały do wykonania określonych elementów maszyn, urządzeń i narzędzi technikami spawalniczymi, – określić sposoby wpływu na poprawę własności spawalniczych materiałów konstrukcyjnych, – określić spawalność metalurgiczną, technologiczną i konstrukcyjną.	Klasa III

			na podstawie leksykonów materiałoznawstwa lub norm materiałowych.		
	2. Konstrukcje spawane	20	– omówić budowę słupów spawanych, rodzaje belek spawanych, rolę żeber usztywniających, – omówić konstrukcje kratownic – klasyfikować łączenie prętów zbrojeniowych, – omówić konstrukcje rurowe, – klasyfikować połączenia spawane w zbiornikach, naczyniach ciśnieniowych i rurociągach, – opisać połączenia spawane w konstrukcjach maszyn i urządzeń – rozróżnia typy konstrukcji.	– analizować dobór metody spawania do wykonania złączy spawanych według typu konstrukcji, – określić wpływ techniki spajania na cechu użytkowe konstrukcji, – optymalizować rozwiązania w typowych konstrukcjach spajanych.	Klasa III
IV. Obróbka cieplna, naprężenia i odkształcenia spawalnicze	1. Obróbka cieplna konstrukcji spawanych	20	– określić cel obróbki cieplnej, – omówić rodzaje obróbki cieplnej w oparciu o wykres równowagi żelazo-węgiel (Fe-C), – opisać zastosowanie procesów obróbki cieplnej, – określić zastosowanie zabiegów cieplnych w procesach spawalniczych, – omówić alternatywne dla obróbki cieplnej procesy usuwania naprężeń spawalniczych.	– określić wpływ obróbki cieplnej na własności eksploatacyjne złączy spajanych, – umie dobrać parametry obróbki cieplnej w zależności od materiału konstrukcyjnego, – dobrać metody kontroli prowadzenia obróbki cieplnej.	Klasa IV
	2. Naprężenia i odkształcenia spawalnicze	20	– klasyfikować naprężenia spawalnicze, – omówić mechanizm powstawania naprężeń spawalniczych, – klasyfikować odkształcenia spawalnicze, – klasyfikować obciążenia zewnętrzne konstrukcji spawanych na etapie	– ocenić wpływ poszczególnych czynników technologicznych na naprężenia i odkształcenia, – wykonać proste obliczenia z zakresu naprężeń spawalniczych, – podać sposoby ograniczenia naprężeń i odkształceń spawalniczych, – ocenić wpływ odkształceń i naprężeń na ce-	Klasa IV

			- ich wykonywania, - omówić wpływ czynników technologicznych na wielkość odkształceń.	chy użytkowe konstrukcji.	
V. Kompetencje personalne	1. Organizacja i monitorowanie pracy zespołowej	20	- określić zasady komunikacji interpersonalnej w pracy zespołu, - wymienić aktywne metody słuchania wpływające na jakość pracy zespołu, - zastosować różne rodzaje komunikatów przy wykonywaniu zadań zawodowych, - wymienić metody i techniki rozwiązywania problemów wynikających w trakcie wykonywania zadań zawodowych, - angażować się w realizację przypisanych zadań zawodowych, - uwzględnić opinie innych przy wykonywaniu zadań zawodowych, - wprowadzić rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakości pracy.	- wyrażać określone emocje i komunikaty, wykorzystując komunikację niewerbalną w pracy zespołu, - zaprezentować własne stanowisko, stosując różne środki komunikacji niewerbalnej przy wykonywaniu zadań zawodowych, - interpretować mowę ciała prezentowaną w trakcie wykonywania zadań zawodowych, - komunikować się ze współpracownikami, - przedstawić alternatywne rozwiązania problemu, aby osiągnąć założone cele zawodowe, - analizować sposób wykonania czynności w celu uniknięcia wystąpienia niepożądanych zdarzeń, - modyfikować sposób wykonywania czynności, uwzględniając stanowisko wypracowane wspólnie z innymi członkami zespołu, - wspierać członków zespołu w realizacji zadań, - wprowadzać rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakości pracy komunikuje się ze współpracownikami, - wykorzystać opinie i pomysły innych członków zespołu w celu usprawnienia pracy zespołu.	Klasa I, II, III, IV
Razem:		180			

UWAGA: Rozdział VI Kompetencje personalne, jednostkę metodyczną Organizacja i monitorowanie pracy zespołowej realizować w ciągu całego cyklu realizacji przedmiotu, tj. w klasach: I–IV. Zaleca się realizację treści poprzez stosowanie aktywnych metod nauczania wymagających od uczniów: stosowania pracy zespołowej, wykorzystywania różnych metod komunikacji, szukania sposobów rozwiązywania problemów powstałych w trakcie pracy w grupie, uwzględnienia opinii innych członków podczas wykonywania zadania, analizy i modyfikowania rozwiązań, prezentowania własnego stanowiska itd.

PROPOZYCJE METOD NAUCZANIA

Należy stosować aktywizujące metody nauczania – uczenia się, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, analizy przypadków, „burzy mózgów”, metody przewodniego tekstu, wykonywania obliczeń, opracowywania algorytmów, metody projektów oraz czytania rysunków.

Zaleca się, by prowadzenie zajęć w formie wykładu ograniczyć do minimum. Do opracowywania algorytmów działań, podsumowania ćwiczeń i prezentacji wyników można zastosować metodę dyskusji. Metody te zawierają opisy czynności niezbędne do wykonania zadania, a uczniowie mogą pracować samodzielnie i w grupach.

Propozycje środków dydaktycznych do przedmiotu

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w spawalniczej pracowni technologicznej, wyposażonej w: modele i tablice urządzeń i procesów spawalniczych, próbki materiałów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych, narzędzia i przyrządy pomiarowe, przykładowe elementy maszyn i urządzeń spawalniczych, przykładowe narzędzia do montażu, dokumentację techniczną wybranych konstrukcji spawanych i urządzeń spawalniczych, katalogi maszyn, narzędzi i materiałów spawalniczych, instrukcje obsługi maszyn i urządzeń, leksykony materiałoznawstwa, multimedialne programy i prezentacje edukacyjne, programy komputerowe do opracowania technologii cięcia oraz generowania G-kodu i pracowni wyposażonej w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, z drukarką i ze skanerem oraz projektorem multimedialnym, stanowiska komputerowe (jedno dla jednego ucznia), wszystkie komputery podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, wyposażone w oprogramowanie wspomagające dobór materiałów konstrukcyjnych pod względem własności mechanicznych, pomoce dydaktyczne do kształtowania wyobraźni przestrzennej, normy dotyczące zasad wykonywania rysunku technicznego maszynowego, dokumentacje konstrukcyjne maszyn i urządzeń w formie papierowej i/lub elektronicznej, próbki materiałów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych, normy materiałowe, dokumentację techniczną maszyn i urządzeń spawalniczych w formie papierowej i/lub elektronicznej.

Pracownia, w której prowadzone będą zajęcia z podstaw spawalnictwa, powinna być również wyposażona, Polskie Normy i Normy Międzynarodowe, tablice wytrzymałościowe, filmy dydaktyczne, programy do wspomagania projektowania typu CAD.

Obudowa dydaktyczna

Zajęcia powinny być prowadzone w systemie klasowo-lekcyjnym. W czasie zajęć uczniowie powinni mieć dostęp do komputerów połączonych z internetem (jeden komputer dla dwóch uczniów). Pomieszczenie, w którym odbywają się zajęcia, powinno być wyposażone w projektor multimedialny połączony ze stanowiskiem komputerowym nauczyciela. Treści programowe powinny być realizowane w różnych formach organizacyjnych. Zajęcia teoretyczne należy uzupełniać ćwiczeniami wykonywanymi w grupach lub indywidualnie. Praca w grupie pozwoli na kształtowanie umiejętności komunikowania się, dyskusji, podejmowania decyzji oraz prezentacji wyników.

Opracowali: Jacek Górka, Artur Czupryński

Zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych, których stosowanie podczas lekcji rozwija zainteresowanie przedmiotem, a także służy przyswajaniu nowych informacji przez uczniów.

Zajęcia należy realizować w pracowni projektowania w grupie 12–15 osób, gdzie uczniowie wykonują ćwiczenia w zespołach 3–5-osobowych lub indywidualnie na wydzielonych stanowiskach pracy.

Formy indywidualizacji pracy z uczniem powinny uwzględniać dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb i możliwości ucznia. Nauczyciel powinien: udzielać wskazówek, jak się uczyć, i pomagać w trakcie uczenia się, stosować materiały edukacyjne odwołujące się do wielu zmysłów oraz praktyki gospodarczej, zachęcać uczniów do pracy i wysiłku i pozytywnie motywować, w ocenie uwzględniać również zaangażowanie uczniów podczas wykonywania zadania.

Warunki realizacji

Pracownia powinna być wyposażona w stanowiska do pracy indywidualnej i grupowej uczniów, stanowiska komputerowe z dostępem do internetu (jedno stanowisko na 2 uczniów), stanowisko nauczycielskie wyposażone w komputer z dostępem do internetu, drukarkę A3 (ploter). Dla prawidłowej realizacji programu nauczania konieczne jest również posiadanie wyposażonej w środki dydaktyczne pracowni oraz podręcznej biblioteki zaopatrzonej w literaturę przedmiotową, zestawy norm, dokumentację techniczną, katalogi i czasopisma techniczne.

PROPOZYCJE KRYTERIÓW OCENY I METOD SPRAWDZANIA WYMAGAŃ PROGRAMOWYCH

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów należy przeprowadzać systematycznie przez cały okres realizacji programu nauczania przedmiotu, na podstawie wymagań przedstawionych w programie nauczania i przedstawionych uczniom na początku zajęć. Osiągnięcia uczniów należy oceniać w zakresie zaplanowanych celów kształcenia na podstawie:

- odpowiedzi ustnych,
- sprawdzianów pisemnych,
- ukierunkowanej obserwacji pracy ucznia,
- wykonywanych ćwiczeń,
- wykonywanego projektu,
- prezentacji projektu.

Opracowali: Jacek Górka, Artur Czupryński

W ocenie dokonywanej w formie ustnej należy uwzględniać następujące kryteria: wiedzę merytoryczną, jakość wypowiedzi, poprawność wnioskowania. Umiejętności praktyczne należy sprawdzać na podstawie obserwacji czynności wykonywanych przez ucznia w trakcie realizacji ćwiczeń, uwzględniając następujące kryteria: zawartość merytoryczną ćwiczeń, ich poprawność, formy przedstawienia.

Zajęcia należy prowadzić z naciskiem na:

- wykorzystywanie różnych źródeł informacji,
- pracę w zespole,
- poprawność merytoryczną wykonywanych ćwiczeń i projektów.

Po zakończeniu realizacji programu przedmiotu proponuje się zastosować test pisemny z zadaniami otwartymi i zamkniętymi. W ocenie końcowej należy uwzględnić poziom wykonania ćwiczeń, wyniki testu oraz ocenę za wykonanie i prezentację projektu.

SPOSODY EWALUACJI PRZEDMIOTU

Ewaluacja przedmiotu ma na celu określenie jakości i skuteczności procesu nauczania, a w szczególności stopnia realizacji celów szczegółowych. Powinna ona swym zakresem obejmować:

- osiąganie szczegółowych efektów kształcenia,
- dobór oraz zastosowanie form, metod i strategii dydaktycznych,
- wykorzystanie bazy dydaktycznej.

Proponuje się dokonywać ewaluacji procesu nauczania-uczenia się przedmiotu przez ocenianie poziomu kompetencji uczniów realizujących określony program ze zwróceniem uwagi na szczegółowe cele kształcenia. Jednym z elementów zapewniających ewaluację jest stosowanie oceniania kształtującego polegającego na otrzymywaniu (zarówno przez nauczyciela, jak i ucznia) informacji zwrotnych o postępach w nauce. Ocenianie kształtujące pozwala nauczycielowi sprawniej i mądrzej modyfikować dalsze nauczanie „pod ucznia”.

Ewaluację przez ocenianie poziomu kompetencji uczniów realizujących określony program przedmiotu proponuje się przeprowadzić metodą analizy SWOT. Powinna ona obejmować wszystkich uczestników procesu kształcenia: uczniów, nauczycieli, instruktorów praktycznej nauki zawodu. Zastosowanie tej metody pozwoli na określenie pozytywów (mocnych stron i szans) oraz negatywów (słabych stron i zagrożeń) programu przedmiotu.

Ewaluację w fazie podsumowującej proponuje się przeprowadzić w modelu triangulacyjnym. Cechą charakterystyczną tego modelu jest fakt, iż ocenia się program z punktu widzenia kilku grup, np. z perspektywy ucznia, rodzica i nauczyciela. Główne działania ewaluatora to obserwacja, wykorzystanie wywiadu,

Opracowali: Jacek Górka, Artur Czupryński

ankiety, kwestionariusza. Pozyskanie danych od różnych osób i z różnych perspektyw na temat jednego elementu pozwala na uzyskanie wielowymiarowego i obiektywnego opisu zjawiska.

ZALECANA LITERATURA

Proponowane podręczniki:

1. Czupryński A. *Podstawowe technologie spawalnicze w ćwiczeniach laboratoryjnych*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2019.
2. Czupryński A., Rzeźnikiewicz A. *Specjalne technologie spawalnicze w ćwiczeniach laboratoryjnych*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2020.
3. Ferenc K., Spawalnictwo, WNT.

Literatura:

1. *Poradnik Inżyniera - Spawalnictwo*, Tom I i II, praca zbiorowa, WNT.

Czasopisma branżowe:

1. „Biuletyn Instytutu Spawalnictwa”, Miesięcznik Naukowo-Techniczny.
2. „Przegląd Spawalnictwa”, Miesięcznik Naukowo-Techniczny.
3. „Spajanie”, Kwartalnik Naukowo-Techniczny.
4. „STAL Metale & Nowe Technologie”, Dwumiesięcznik Naukowo-Techniczny.

RYSUNEK TECHNICZNY I DOKUMENTACJA W SPAWALNICTWIE

Cele główne przedmiotu

1. Wykonywanie szkiców i rysunków technicznych.
2. Posługiwanie się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń.
3. Dobieranie programów komputerowych wspomagających wykonanie rysunków technicznych.
4. Cele normalizacji.
5. Definicje i cechy normy.
6. Dokumentacja spawalnicza.

Cele operacyjne

Uczeń potrafi:

- 1) wykonać szkice i rysunki techniczne połączeń spajanych,
- 2) posługiwać się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń spawalniczych,
- 3) wykonać rysunki techniczne, wykorzystując programy komputerowe CAD,
- 4) podać zakres dokumentacji dla wybranych procesów spajania,
- 5) komunikować się ze współpracownikami,
- 6) współpracować w zespole.

MATERIAŁ NAUCZANIA

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Wymagania programowe		Uwagi o realizacji
			Podstawowe Uczeń potrafi:	Ponadpodstawowe Uczeń potrafi:	Etap realizacji
I. Wykonywanie rysunków technicznych	1. Wykonywanie szkiców i rysunków technicznych	6	- wykonać proste rysunki techniczne, - wykonać proste rzutowania i przekroje, - odczytywać tolerancję wykonania, - szkicować uproszczenia rysunkowe połączeń spawanych, - szkicować uproszczenia rysunkowe połączeń zgrzewanych, - szkicować uproszczenia rysunkowe połączeń lutowanych.	- sporządzać szkice i rysunki techniczne zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami, - wykonać rzutowanie, przekroje i wymiarowanie zgodnie z normami dotyczącymi rysunku technicznego, - rozróżniać pasowanie i zasady tolerancji części maszyn, - sporządzać rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych.	Klasa IV
	2. Posługiwanie się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń spawalniczych	6	- rozróżniać rodzaje dokumentacji technicznej dotyczącej użytkowania maszyn i urządzeń spawalniczych, obsługi codziennej, konserwacji, - rozróżniać części i mechanizmy maszyn i urządzeń spawalniczych w oparciu o dokumentację techniczną.	omawiać na podstawie dokumentacji technicznej sposób użytkowania maszyn i urządzeń spawalniczych.	Klasa IV
	3. Programy komputerowe wspomagające wykonanie rysunków technicznych w spawalnictwie	8	- rozróżniać programy komputerowe wspomagające wykonanie rysunków technicznych w spawalnictwie, - zastosować programy komputerowe wspomagające wyszukiwanie informacji o częściach maszyn, maszynach i urządzeniach spawalniczych.	- edytować rysunki, - wykonać ustawienia stylów wymiarowania, stylu opisu, - drukować rysunki, - wykonać rysunki wykonawcze z zastosowaniem programów do wspomagania projektowania typu CAD.	Klasa IV
	4. Dokumentacja spawalnicza	6	- zdefiniować podstawową dokumentację spawalniczą, - odczytać informacje zawarte w	- wymienić cele normalizacji, - rozróżnia oznaczenia norm międzynarodowych, europejskich i krajowych,	Klasa IV

			WPS-ach, – wymienić parametry zmienne spawalniczego procesu technologicznego, – rozróżnia oznaczenia norm i procedur.	– umie korzystać z procedur oceny zgodności.	
II. Kompetencje personalne	1. Organizacja i monitorowanie pracy zespołowej	4	– określać zasady komunikacji interpersonalnej w pracy zespołu, – wymieniać aktywne metody słuchania wpływające na jakość pracy zespołu, – stosować różne rodzaje komunikatów przy wykonywaniu zadań zawodowych, – wymieniać metody i techniki rozwiązywania problemów wynikających w trakcie wykonywania zadań zawodowych, – angażować się w realizację przypisanych zadań zawodowych, – uwzględniać opinie innych przy wykonywaniu zadań zawodowych – komunikować się ze współpracownikami.	– wyrażać określone emocje i komunikaty, wykorzystując komunikację niewerbalną w pracy zespołu, – prezentować własne stanowisko, stosując różne środki komunikacji niewerbalnej przy wykonywaniu zadań zawodowych, – interpretować mowę ciała prezentowaną w trakcie wykonywania zadań zawodowych, – przedstawiać alternatywne rozwiązania problemu, aby osiągnąć założone cele zawodowe, – analizować sposób wykonania czynności w celu uniknięcia wystąpienia niepożądanych zdarzeń, – modyfikować sposób wykonywania czynności, uwzględniając stanowisko wypracowane wspólnie z innymi członkami zespołu, – wykorzystać opinie i pomysły innych członków zespołu w celu usprawnienia pracy zespołu.	Klasa IV
razem:		30			

UWAGA: Rozdział II Kompetencje personalne, jednostkę metodyczną Organizacja i monitorowanie pracy zespołowej realizować w ciągu całego cyklu realizacji przedmiotu, tj. w klasach: I i II. Zaleca się realizację treści poprzez stosowanie aktywnych metod nauczania wymagających od uczniów: stosowania pracy zespołowej, wykorzystywania różnych metod komunikacji, szukania sposobów rozwiązywania problemów powstałych w trakcie pracy w grupie, uwzględnienia opinii innych członków podczas wykonywania zadania, analizy i modyfikowania rozwiązań, prezentowania własnego stanowiska itd.

PROPOZYCJE METOD NAUCZANIA

Należy stosować aktywizujące metody nauczania – uczenia się, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, wykonywania szkiców i rysunków technicznych oraz schematów, czytania rysunków, „burzy mózgów”, metody przewodniego tekstu, wykonywania obliczeń oraz metody projektów.

Zaleca się, by prowadzenie zajęć w formie wykładu ograniczyć do minimum. Do opracowywania podsumowania ćwiczeń i prezentacji wyników można zastosować metodę dyskusji. Metody te zawierają opisy czynności niezbędne do wykonania zadania, a uczniowie mogą pracować samodzielnie i w grupach.

W procesie nauczania-uczenia się należy wiązać teorię z praktyką poprzez odpowiedni dobór ćwiczeń konstrukcyjnych oraz rozwijać u uczniów umiejętność samokształcenia i korzystania z różnych źródeł informacji.

Propozycje środków dydaktycznych do przedmiotu

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni rysunku technicznego, wyposażonej w: modele, przekroje, atrapy maszyn i urządzeń, dokumentację techniczną, stanowisko komputerowe dla nauczyciela połączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, z drukarką A3 (ploterem) i ze skanerem oraz projektorem multimedialnym, stanowiska komputerowe (jedno dla jednego ucznia), wszystkie komputery połączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, wyposażone w oprogramowanie wspomagające projektowanie, pomoce dydaktyczne do kształtowania wyobraźni przestrzennej, normy dotyczące zasad wykonywania rysunku technicznego maszynowego, dokumentacje konstrukcyjne maszyn i urządzeń w formie papierowej i/lub elektronicznej.

Pracownia, w której prowadzone będą zajęcia, powinna być również wyposażona w: komplet materiałów rysunkowych, komplet przyborów kreślarskich, wzory pisma znormalizowanego, rysunki: wykonawcze, złożeniowe i schematyczne, model rzutni, bryły geometryczne, eksponaty i modele części maszyn, eksponaty i modele mechanizmów, Polskie Normy i Normy Międzynarodowe, poradnik mechanika, prezentacje multimedialne z zakresu: rysunku technicznego, mechaniki technicznej i części maszyn.

Obudowa dydaktyczna

Zajęcia powinny być prowadzone w systemie klasowo-lekcyjnym. Treści programowe powinny być realizowane w różnych formach organizacyjnych. Zajęcia teoretyczne należy uzupełniać ćwiczeniami wykonywanymi w grupie lub indywidualnie. Praca w grupie pozwoli na kształtowanie umiejętności komunikowania się, dyskusji, podejmowania decyzji oraz prezentacji wyników.

Zaleca się wykorzystywanie prezentacji multimedialnych, których stosowanie podczas lekcji rozwija zainteresowanie przedmiotem, a także służy przyswajaniu nowych informacji przez uczniów.

Zajęcia należy realizować w pracowni komputerowej w grupie 12–15 osób, gdzie uczniowie wykonują ćwiczenia indywidualnie na wydzielonych stanowiskach pracy.

Formy indywidualizacji pracy z uczniem powinny uwzględniać dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb i możliwości ucznia. Nauczyciel powinien: udzielać wskazówek, jak się uczyć, i pomagać w trakcie uczenia się, stosować materiały edukacyjne odwołujące się do wielu zmysłów oraz praktyki gospodarczej, zachęcać uczniów do pracy i wysiłku i pozytywnie motywować, w ocenie uwzględniać również zaangażowanie uczniów podczas wykonywania zadania.

Zaleca się, by większość zajęć prowadzona była w pracowni komputerowej wyposażonej w oprogramowanie do wspomagania projektowania 2D typu CAD.

Warunki realizacji

Pracownia powinna być wyposażona w stanowiska do pracy indywidualnej i grupowej uczniów, stanowiska komputerowe z dostępem do internetu (jedno stanowisko na jednego ucznia), stanowisko nauczycielskie wyposażone w komputer z dostępem do internetu, drukarkę A3 (ploter), oprogramowanie do komputerowego wspomagania projektowania typu CAD. Dla prawidłowej realizacji programu nauczania konieczne jest również posiadanie wyposażonej w środki dydaktyczne pracowni oraz podręcznej biblioteki zaopatrzonej w literaturę przedmiotową, zestawy norm, dokumentację techniczną, katalogi i czasopisma techniczne.

PROPOZYCJE KRYTERIÓW OCENY I METOD SPRAWDZANIA WYMAGAŃ PROGRAMOWYCH

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów należy przeprowadzać systematycznie przez cały okres realizacji programu nauczania przedmiotu, na podstawie wymagań przedstawionych w programie nauczania i przedstawionych uczniom na początku zajęć. Osiągnięcia uczniów należy oceniać w zakresie zaplanowanych celów kształcenia na podstawie:

- odpowiedzi ustnych,
- sprawdzianów pisemnych,
- ukierunkowanej obserwacji pracy ucznia,
- wykonywanych ćwiczeń,
- wykonywanego projektu,
- prezentacji projektu.

W ocenie dokonywanej w formie ustnej należy uwzględniać następujące kryteria: wiedzę merytoryczną, jakość wypowiedzi, poprawność wnioskowania. Umiejętności praktyczne należy sprawdzać na podstawie obserwacji czynności wykonywanych przez ucznia w trakcie realizacji ćwiczeń, uwzględniając następujące kryteria: zawartość merytoryczną ćwiczeń, ich poprawność, formy przedstawienia.

Opracowali: Jacek Górka, Artur Czupryński

Zajęcia należy prowadzić z naciskiem na:

- wykorzystywanie różnych źródeł informacji,
- pracę w zespole,
- poprawność merytoryczną wykonywanych ćwiczeń i projektów.

Po zakończeniu realizacji programu przedmiotu proponuje się zastosować test pisemny z zadaniami otwartymi i zamkniętymi. W ocenie końcowej należy uwzględnić poziom wykonania ćwiczeń, wyniki testu oraz ocenę za wykonanie i prezentację projektu.

SPOSOBY EWALUACJI PRZEDMIOTU

Ewaluacja przedmiotu ma na celu określenie jakości i skuteczności procesu nauczania, a w szczególności stopnia realizacji celów szczegółowych. Powinna ona swym zakresem obejmować:

- osiągnięcie szczegółowych efektów kształcenia,
- dobór oraz zastosowanie form, metod i strategii dydaktycznych,
- wykorzystanie bazy dydaktycznej.

Proponuje się dokonywać ewaluacji procesu nauczania-uczenia się przedmiotu przez ocenianie poziomu kompetencji uczniów realizujących określony program ze zwróceniem uwagi na szczegółowe cele kształcenia. Jednym z elementów zapewniających ewaluację jest stosowanie oceniania kształtującego polegającego na otrzymywaniu (zarówno przez nauczyciela, jak i ucznia) informacji zwrotnych o postępach w nauce. Ocenianie kształtujące pozwala nauczycielowi sprawniej i mądrzej modyfikować dalsze nauczanie „pod ucznia”.

Ewaluację przez ocenianie poziomu kompetencji uczniów realizujących określony program przedmiotu proponuje się przeprowadzić metodą analizy SWOT. Powinna ona obejmować wszystkich uczestników procesu kształcenia: uczniów, nauczycieli, instruktorów praktycznej nauki zawodu. Zastosowanie tej metody pozwoli na określenie pozytywów (mocnych stron i szans) oraz negatywów (słabych stron i zagrożeń) programu przedmiotu.

Ewaluację w fazie podsumowującej proponuje się przeprowadzić w modelu triangulacyjnym. Cechą charakterystyczną tego modelu jest fakt, iż ocenia się program z punktu widzenia kilku grup, np. z perspektywy ucznia, rodzica i nauczyciela. Główne działania ewaluatora to obserwacja, wykorzystanie wywiadu, ankiety, kwestionariusza. Pozyskanie danych od różnych osób i z różnych perspektyw na temat jednego elementu pozwala na uzyskanie wielowymiarowego i obiektywnego opisu zjawiska.

Opracowali: Jacek Górka, Artur Czupryński

ZALECANA LITERATURA DO PRZEDMIOTU

Proponowane podręczniki:

1. Lewandowski T., *Rysunek techniczny dla mechaników. Podręcznik*, WSiP, Warszawa 2018.
2. Figurski J., Popis S., *Rysunek techniczny zawodowy w branży mechanicznej i samochodowej. Podręcznik do kształcenia zawodowego*, WSiP, Warszawa 2016.
3. Dobrzański T. *Rysunek Techniczny Maszynowy*, WSiP.

Literatura:

1. *Poradnik Inżyniera - Spawalnictwo*, Tom I i II, praca zbiorowa, WNT.
2. Norma PN-EN 2553:2013.

Czasopisma branżowe:

1. „Biuletyn Instytutu Spawalnictwa”, Miesięcznik Naukowo-Techniczny.
2. „Przegląd Spawalnictwa”, Miesięcznik Naukowo-Techniczny.
3. „Spajanie”, Kwartalnik Naukowo-Techniczny.
4. „STAL Metale & Nowe Technologie”, Dwumiesięcznik Naukowo-Techniczny.

ORGANIZACJA I WYKONYWANIE PROCESÓW SPAJANIA

Cele ogólne

1. Organizacja stanowisk do procesów spajania (spawanie, zgrzewanie, lutowanie, klejenie).
2. Charakterystyka i budowa urządzeń stosowanych w procesach spajania.
3. Zasady obsługi urządzeń spawalniczych.
4. Zasady doboru metod, urządzeń i warunków dla przeprowadzenia poszczególnych procesów spawalniczych.
5. Zasady opracowania instrukcji technologicznych procesów spajania.
6. Dobieranie materiałów na konstrukcje spajane
7. Dobieranie materiałów dodatkowych do wytwarzania konstrukcji metodami spawalniczymi.
8. Dobieranie metody i materiałów do naprawy części maszyn technikami spawalniczymi.
9. Rozróżnianie cech wyrobów spawanych i wykonanych innymi technikami spawalniczymi.
10. Posługiwanie się dokumentacją techniczną procesów spawalniczych.
11. Dobieranie urządzeń do wytwarzania konstrukcji.
12. Stosowanie programów komputerowych wspomagających procesy spawalnicze.
13. Planowanie spawalniczych procesów technologicznych.
14. Organizowanie i monitorowanie przebiegu pracy.

Cele operacyjne

Uczeń potrafi:

- 1) przygotować stanowiska do procesów spawania, zgrzewania. Lutowania i klejenia,
- 2) scharakteryzować budowę i zasadę działania urządzeń i sprzętu spawalniczego,
- 3) obsługiwać urządzenia spawalnicze,
- 4) dobrać metodę, urządzenia i warunki dla przeprowadzenia poprawnego procesu spawalniczego,
- 5) opracować instrukcje technologiczne procesów spajania,
- 6) dobrać materiały podstawowe na konstrukcje spajane,
- 7) dobrać materiały dodatkowe dla procesów spajania,

Opracowali: Jacek Górka, Artur Czupryński

- 8) dobrać metodę i materiały dodatkowe dla procesów naprawy części maszyn metodami spawalniczymi,
- 9) rozróżniać cechy wyrobów spawanych i wykonanych innymi technikami spawalniczymi,
- 10) posługiwać się dokumentacją technologiczną procesów spawalniczych,
- 11) dobrać urządzenia spawalnicze do wykonania określonej konstrukcji,
- 12) korzystać z programów komputerowych wspomagających procesy spawalnicze,
- 13) zaplanować spawalnicze procesy technologiczne,
- 14) komunikować się ze współpracownikami,
- 15) współpracować w zespole.

MATERIAŁ NAUCZANIA

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Wymagania programowe		Uwagi o realizacji
			Podstawowe Uczeń potrafi:	Ponadpodstawowe Uczeń potrafi:	Etap realizacji
I. Organizacja i charakterystyka stanowisk spawalniczych	1. Organizacja stanowisk spawalniczych	15	- wymienić elementy stanowisk do spawania, zgrzewania, lutowania i klejenia - dobrać narzędzia, sprzęt i oprzyrządowanie do spawania, zgrzewania, lutowania i klejenia - dobrać parametry poszczególnych procesów technologicznych spajania - wymienić i stosować środki ochrony osobistej i wentylacji stanowisk - omówić przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy - podczas procesów spajania	- dokonać optymalizacji stanowisk do spawania, zgrzewania, lutowania i klejenia, - wyjaśnić czynniki decydujące o wyborze elementów składowych stanowisk spawania, zgrzewania, lutowania i klejenia.	Klasa IV
	2. Urządzenia spawalnicze i ich zastosowanie	15	- scharakteryzować budowę i działanie urządzeń do spawania łukowego, - scharakteryzować warunki i stosowane sposoby cięcia termicznego (tlenowego, tlenowo-proszkowego, plazmowego, łancą tlenową) oraz napawania, - omówić zasady obsługi urządzeń.	- wyjaśnić na podstawie dokumentacji zastosowanie urządzeń do spawania, zgrzewania, lutowania i klejenia - wyjaśnić na podstawie dokumentacji sposób użytkowania stanowisk do spawania, zgrzewania, lutowania i klejenia, - określić na podstawie dokumentacji technicznej zakres obsługi codziennej i konserwacji maszyn i urządzeń spawalniczych.	Klasa IV
II. Dobór materiałów i instrukcje technologiczne procesów spawania	1. Dobór materiałów	15	- dobrać materiały konstrukcyjne oraz materiały dodatkowe do wytwarzania konstrukcji spawanych, - opisać materiały dodatkowe do	- uzasadnić wybór metody spawania w procesie, - napraw i regeneracji, - analizować dobór materiałów dodatkowych do naprawy części	Klasa IV

			– spawania na podstawie oznaczeń, dobrać materiały spawalnicze na podstawie dokumentacji spawalniczej oraz ich przeznaczenia, – wymienić zastosowanie materiałów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych, – omówić sposób magazynowania i przechowywania, – materiałów dodatkowych do spawania, – dobrać metody i materiały do naprawy części, – technikami spawalniczymi.	– technikami spawalniczymi, korzystać z katalogów materiałów spawalniczych przy doborze materiałów dodatkowych do wykonania naprawy pod kątem zgodności z materiałem, – naprawianym i warunkami dalszej eksploatacji części.	
	2. Instrukcje technologiczne spawania	15	– wykonać wstępną instrukcję technologiczną spawania (pWPS) (preliminary Welding Procedure Specification) dla metody spawania 111, 131, 135, 141, 311 2), – wykonać instrukcję technologiczną spawania (WPS) (Welding Procedure Specification) dla metody spawania 111, 131, 135, 141, 311, – omówić procedurę uzyskania uznania technologii spawania WPQR (Welding procedure qualification record).	– opisać sposoby kwalifikowania technologii spawania, – wymienić zasady dotyczące zakresu badań złączy próbnych do kwalifikowania technologii spawania, – stosować programy komputerowe wspomagające przygotowanie dokumentacji technologicznej procesów spajania.	Klasa IV
III. Organizacja procesu	1. Cechy wyrobów spawanych	15	– wymienić wyroby wytwarzane różnymi technikami (spawanie, obróbka plastyczna, odlewanie), – rozróżnić wyroby hutnicze, – omówić cechy konstrukcyjne i technologiczne wyrobów spawanych, odlewanych i kształtowanych plastycznie, – posługiwać się dokumentacją tech-	– wymienić wyroby wytwarzane różnymi technikami, – rozróżnić wyroby hutnicze, – omówić cechy konstrukcyjne i technologiczne wyrobów spawanych, odlewanych i kształtowanych plastycznie, – omówić plany technologiczne spawania prostych konstrukcji spawanych, – omówić dane zawarte w instrukcji	Klasa V

			niczną procesów spawalniczych.	technologicznej spawania (WPS), – sporządzać przykładowy spawalniczy proces technologiczny spawania z wykorzystaniem komputerowych programów wspomagających typu CAD/CAM.	
	2. Weryfikacja wytrzymałościowa połączeń spajanych	10	– omówić podstawowe warunki wytrzymałościowe, – korzystać ze wzorów obliczeniowych prostych przypadków wytrzymałościowych, – omówić podstawowe założenia obliczania złączy spawanych ze spoinami pachwinowymi i czołowymi, – wykonać obliczenia wytrzymałościowe dla spoin pachwinowych i czołowych, – dobrać wartości wskaźników i odpowiednich dopuszczalnych naprężeń z danych tabelarycznych, – omówić podstawowe założenia obliczania połączeń zgrzewanych, – wykonać obliczenia wytrzymałościowe dla połączeń zgrzewanych, – omówić podstawowe założenia obliczania złączy lutowanych i klejowych, – wykonać obliczenia wytrzymałościowe dla złączy lutowanych i klejowych.	– przygotować spawalniczą dokumentację technologiczną, – rozpoznać rodzaj konstrukcji spawanej, – omówić sposób wytworzenia konstrukcji spawanej, – analizować wybór metody spawania do wytworzenia konstrukcji.	Klasa V
IV. Kompetencje personalne i społeczne	1. Organizacja i monitorowanie pracy zespołowej	5	– określać zasady komunikacji interpersonalnej w pracy zespołu, – wymieniać aktywne metody słuchania wpływające na jakość pracy zespołu, – stosować różne rodzaje komunika-	– wyrażać określone emocje i komunikaty, wykorzystując komunikację niewerbalną w pracy zespołu, – prezentować własne stanowisko, stosując różne środki komunikacji niewerbalnej przy wykonywaniu zadań zawodo-	Klasa IV, V

			tów przy wykonywaniu zadań zawodowych, – wymieniać metody i techniki rozwiązywania problemów wynikających w trakcie wykonywania zadań zawodowych, – angażować się w realizację przypisanych zadań zawodowych, – uwzględniać opinie innych przy wykonywaniu zadań zawodowych, – komunikować się ze współpracownikami.	wych, – interpretować mowę ciała-prezentowaną w trakcie wykonywania zadań zawodowych, – przedstawiać alternatywne rozwiązania problemu, aby osiągnąć założone cele zawodowe, – analizować sposób wykonania czynności w celu uniknięcia wystąpienia niepożądanych zdarzeń, – wykorzystać opinie i pomysły innych członków zespołu w celu usprawnienia pracy zespołu, – modyfikować sposób wykonywania czynności, uwzględniając stanowisko wypracowane wspólnie z innymi członkami zespołu.	
Razem:		90			

UWAGA: Rozdział V Kompetencje personalne, jednostkę metodyczną Organizacja i monitorowanie pracy zespołowej realizować w ciągu całego cyklu realizacji przedmiotu, tj. w klasach: IV i V. Zaleca się realizację treści poprzez stosowanie aktywnych metod nauczania wymagających od uczniów: stosowania pracy zespołowej, wykorzystywania różnych metod komunikacji, szukania sposobów rozwiązywania problemów powstałych w trakcie pracy w grupie, uwzględnienia opinii innych członków podczas wykonywania zadania, analizy i modyfikowania rozwiązań, prezentowania własnego stanowiska itd.

PROPOZYCJE METOD NAUCZANIA

Należy stosować aktywizujące metody nauczania – uczenia się, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, analizy przypadków, „burzy mózgów”, metody przewodniego tekstu, wykonywania obliczeń, opracowywania algorytmów, metody projektów oraz czytania rysunków.

Zaleca się, by prowadzenie zajęć w formie wykładu ograniczyć do minimum. Do opracowywania algorytmów działań, podsumowania ćwiczeń i prezentacji wyników można zastosować metodę dyskusji. Metody te zawierają opisy czynności niezbędne do wykonania zadania, a uczniowie mogą pracować samodzielnie i w grupach.

Propozycje środków dydaktycznych do przedmiotu

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni wyposażonej w: stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, z drukarką i ze skanerem oraz projektorem multimedialnym, wyposażone w oprogramowanie do komputerowego wspomagania wytwarzania

CAM, stanowiska komputerowe (jedno dla jednego ucznia), wszystkie komputery podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, wyposażone w oprogramowanie wspomagające projektowanie CAM. Wskazane jest wykorzystywanie prezentacji multimedialnych, zdjęć, filmów instruktażowych, symulatorów 3D maszyn i urządzeń wykorzystywanych do obróbki maszynowej.

Pracownia, w której prowadzone będą zajęcia, powinna być również wyposażona w: Polskie Normy i Normy Międzynarodowe, tablice fizyczne, dokumentację techniczno-ruchową maszyn i urządzeń, dokumentację technologiczną maszyn i urządzeń.

Obudowa dydaktyczna

Zajęcia powinny być prowadzone w systemie klasowo-lekcyjnym. W czasie odbywania zajęć wskazane jest stosowanie metod aktywizujących, jak: metoda projektów, rozmowa dydaktyczna, analiza przypadków, „burza mózgów”, mapy mentalne, gry dydaktyczne. Zaleca się, by prowadzenie zajęć w formie wykładu ograniczyć do minimum. Do opracowywania algorytmów działań, podsumowania ćwiczeń i prezentacji wyników można zastosować metodę dyskusji. Metody te zawierają opisy czynności niezbędne do wykonania zadania, a uczniowie mogą pracować samodzielnie i w grupach.

Treści programowe powinny być realizowane w różnych formach organizacyjnych. Zajęcia teoretyczne należy uzupełniać ćwiczeniami wykonywanymi w grupach lub indywidualnie. Praca w grupie pozwoli na kształtowanie umiejętności komunikowania się, dyskusji, podejmowania decyzji oraz prezentacji wyników.

Zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych, których stosowanie podczas lekcji rozwija zainteresowanie przedmiotem, a także służy przyswajaniu nowych informacji przez uczniów.

Zajęcia należy realizować w pracowni projektowania w grupie 12–15 osób, gdzie uczniowie wykonują ćwiczenia w zespołach 2–3-osobowych lub indywidualnie na wydzielonych stanowiskach pracy.

Formy indywidualizacji pracy z uczniem powinny uwzględniać dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb i możliwości ucznia. Nauczyciel powinien: udzielać wskazówek, jak się uczyć, i pomagać w trakcie uczenia się, stosować materiały edukacyjne odwołujące się do wielu zmysłów oraz praktyki gospodarczej, zachęcać uczniów do pracy i wysiłku i pozytywnie motywować, w ocenie uwzględniać również zaangażowanie uczniów podczas wykonywania zadania.

Warunki realizacji

Pracownia powinna być wyposażona w stanowiska do pracy indywidualnej i grupowej uczniów, stanowiska komputerowe z dostępem do internetu (jedno stanowisko na 2 uczniów), stanowisko nauczycielskie wyposażone w komputer z dostępem do internetu, drukarkę i oprogramowanie do komputerowego wspomagania projektowania CAD i CAM. Dla prawidłowej realizacji programu nauczania konieczne jest również posiadanie wyposażonej w środki dydaktyczne pracowni oraz podręcznej biblioteki zaopatrzonej w literaturę przedmiotową, zestawy norm, dokumentację techniczną, katalogi i czasopisma techniczne.

PROPOZYCJE KRYTERIÓW OCENY I METOD SPRAWDZANIA WYMAGAŃ PROGRAMOWYCH

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów należy przeprowadzać systematycznie przez cały okres realizacji programu nauczania przedmiotu, na podstawie wymagań przedstawionych w programie nauczania i przedstawionych uczniom na początku zajęć. Osiągnięcia uczniów należy oceniać w zakresie zaplanowanych celów kształcenia na podstawie:

- odpowiedzi ustnych,
- sprawdzianów pisemnych,
- ukierunkowanej obserwacji pracy ucznia,
- wykonywanych ćwiczeń,
- wykonywanego projektu,
- prezentacji projektu.

W ocenie dokonywanej w formie ustnej należy uwzględniać następujące kryteria: wiedzę merytoryczną, jakość wypowiedzi, poprawność wnioskowania. Umiejętności praktyczne należy sprawdzać na podstawie obserwacji czynności wykonywanych przez ucznia w trakcie realizacji ćwiczeń, uwzględniając następujące kryteria: zawartość merytoryczną ćwiczeń, ich poprawność, formy przedstawienia.

Zajęcia należy prowadzić z naciskiem na:

- wykorzystywanie różnych źródeł informacji,
- pracę w zespole,
- poprawność merytoryczną wykonywanych ćwiczeń i projektów.

Po zakończeniu realizacji programu przedmiotu proponuje się zastosować test pisemny z zadaniami otwartymi i zamkniętymi. W ocenie końcowej należy uwzględnić poziom wykonania ćwiczeń, wyniki testu oraz ocenę za wykonanie i prezentację projektu.

SPOSOBY EWALUACJI PRZEDMIOTU

Ewaluacja przedmiotu ma na celu określenie jakości i skuteczności procesu nauczania, a w szczególności stopnia realizacji celów szczegółowych. Powinna ona swym zakresem obejmować:

- osiągnięcie szczegółowych efektów kształcenia,
- dobór oraz zastosowanie form, metod i strategii dydaktycznych,

- wykorzystanie bazy dydaktycznej.

Proponuje się dokonywać ewaluacji procesu nauczania-uczenia się przedmiotu przez ocenianie poziomu kompetencji uczniów realizujących określony program ze zwróceniem uwagi na szczegółowe cele kształcenia. Jednym z elementów zapewniających ewaluację jest stosowanie oceniania kształtującego polegającego na otrzymywaniu (zarówno przez nauczyciela, jak i ucznia) informacji zwrotnych o postępach w nauce. Ocenianie kształtujące pozwala nauczycielowi sprawniej i mądrzej modyfikować dalsze nauczanie „pod ucznia”.

Ewaluację przez ocenianie poziomu kompetencji uczniów realizujących określony program przedmiotu proponuje się przeprowadzić metodą analizy SWOT. Powinna ona obejmować wszystkich uczestników procesu kształcenia: uczniów, nauczycieli, instruktorów praktycznej nauki zawodu. Zastosowanie tej metody pozwoli na określenie pozytywów (mocnych stron i szans) oraz negatywów (słabych stron i zagrożeń) programu przedmiotu.

Ewaluację w fazie podsumowującej proponuje się przeprowadzić w modelu triangulacyjnym. Cechą charakterystyczną tego modelu jest fakt, iż ocenia się program z punktu widzenia kilku grup, np. z perspektywy ucznia, rodzica i nauczyciela. Główne działania ewaluatora to obserwacja, wykorzystanie wywiadu, ankiety, kwestionariusza. Pozyskanie danych od różnych osób i z różnych perspektyw na temat jednego elementu pozwala na uzyskanie wielowymiarowego i obiektywnego opisu zjawiska

ZALECANA LITERATURA DO PRZEDMIOTU

Proponowane podręczniki:

1. Figurski J., Popis S. *Wykonywanie połączeń materiałów. Podręcznik. Technik mechanik. Ślusarz. Kwalifikacja M.20.3, WSiP, 2015*
2. Czuchryj J. *Zapewnienie jakości w procesach spawania*. KaBe, 2021.
3. Ferenc K., *Spawalnictwo*, WNT.

Literatura:

1. *Poradnik Inżyniera - Spawalnictwo*, Tom I i II, praca zbiorowa, WNT.

Czasopisma branżowe:

1. „Biuletyn Instytutu Spawalnictwa”, Miesięcznik Naukowo-Techniczny.
2. „Przegląd Spawalnictwa”, Miesięcznik Naukowo-Techniczny.
3. „Spajanie”, Kwartalnik Naukowo-Techniczny.
4. „STAL Metale & Nowe Technologie”, Dwumiesięcznik Naukowo-Techniczny.

NADZOROWANIE WYTWARZANIA KONSTRUKCJI SPAJANYCH

Cele ogólne

1. Typy produkcji ze szczególnym uwzględnieniem wytwarzania konstrukcji metodami spawalniczymi.
2. Zasady i metody kontroli jakości złączy spajanych.
3. Koszty wytworzenia wyrobów i konstrukcji spawanych.
4. Kontrola technologicznych procesów spawalniczych.
5. Kontrola stanowiskowa.
6. Kontrola techniczna urządzeń spawalniczych.
7. Kontrola wykonanych połączeń i kontrola wyrobu.
8. Organizowanie i monitorowanie przebiegu pracy.

Cele operacyjne

Uczeń potrafi:

- 1) wymienić zasady i metody stosowane do kontroli jakości złączy spajanych,
- 2) wyszczególniać kolejne etapy spawalniczych procesów technologicznych,
- 3) wypełniać spawalniczą dokumentację procesów technologicznych,
- 4) przeprowadzać kalkulacje kosztów wytwarzania konstrukcji metodami spawalniczymi,
- 5) zaplanować i przeprowadzić kontrolę parametrów jakościowych spawalniczych procesów wytwarzania,
- 6) zaplanować i przeprowadzić kontrolę wydajności procesu produkcji i jakości wyrobów,
- 7) sporządzać dokumentację sprawozdawczą i pokontrolną,
- 8) zaplanować i przeprowadzić kontrolę stanu technicznego urządzeń spawalniczych,
- 9) stosować i wykorzystać programy komputerowe wspomagające wykonanie zadań zawodowych związanych z technologiami spawalniczymi,
- 10) komunikować się ze współpracownikami,
- 11) współpracować w zespole.

MATERIAŁ NAUCZANIA

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Wymagania programowe		Uwagi o realizacji
			Podstawowe Uczeń potrafi:	Ponadpodstawowe Uczeń potrafi:	
I. Rodzaje i typy produkcji	1. Klasyfikacja rodzajów i typów produkcji	8	– określać rodzaje i typy produkcji ze szczególnym uwzględnieniem wytwarzania konstrukcji metodami spawalniczymi, – rozróżniać typy, formy i odmiany organizacji produkcji, – scharakteryzować formy organizacji produkcji, – scharakteryzować typy organizacji produkcji.	– sporządzać schematy form organizacyjnych produkcji.	Klasa IV
II. Kontrola procesu spawania	1. Metody i zasady kontroli połączeń spajanych	8	– omówić dokumentację połączenia spawanego, zgrzewanego, lutowanego i klejonego, – omówić sposób przygotowania elementów do procesów spajania – omówić sposób wykonania połączenia, – omówić zasady doboru materiałów dodatkowych do wykonania połączenia, – omówić sposób dodatkowej obróbki po wykonaniu połączenia.	– ocenić wpływ przygotowania elementów na jakość połączeń spajanych, – wyjaśnić konieczność stosowania dodatkowej obróbki po wykonaniu połączenia.	Klasa IV
	2. Kontrola parametrów jakościowych procesu wytwarzania	8	– określić wpływ parametrów spawania na jego przebieg, – analizować dobór jakościowy materiałów, – analizować sposób przygotowania złączy do spawania, – opisać etapy kontroli w procesie produkcyjnym, – omówić strukturę organizacyjną	– omówić zasady szkolenia personelu spawalniczego, – opisać certyfikację systemów jakości – omówić przebieg procesu, certyfikacji systemu jakości, – sprawdzić przestrzeganie przez pracowników stanowiskowych instrukcji technologicznych spawania (WPS),	Klasa IV

			stanowiska produkcyjnego, – omówić główne założenia certyfikacji w spawalnictwie, – omówić cel certyfikowania wyrobów i zakładów spawalniczych, – omówić cel certyfikowania personelu spawalniczego.		
	3. Kontrola przebiegu prac na stanowisku	8	– rozpoznać dokumentację techniczną w pracach spawalniczych, – korzystać z instrukcji technologicznej spawania (WPS), – sprawdzić wyposażenie stanowiska spawalniczego, – kontrolować kwalifikacje personelu spawalniczego, – sprawdzić przygotowanie elementów do spawania, – sprawdzić parametry spawania, – sprawdzić wykonanie robót spawalniczych na różnych etapach procesu produkcyjnego.	– omówić zabiegi cieplne przed spawaniem, w trakcie spawania i po spawaniu, – określić celowość prostowania konstrukcji po spawaniu, – analizować konieczność naprawy wadliwych odcinków spoin.	Klasa IV
	4. Kontrola stanu technicznego urządzeń spawalniczych	8	– omówić budowę urządzeń spawalniczych, – określić stopień zużycia materiałów eksploatacyjnych (części eksploatacyjnych) urządzeń spawalniczych, – identyfikować awarię urządzenia spawalniczego.	– korzystać z dokumentacji techniczno-ruchowej (DTR) urządzeń spawalniczych, – wykonać kontrolę stanu technicznego urządzenia spawalniczego zgodnie z dokumentacją DTR.	Klasa IV
	5. Kontrola gotowych wyrobów	8	– analizować dokumentację połączenia spawanego, – weryfikować sposób przygotowania elementów do procesów spawania,	– określić wizualnie jakość wykonanego połączenia pod względem występowania niezgodności spawalniczych, – dokonać oceny wykonanego połączenia.	Klasa IV

			– weryfikować sposób wykonania połączenia, – weryfikować dobór materiałów dodatkowych do wykonania połączenia – weryfikować sposób dodatkowej obróbki po wykonaniu połączenia, – sprawdzić poprawność wymiarową wykonanego połączenia, – określić wizualnie jakość wykonanego połączenia pod względem występowania niezgodności spawalniczych, – dokonać oceny wykonanego połączenia.		
III. Kalkulacja kosztów	1. Koszty wytworzenia wyrobów i konstrukcji spawanych	8	– określić wpływ rozwiązań konstrukcyjnych na koszty spawania, – określić koszty robocizny, – określić koszty energii elektrycznej, – określić koszty materiałów dodatkowych, – określić koszty eksploatacji urządzeń, – wykorzystać odpowiednie katalogi i normatywy, – analizować różne sposoby wykonania konstrukcji, – analizować sposoby optymalizacji ilości spoiwa.	– analizować poziomy mechanizacji i robotyzacji procesów spawania, – omówić wyposażenie stanowisk spawalniczych, – omówić przebieg procesu montażu konstrukcji spawanych - planować montaż maszyn i urządzeń.	Klasa V
V. Kompetencje personalne i społeczne	1. Organizacja i monitorowanie pracy zespołowej	4	– określać zasady komunikacji interpersonalnej, – wymieniać aktywne metody słuchania, – stosować różne rodzaje komunika-	– wyrażać emocje i komunikaty, wykorzystując komunikację niewerbalną, – prezentować własne stanowisko, stosując różne środki komunikacji niewerbalnej, – interpretować mowę ciała w komunikacji,	Klasa IV, V

			– wymieniać metody i techniki rozwiązywania problemów, – angażować się w realizację przypisanych zadań, – uwzględniać opinie innych, – komunikować się ze współpracownikami.	– przedstawiać alternatywne rozwiązania problemu, aby osiągnąć założone cele, – analizować sposób wykonania czynności w celu uniknięcia wystąpienia niepożądanych zdarzeń, – wprowadzać rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakości pracy, – modyfikować sposób wykonywania, czynności, uwzględniając stanowisko wypracowane wspólnie z innymi członkami zespołu.	
Razem:		60			

UWAGA: Rozdział V Kompetencje personalne, jednostkę metodyczną Organizacja i monitorowanie pracy zespołowej realizować w ciągu całego cyklu realizacji przedmiotu, tj. w klasach: IV i V. Zaleca się realizację treści poprzez stosowanie aktywnych metod nauczania wymagających od uczniów: stosowania pracy zespołowej, wykorzystywania różnych metod komunikacji, szukania sposobów rozwiązywania problemów powstałych w trakcie pracy w grupie, uwzględnienia opinii innych członków podczas wykonywania zadania, analizy i modyfikowania rozwiązań, prezentowania własnego stanowiska itd.

PROPOZYCJE METOD NAUCZANIA

Należy stosować aktywizujące metody nauczania-uczenia się, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, analizy przypadków, „burzy mózgów”, metody przewodniego tekstu, wykonywania obliczeń oraz metody projektów.

Zaleca się, by prowadzenie zajęć w formie wykładu ograniczyć do minimum. Do podsumowania ćwiczeń i prezentacji wyników można zastosować metodę dyskusji. Metody te zawierają opisy czynności niezbędne do wykonania zadania, a uczniowie mogą pracować samodzielnie i w grupach.

Realizując program, należy zwrócić uwagę na kształtowanie umiejętności właściwych do osiągnięcia celów ogólnych i operacyjnych przedmiotu. W procesie nauczania-uczenia się należy wiązać teorię z praktyką poprzez odpowiedni dobór ćwiczeń pokazowych oraz rozwijać u uczniów umiejętność samokształcenia i korzystania z różnych źródeł informacji.

Propozycje środków dydaktycznych do przedmiotu

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni wyposażonej w: stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, z drukarką i ze skanerem oraz projektorem multimedialnym, wyposażone w oprogramowanie do: komputerowego wspomagania projektowania CAD, komputerowego wspomagania wytwarzania CAM oraz programy do kosztorysowania, stanowiska komputerowe (jedno dla jednego ucznia), wszystkie

komputery podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, wyposażone w oprogramowanie wspomagające projektowanie CAM. Wskazane jest wykorzystywanie prezentacji multimedialnych, zdjęć, filmów instruktażowych, symulatorów 3D maszyn i urządzeń wykorzystywanych do obróbki maszynowej.

Pracownia, w której prowadzone będą zajęcia, powinna być również wyposażona w: Polskie Normy i Normy Międzynarodowe, tablice fizyczne, dokumentację techniczno-ruchową maszyn i urządzeń, dokumentację technologiczną maszyn i urządzeń.

Obudowa dydaktyczna

Zajęcia powinny być prowadzone w systemie klasowo-lekcyjnym. W czasie odbywania zajęć wskazane jest stosowanie metod aktywizujących, jak: metoda projektów, rozmowa dydaktyczna, analiza przypadków, „burza mózgów”, mapy mentalne, gry dydaktyczne. Zaleca się, by prowadzenie zajęć w formie wykładu ograniczyć do minimum. Do opracowywania algorytmów działań, podsumowania ćwiczeń i prezentacji wyników można zastosować metodę dyskusji. Metody te zawierają opisy czynności niezbędne do wykonania zadania, a uczniowie mogą pracować samodzielnie i w grupach.

Treści programowe powinny być realizowane w różnych formach organizacyjnych. Zajęcia teoretyczne należy uzupełniać ćwiczeniami wykonywanymi w grupach lub indywidualnie. Praca w grupie pozwoli na kształtowanie umiejętności komunikowania się, dyskusji, podejmowania decyzji oraz prezentacji wyników. Zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych, których stosowanie podczas lekcji rozwija zainteresowanie przedmiotem, a także służy przyswajaniu nowych informacji przez uczniów.

Zajęcia należy realizować w pracowni projektowania w grupie 12–15 osób, gdzie uczniowie wykonują ćwiczenia w zespołach 3–5-osobowych lub indywidualnie na wydzielonych stanowiskach pracy.

Formy indywidualizacji pracy z uczniem powinny uwzględniać dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb i możliwości ucznia. Nauczyciel powinien: udzielać wskazówek, jak się uczyć, i pomagać w trakcie uczenia się, stosować materiały edukacyjne odwołujące się do wielu zmysłów oraz praktyki gospodarczej, zachęcać uczniów do pracy i wysiłku i pozytywnie motywować, w ocenie uwzględniać również zaangażowanie uczniów podczas wykonywania zadania.

Warunki realizacji

Pracownia powinna być wyposażona w stanowiska do pracy indywidualnej i grupowej uczniów, stanowiska komputerowe z dostępem do internetu (jedno stanowisko na 2–3 uczniów), stanowisko nauczycielskie wyposażone w komputer z dostępem do internetu, drukarkę i oprogramowanie do komputerowego wspomagania projektowania CAD i CAM oraz programy do kosztorysowania. Dla prawidłowej realizacji programu nauczania konieczne jest również posiadanie wyposażonej w środki dydaktyczne pracowni oraz podręcznej biblioteki zaopatrzonej w literaturę przedmiotową, zestawy norm, dokumentację techniczną, katalogi i czasopisma techniczne.

PROPOZYCJE KRYTERIÓW OCENY I METOD SPRAWDZANIA WYMAGAŃ PROGRAMOWYCH

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów należy przeprowadzać systematycznie przez cały okres realizacji programu nauczania przedmiotu, na podstawie wymagań przedstawionych w programie nauczania i przedstawionych uczniom na początku zajęć. Osiągnięcia uczniów należy oceniać w zakresie zaplanowanych celów kształcenia na podstawie:

- odpowiedzi ustnych,
- sprawdzianów pisemnych,
- ukierunkowanej obserwacji pracy ucznia,
- wykonywanych ćwiczeń,
- wykonywanego projektu,
- prezentacji projektu.

W ocenie dokonywanej w formie ustnej należy uwzględniać następujące kryteria: wiedzę merytoryczną, jakość wypowiedzi, poprawność wnioskowania. Umiejętności praktyczne należy sprawdzać na podstawie obserwacji czynności wykonywanych przez ucznia w trakcie realizacji ćwiczeń, uwzględniając następujące kryteria: zawartość merytoryczną ćwiczeń, ich poprawność, formy przedstawienia.

Zajęcia należy prowadzić z naciskiem na:

- wykorzystywanie różnych źródeł informacji,
- pracę w zespole,
- poprawność merytoryczną wykonywanych ćwiczeń i projektów.

Po zakończeniu realizacji programu przedmiotu proponuje się zastosować test pisemny z zadaniami otwartymi i zamkniętymi. W ocenie końcowej należy uwzględnić poziom wykonania ćwiczeń, wyniki testu oraz ocenę za wykonanie i prezentację projektu.

SPOSOBY EWALUACJI PRZEDMIOTU

Ewaluacja przedmiotu ma na celu określenie jakości i skuteczności procesu nauczania, a w szczególności stopnia realizacji celów szczegółowych. Powinna ona swym zakresem obejmować:

- osiągnięcie szczegółowych efektów kształcenia,
- dobór oraz zastosowanie form, metod i strategii dydaktycznych,
- wykorzystanie bazy dydaktycznej.

Proponuje się dokonywać ewaluacji procesu nauczania-uczenia się przedmiotu przez ocenianie poziomu kompetencji uczniów realizujących określony program ze zwróceniem uwagi na szczegółowe cele kształcenia. Jednym z elementów zapewniających ewaluację jest stosowanie oceniania kształtującego polegającego na otrzymywaniu (zarówno przez nauczyciela, jak i ucznia) informacji zwrotnych o postępach w nauce. Ocenianie kształtujące pozwala nauczycielowi sprawniej i mądrzej modyfikować dalsze nauczanie „pod ucznia”.

Ewaluację przez ocenianie poziomu kompetencji uczniów realizujących określony program przedmiotu proponuje się przeprowadzić metodą analizy SWOT. Powinna ona obejmować wszystkich uczestników procesu kształcenia: uczniów, nauczycieli, instruktorów praktycznej nauki zawodu. Zastosowanie tej metody pozwoli na określenie pozytywów (mocnych stron i szans) oraz negatywów (słabych stron i zagrożeń) programu przedmiotu.

Ewaluację w fazie podsumowującej proponuje się przeprowadzić w modelu triangulacyjnym. Cechą charakterystyczną tego modelu jest fakt, iż ocenia się program z punktu widzenia kilku grup, np. z perspektywy ucznia, rodzica i nauczyciela. Główne działania ewaluatora to obserwacja, wykorzystanie wywiadu, ankiety, kwestionariusza. Pozyskanie danych od różnych osób i z różnych perspektyw na temat jednego elementu pozwala na uzyskanie wielowymiarowego i obiektywnego opisu zjawiska.

ZALECANA LITERATURA DO PRZEDMIOTU

Proponowane podręczniki:

1. Czuchryj J. Zapewnienie jakości w procesach spawania. KaBe, 2021.
2. Ferenc K., Spawalnictwo, WNT.

Literatura:

1. *Poradnik Inżyniera - Spawalnictwo*, Tom I i II, praca zbiorowa, WNT.

Opracowali: Jacek Górka, Artur Czupryński

Czasopisma branżowe:

1. „Biuletyn Instytutu Spawalnictwa”, Miesięcznik Naukowo-Techniczny
2. „Przegląd Spawalnictwa”, Miesięcznik Naukowo-Techniczny
3. „Spajanie”, Kwartalnik Naukowo-Techniczny
4. „STAL Metale & Nowe Technologie”, Dwumiesięcznik Naukowo-Techniczny

JĘZYK ANGIELSKI W SPAWALNICTWIE DLA KWALIFIKACJI MEC.10.

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń:	Uczeń:
1) posługuje się podstawowym zasobem środków językowych w języku obcym nowożytnym (ze szczególnym uwzględnieniem środków leksykalnych), umożliwiającym realizację czynności zawodowych w zakresie tematów związanych: a) ze stanowiskiem pracy i jego wyposażeniem b) z głównymi technologiami stosowanymi w danym zawodzie c) z dokumentacją związaną z danym zawodem d) z usługami świadczonymi w danym zawodzie	1) rozpoznaje oraz stosuje środki językowe umożliwiające realizację czynności zawodowych w zakresie: a) czynności wykonywanych na stanowisku pracy, w tym związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa i higieny pracy b) narzędzi, maszyn, urządzeń i materiałów koniecznych do realizacji czynności zawodowych c) procesów i procedur związanych z realizacją zadań zawodowych d) formularzy, specyfikacji oraz innych dokumentów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych e) świadczonych usług, w tym obsługi klienta
2) rozumie proste wypowiedzi ustne artykułowane wyraźnie, w standardowej odmianie języka obcego nowożytnego, a także proste wypowiedzi pisemne w języku obcym nowożytnym, w zakresie umożliwiającym realizację zadań zawodowych: a) rozumie proste wypowiedzi ustne dotyczące czynności zawodowych (np. rozmowy, wiadomości, komunikaty, instrukcje lub filmy instruktażowe, prezentacje), artykułowane wyraźnie, w standardowej odmianie języka b) rozumie proste wypowiedzi pisemne dotyczące czynności zawodowych (np. napisy, broszury, instrukcje obsługi, przewodniki, dokumentację zawodową)	1) określa główną myśl wypowiedzi lub tekstu lub fragmentu wypowiedzi lub tekstu 2) znajduje w wypowiedzi lub tekście określone informacje 3) rozpoznaje związki między poszczególnymi częściami tekstu 4) układa informacje w określonym porządku
3) samodzielnie tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi ustne i pisemne w języku obcym nowożytnym, w zakresie umożliwiającym realizację zadań zawodowych: c) tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi ustne dotyczące czynności zawodowych (np. polecenie, komunikat, instrukcję) d) tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi pisemne dotyczące czynności zawodowych (np. komunikat, e-mail, instrukcję, wiadomość, CV, list motywacyjny, dokument związany z wykonywanym zawodem - według wzoru)	1) opisuje przedmioty, działania i zjawiska związane z czynnościami zawodowymi 2) przedstawia sposób postępowania w różnych sytuacjach zawodowych (np. udziela instrukcji, wskazówek, określa zasady) 3) wyraża i uzasadnia swoje stanowisko 4) stosuje zasady konstruowania tekstów o różnym charakterze 5) stosuje formalny lub nieformalny styl wypowiedzi adekwatnie do sytuacji

4) uczestniczy w rozmowie w typowych sytuacjach związanych z realizacją zadań zawodowych - reaguje w języku obcym nowożytnym w sposób zrozumiały, adekwatnie do sytuacji komunikacyjnej, ustnie lub w formie prostego tekstu: a) reaguje ustnie (np. podczas rozmowy z innym pracownikiem, klientem, kontrahentem, w tym rozmowy telefonicznej) w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych b) reaguje w formie prostego tekstu pisanego (np. wiadomość, formularz, e-mail, dokument związany z wykonywanym zawodem) w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności za-	1) rozpoczyna, prowadzi i kończy rozmowę 2) uzyskuje i przekazuje informacje i wyjaśnienia 3) wyraża swoje opinie i uzasadnia je 4) prowadzi proste negocjacje związane z czynnościami zawodowymi 5) stosuje zwroty i formy grzecznościowe 6) dostosowuje styl wypowiedzi do sytuacji
5) zmienia formę przekazu ustnego lub pisemnego w języku obcym nowożytnym w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych	1) przekazuje w języku obcym nowożytnym informacje zawarte w materiałach wizualnych (np. wykresach, symbolach, piktogramach, schematach) oraz audiowizualnych (np. filmach instruktażowych) 2) przekazuje w języku polskim informacje sformułowane w języku obcym nowożytnym 3) przekazuje w języku obcym nowożytnym informacje sformułowane w języku polskim lub tym języku obcym nowożytnym 4) przedstawia publicznie w języku obcym nowożytnym wcześniej opracowany materiał, (np. prezentację)
6) wykorzystuje strategie służące doskonaleniu własnych umiejętności językowych oraz podnoszące świadomość językową: a) wykorzystuje techniki samodzielnej pracy nad nauką języka b) współdziała w grupie c) korzysta ze źródeł informacji w języku obcym nowożytnym d) stosuje strategie komunikacyjne i kompensacyjne	1) korzysta ze słownika dwujęzycznego i jednojęzycznego 2) współdziała z innymi osobami, realizując zadania językowe 3) korzysta z tekstów w języku obcym, również za pomocą technologii informacyjno-komunikacyjnych 4) identyfikuje słowa klucze, internacjonalizmy 5) wykorzystuje kontekst (tam, gdzie to możliwe), aby w przybliżeniu określić znaczenie słowa 6) upraszcza (jeżeli to konieczne) wypowiedź, zastępuje nieznanne słowa innymi, wykorzystuje opis, środki niewerbalne

PRACOWNIA SPAJANIA DLA KWALIFIKACJI MEC.10.

Cele ogólne

1. Stosowanie przepisów z zakresu bhp.
2. Stosowanie gazów technicznych w spawalnictwie.
3. Zastosowanie technologii spawania, zgrzewania, lutowania i klejenia.
4. Zastosowanie procesów cięcia i żłobienia.
5. Zastosowanie procesów regeneracji metodami spawalniczymi.
6. Organizowanie i monitorowanie przebiegu pracy.

Cele operacyjne

Uczeń potrafi:

- 1) posługiwać się dokumentacją techniczną i technologiczną,
- 2) obsługiwać urządzenia do procesów wykorzystujących płomień gazowy,
- 3) wykonać procesy spawania gazowego i łukowego,
- 4) wykonać procesy zgrzewania,
- 5) wykonać procesy lutowania,
- 6) wykonać procesy napawania,
- 7) wykonać procesy cięcia i żłobienia termicznego,
- 8) dokonać kontroli jakości wykonanych prac,
- 9) organizować proces produkcji,
- 10) nadzorować proces produkcji
- 11) przestrzegać przepisy z zakresu bhp,
- 12) komunikować się ze współpracownikami,
- 13) współpracować w zespole.

MATERIAŁ NAUCZANIA

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Wymagania programowe		Uwagi o realizacji
			Podstawowe Uczeń potrafi:	Ponadpodstawowe Uczeń potrafi:	Etap realizacji
I. Pojęcia i zadania z bhp	1. Pojęcia z zakresu bhp	10	opisywać pojęcia związane z bezpieczeństwem pracy, ochroną pracy i ochroną przeciwpożarową.	- dobierać wyposażenie stanowiska spawalniczego pod względem ergonomicznym, - opisywać działania realizowane w zakresie ochrony środowiska, ochrony przeciwpożarowej oraz ergonomii.	Klasa III
	2. Zadania środków bhp w pracy zawodowej	10	- wymieniać prawa i obowiązki pracownika w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, - wymieniać obowiązki pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, - rozróżniać źródła czynników środowiska pracy w procesach spawania, - rozróżniać środki gaśnicze ze względu na zakres stosowania w pracach spawalniczych, - rozróżniać rodzaje znaków bezpieczeństwa i alarmów, - rozróżniać środki ochrony indywidualnej do prac z zakresu użytkowania maszyn i narzędzi spawalniczych, - rozróżniać środki ochrony zbiorowej do prac z zakresu użytkowania maszyn i narzędzi spawalniczych.	- omawiać konsekwencje nieprzestrzegania obowiązków przez pracownika i pracodawcę w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, - wskazać prawa i obowiązki pracownika, który uległ wypadkowi przy pracy, wynikające z przepisów prawa, - określać zakres odpowiedzialności pracownika oraz pracodawcy z tytułu naruszenia przepisów prawa, - omawiać sposoby zapobiegania zagrożeniom zdrowia i życia podczas wykonywania prac spawalniczych, - stosować wymagania ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas organizowania stanowisk pracy związanych z użytkowaniem maszyn i narzędzi spawalniczych, - korzystać ze środków ochrony indywidualnej oraz środków ochrony zbiorowej podczas użytkowania maszyn i narzędzi spawalniczych.	Klasa III
II. Spawanie gazowe	1. Gazy techniczne stosowane w spawalnictwie	20	- wymienić rodzaje gazów technicznych stosowanych w spawalnictwie, - omówić właściwości gazów tech-	- wymienić warunki eksploatacji butli gazowych, - określić ilość gazu w butli gazowej.	Klasa III

			nicznych stosowanych w spawalnictwie (acetyleny, tlenu, powietrza, argonu, helu, dwutlenku węgla, propanu, butanu, metanu, wodoru), – omówić sposoby magazynowania gazów technicznych stosowanych w spawalnictwie, – rozróżnić sposoby oznaczania butli gazowych według norm europejskich EN (European Standard).		
	2. Budowa i działanie urządzeń do spawania gazowego	20	– wymienić elementy stanowiska spawalniczego do spawania płomieniowego, – wymienić rodzaje palników, – opisać budowę palników, – określić cel redukcji ciśnienia i natężenia wypływu gazów, – klasyfikować reduktory gazowe według rodzaju i zastosowania, – wymienić sposoby mocowania reduktorów gazowych, – omówić elementy reduktora i zasadę jego działania.	– uzasadnić stosowanie oszczędzaczy gazu – omówić przyczyny cofnięcia płomienia – określić cel stosowania bezpieczników przy palnikowych i przyreduktorowych	Klasa III
	3. Obsługa palników gazowych	20	– dokonać czynności kontrolnych palnika, – dobierać nasadkę palnika do materiału spawanego i jego grubości, – kontrolować stan węży gazowych, – zapalić, ustawić i gasić płomień palnika.	– przeprowadzić czynności czyszczenia elementów palnika.	Klasa III
	4. Spawanie gazowe	20	– opisać sposób obsługi urządzeń do spawania metodą 311 (spawanie płomieniowe), – przygotować brzegi i powierzchnię	– zna zastosowanie techniki spawania (w lewo, w prawo), – zna metody zwiększające wydajność procesu spawania gazowego.	Klasa III

			materiałów spawanych do procesu spawania, – ustawić i szpecić brzegi do spawania, – dobrać materiał dodatkowy i topniki do spawania, – dobrać parametry spawania.		
III. Spawanie łukowe	1. Spawanie metodą 111 (spawanie łukowe elektrodą otuloną)	20	– opisać sposób obsługi urządzeń do spawania metodą 111 (spawanie łukowe elektrodą otuloną), – przygotować brzegi i powierzchnię materiałów spawanych do procesu spawania, – ustawić i szpecić brzegi do spawania, – dobrać elektrody otulone według rodzaju otuliny i składu chemicznego rdzenia elektrody, – dobrać parametry spawania, – wykonać spoiny jedno- i wielościegowe w różnych pozycjach spawania.	– zna zakres grubości i rodzaje materiałów spawanych elektrodami otulonymi, – zna proces spawania pod wodą „metodą mokrą”, – potrafi przygotować elektrody zasadowe do spawania (konieczność suszenia).	Klasa IV
	2. Spawanie metodą 131 i 135 (spawanie łukowe w osłonach gazów elektrodą nietopliwą)	20	– opisać sposób obsługi urządzeń do spawania metodą 131 i 135 (spawanie łukowe w osłonach gazów elektrodą topliwą), – przygotować brzegi i powierzchnię materiałów spawanych do procesu spawania, – ustawić i szpecić brzegi do spawania, – dobrać materiał dodatkowy do spawania, – dobrać parametry spawania, – dobrać rodzaj i wielkość przepływu gazu osłonowego,	– zna zakres grubości i rodzaje materiałów spawanych metodami 131 i 135, – zna własności mieszanek gazowych, – zna wysokowydajne metody spawania, – zna zastosowanie drutów proszkowych w metodach 131 i 135.	Klasa IV

			– wykonać spoiny jedno- i wielościegowe w różnych pozycjach spawania.		
	3. Spawanie metodą 141 (spawanie łukowe w osłonach gazów elektrodą nietopliwą)	20	– opisać sposób obsługi urządzeń do spawania metodą 141 (spawanie łukowe w osłonach gazów elektrodą nietopliwą), – przygotować brzegi i powierzchnię materiałów spawanych do procesu spawania, – ustawić i szczepić brzegi do spawania, – dobrać materiał dodatkowy do spawania, – dobrać parametry spawania – dobrać rodzaj i wielkość przepływu gazu osłonowego, – dobrać elektrodę do spawania, – wykonać spoiny jedno- i wielościegowe w różnych pozycjach spawania.	– zna zakres grubości i rodzaje materiałów spawanych metodą 141, – zna rodzaje elektrod nietopliwych, – potrafi naostrzyć elektrodę do spawania.	Klasa IV
IV. Cięcie i żłobienie termiczne	1. Cięcie tlenowe i plazmowe ręczne	20	– obsługiwać stanowisko do cięcia tlenowego i plazmowego ręcznego, – zapalić palnik gazowy, – dokonać regulacji płomienia, – dobrać elektrody i dysze do parametrów cięcia plazmowego, – wykonać proces ręcznego cięcia termicznego różnych wyrobów hutniczych, – ocenić jakość powierzchni przeciętych elementów.	– warunki cięcia tlenem, – zna zakres i rodzaje materiałów ciętych, – zna sposoby zwiększenia efektywności procesu cięcia.	Klasa IV
	2. Cięcie na wypalarni sterowanej numerycznie	10	– wymienić zespoły i główne elementy wypalarki CNC do cięcia termicznego,	– stosować program CAM (Computer Aided Manufacturing) do ustawienia technologii cięcia termicznego,	Klasa IV

	(CNC)		– opisać budowę wypalarki CNC do cięcia termicznego, – omówić dokumentację techniczno-ruchową (DTR) wypalarki CNC do cięcia termicznego, – dobrać parametry cięcia, – sprawdzić stan materiałów eksploatacyjnych (części eksploatacyjnych) wypalarki CNC, – wymienić kolejność czynności podczas uruchomienia wypalarki CNC do cięcia termicznego według dokumentacji DTR, – wykorzystać makra podczas cięcia – definiować parametry elementów wycinanych (wejścia – wyjścia, pozycjonowanie elementów wycinanych), – wykonać cięcie detali na wypalarkie CNC.	– ustawić parametry cięcia – ustawić nesting elementów wycinanych, – korygować ścieżkę narzędzia, – generować G-kod w programie CAM, – analizować G-kod.	
	3. Cięcie i żłobienie elektropowietrzne	10	– opisać sposoby obsługi urządzeń do cięcia i żłobienia elektropowietrzego – dobrać elektrody węglowe do cięcia i żłobienia elektropowietrzego – dobrać parametry cięcia i żłobienia elektropowietrzego – wykonać cięcie i żłobienie elektropowietrzne	– zna wpływ procesu cięcia i żłobienia na zmiany struktury i składu chemicznego elementów żłobionych, – umie usuwać wady spawalnicze.	Klasa IV
V. Zgrzewanie	1. Zgrzewanie materiałów metalowych i tworzyw sztucznych	25	– klasyfikować procesy i metody zgrzewania metali i tworzyw sztucznych (zgrzewanie tarciove, zgrzewanie oporowe, zgrzewanie zgniotowe, zgrzewanie wybuchowe, zgrzewanie tarciove z wymieszaniem materiału (FSW), zgrze-	– zna zakres i zastosowanie procesów zgrzewania, – potrafi opisać źródła ciepła stosowane w procesach zgrzewania, – zna sposoby ułatwiające zgrzewanie materiałów trudnozgrzewalnych.	Klasa V

			wanie gorącą płytą i zgrzewanie gorącym powietrzem), – rozróżnić rodzaje urządzeń do zgrzewania metali i tworzyw sztucznych, – dobrać parametry i warunki zgrzewania metali i tworzyw sztucznych, – omówić zastosowanie metod zgrzewania metali i tworzyw sztucznych.		
VI. Lutowanie	1. Proces lutowania i lutowania	25	– opisać sposoby obsługi urządzeń do lutowania, – przygotować brzegi i powierzchnię materiałów do lutowania, – dobrać topniki, – dobrać spoiwa, – wykonać proces lutowania miękkiego, – wykonać proces lutowania twardego, – wykonać proces lutowania łukowego.	– zna zasadę działania topników, – potrafi opisać źródła ciepła stosowane w procesach lutowania, – zna zakres i zastosowanie procesów lutowania.	Klasa V
VII. Napawanie	1. Metody i materiały do naprawy części technikami spawalniczymi	25	– uzasadnić wybór metody spawania w procesie napraw i regeneracji, – analizować dobór materiałów dodatkowych do naprawy części technikami spawalniczymi, – korzystać z katalogów materiałów spawalniczych przy doborze materiałów dodatkowych do wykonania naprawy pod kątem zgodności z materiałem naprawianym i warunkami dalszej eksploatacji części.	– zna metody, zalety i zastosowanie metod naprawy części maszyn technikami spawalniczymi, – zna sposoby przygotowania powierzchni do naprawy, – potrafi oszacować opłacalność regeneracji,	Klasa V
	2. Proces napawania	25	– opisać sposoby obsługi urządzeń	– zna metody zwiększenia wydajności procesów	Klasa V

	nia		do napawania, – przygotować brzegi i powierzchnię materiałów do procesów napawania, – dobrać spoiwa do napawania, – dobrać parametry napawania, – wykonać napoiny metodą 111 (spawanie łukowe elektrodą otuloną), 135 (spawanie łukowe w osłonach gazów elektrodą topliwą), 141 (spawanie łukowe w osłonach gazów elektrodą nietopliwą).	sów napawania.	
VIII. Kompetencje personalne	1. Organizacja i monitorowanie pracy zespołowej	20	– określać zasady komunikacji interpersonalnej w pracy zespołu, – wymieniać aktywne metody słuchania wpływające na jakość pracy zespołu, – stosować różne rodzaje komunikatów przy wykonywaniu zadań zawodowych, – wymieniać metody i techniki rozwiązywania problemów wynikających w trakcie wykonywania zadań zawodowych, – angażować się w realizację przypisanych zadań zawodowych, – uwzględniać opinie innych przy wykonywaniu zadań zawodowych, – komunikować się ze współpracownikami, – prezentować własne stanowisko, stosując różne środki komunikacji niewerbalnej przy wykonywaniu zadań zawodowych.	– wyrażać określone emocje i komunikaty, wykorzystując komunikację niewerbalną w pracy zespołu, – interpretować mowę ciała prezentowaną w trakcie wykonywania zadań zawodowych, – przedstawiać alternatywne rozwiązania problemu, aby osiągnąć założone cele zawodowe, – analizować sposób wykonania czynności w celu uniknięcia wystąpienia niepożądanych zdarzeń, – wprowadzać rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakości pracy, – modyfikować sposób wykonywania czynności, uwzględniając stanowisko wypracowane wspólnie z innymi członkami zespołu.	Klasa III, IV, V
razem:		420			

Opracowali: Jacek Górka, Artur Czupryński

Pracownia spawalnicza wyposażona w:

- stoły ślusarskie wyposażone w imadło ślusarskie, przyrządy traserskie, przyrządy pomiarowe, elektronarzędzia,
- stoły spawalnicze,
- stoły spawalniczo-montażowe,
- urządzenia spawalnicze do spawania metodą 111 (spawanie łukowe elektrodą otuloną), 131 i 135 (spawanie łukowe elektrodą topliwą w osłonach gazów), 141 (spawanie łukowe elektrodą nietopliwą w osłonach gazów), 311 (spawanie gazowe acetylenowo-tlenowe),
- urządzenia do cięcia termicznego ręcznego (tlenowego i plazmowego),
- urządzenia do cięcia i żłobienia elektropowietrznego,
- odciągi spawalnicze,
- kompresor sprężonego powietrza, niezbędne środki ochrony indywidualnej (rękawice, tarcze, przyłbice, okulary, fartuchy),
- piec komorowy do hartowania, wyżarzania i odpuszczania,
- przyrządy i narzędzia do określania niezgodności spawalniczych,
- przyrządy i narzędzia do określania temperatury nagrzania tworzyw metalicznych w procesie spawania.

Szkoła zapewnia dostęp do:

- symulatorów procesów spawania,
- wypalarki CNC plazmowej lub tlenowej.

Miejsce realizacji praktyk zawodowych: przedsiębiorstwa zajmujące się produkcją i remontem, w których wykorzystuje się techniki spajania oraz inne podmioty stanowiące potencjalne miejsce zatrudnienia absolwentów szkół prowadzących kształcenie w zawodzie.

Zadaniem praktyki zawodowej jest zapoznanie ucznia z przyszłą pracą zawodową. Powinna ona odbywać się w zakładach produkcyjnych lub Centrum Kształcenia Praktycznego. Praktykę zawodową należy tak zorganizować, aby umożliwić uczniom doskonalenie i pogłębienie posiadanych wiadomości i umiejętności zawodowych oraz poznanie organizacji. W czasie odbywania praktyki uczeń powinien uczestniczyć w wykonywaniu zadań zawodowych na różnych stanowiskach pracy. Podczas doboru stanowisk pracy, na których będzie realizowana praktyka, należy zwracać uwagę na prace wzbronione oraz na prace, przy których występują duże zagrożenia wypadkowe.

W czasie odbywania praktyki uczeń ma obowiązek prowadzenia „dzienniczka praktyk”, w którym zapisuje codzienne czynności i spostrzeżenia. W czasie praktyki oprócz udziału uczniów w procesie pracy można stosować inne formy organizacyjne, takie jak spotkania i zajęcia szkoleniowe prowadzone przez specjalistów przedsiębiorstwa, w tym pokazy, obserwacje i instruktaże. Udział w tych formach organizacyjnych praktyki powinien być opisany przez uczniów.

Przed rozpoczęciem praktyki zawodowej należy zapoznać uczniów z harmonogramem praktyki, zwrócić uwagę na obowiązek przestrzegania zakładowego regulaminu, przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony ppoż. oraz ochrony środowiska.

Program praktyki zawodowej należy traktować w sposób elastyczny i może on być modyfikowany stosownie do możliwości realizacji w przedsiębiorstwie produkcyjnym lub usługowym. Niemniej jednak należy dążyć do tego, aby uczniowie poznali jak najszerszy zakres zagadnień związanych z organizacją i funkcjonowaniem zakładu produkcyjnego.

PROPOZYCJE KRYTERIÓW OCENY I METOD SPRAWDZANIA WYMAGAŃ PROGRAMOWYCH

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów należy przeprowadzać systematycznie przez cały okres realizacji programu praktyki zawodowej, na podstawie wymagań przedstawionych w programie nauczania i przedstawionych uczniom na początku zajęć. Osiągnięcia uczniów należy oceniać w zakresie zaplanowanych celów kształcenia na podstawie:

- odpowiedzi ustnych,
- ukierunkowanej obserwacji pracy ucznia,
- wykonywanych zadań zawodowych,
- wykonywanego projektu,
- prezentacji projektu.

W ocenie dokonywanej w formie ustnej należy uwzględniać następujące kryteria: wiedzę merytoryczną, jakość wypowiedzi, poprawność wnioskowania. Umiejętności praktyczne należy oceniać na podstawie obserwacji czynności wykonywanych przez ucznia w trakcie realizacji zadań zawodowych, poprawności ich wykonania i form przedstawienia i uzasadnienia.

Zajęcia należy prowadzić z naciskiem na:

- przestrzeganie bhp w trakcie wykonywania zadań zawodowych,
- wykorzystywanie różnych źródeł informacji,
- pracę w zespole,

Opracowali: Jacek Górka, Artur Czupryński

- poprawność merytoryczną wykonywanego zadania lub projektu.

W ocenie końcowej należy uwzględnić poziom wykonywanych zadań zawodowych, przestrzegania bhp w trakcie ich realizacji oraz osiągnięte kompetencje personalne związane z nauczaniem zawodem.

SPOSOBY EWALUACJI PRZEDMIOTU

Ewaluacja przedmiotu ma na celu określenie jakości i skuteczności procesu nauczania, a w szczególności stopnia realizacji celów szczegółowych. Powinna ona swym zakresem obejmować:

- osiągnięcie szczegółowych efektów kształcenia,
- dobór oraz zastosowanie form, metod i strategii dydaktycznych,
- wykorzystanie bazy dydaktycznej.

Proponuje się dokonywać ewaluacji procesu nauczania-uczenia się przedmiotu przez ocenianie poziomu kompetencji uczniów realizujących określony program ze zwróceniem uwagi na szczegółowe cele kształcenia. Jednym z elementów zapewniających ewaluację jest stosowanie oceniania kształtującego polegającego na otrzymywaniu (zarówno przez nauczyciela, jak i ucznia) informacji zwrotnych o postępach w nauce. Ocenianie kształtujące pozwala nauczycielowi sprawniej i mądrzej modyfikować dalsze nauczanie „pod ucznia”.

Ewaluację przez ocenianie poziomu kompetencji uczniów realizujących określony program przedmiotu proponuje się przeprowadzić metodą analizy SWOT. Powinna ona obejmować wszystkich uczestników procesu kształcenia: uczniów, nauczycieli, instruktorów praktycznej nauki zawodu. Zastosowanie tej metody pozwoli na określenie pozytywów (mocnych stron i szans) oraz negatywów (słabych stron i zagrożeń) programu przedmiotu.

Ewaluację w fazie podsumowującej proponuje się przeprowadzić w modelu triangulacyjnym. Cechą charakterystyczną tego modelu jest fakt, iż ocenia się program z punktu widzenia kilku grup, np. z perspektywy ucznia, rodzica i nauczyciela. Główne działania ewaluatora to obserwacja, wykorzystanie wywiadu, ankiety, kwestionariusza. Pozyskanie danych od różnych osób i z różnych perspektyw na temat jednego elementu pozwala na uzyskanie wielowymiarowego i obiektywnego opisu zjawiska.

IV. PROPOZYCJA SPOSOBU EWALUACJI PROGRAMU NAUCZANIA ZAWODU

Celem ewaluacji jest określenie jakości i skuteczności realizacji programu nauczania zawodu w zakresie osiągnięcia efektów kształcenia, stopnia realizacji celów szczegółowych. Powinna ona swym zakresem obejmować: dobór i zastosowanie form i metod dydaktycznych, wykorzystanie bazy technodydaktycznej, współpracę z pracodawcami.

Proponuje się dokonywać ewaluacji procesu nauczania-uczenia się programu przez ocenianie poziomu kompetencji uczniów realizujących program nauczania, ze zwróceniem uwagi na szczegółowe cele kształcenia. Jednym z elementów zapewniających ewaluację jest stosowanie oceniania kształtującego pole-

gającego na otrzymywaniu (zarówno przez nauczyciela, jak i ucznia) informacji zwrotnych o postępach w nauce. Ocenianie kształtujące pozwala nauczycielowi sprawniej i mądrzej modyfikować dalsze nauczanie „pod ucznia”.

Ewaluację przez ocenianie poziomu kompetencji uczniów realizujących program nauczania zawodu proponuje się przeprowadzić metodą analizy SWOT. Powinna ona obejmować wszystkich uczestników procesu kształcenia: uczniów, nauczycieli, instruktorów praktycznej nauki zawodu, pracodawców. Zastosowanie tej metody pozwoli na określenie pozytywów (mocnych stron i szans) oraz negatywów (słabych stron i zagrożeń) programu nauczania zawodu. Przedmiotem badania w fazie kształtującej (czyli w trakcie trwania cyklu kształcenia) powinny być obszary obejmujące stopień opanowania przez ucznia zagadnień wynikających z efektów kształcenia zawartych w podstawie programowej. Pytania kluczowe, jakie należy zadać, aby uzyskać informację, czy dany efekt nauczania został osiągnięty, powinny odpowiadać, czy uczeń potrafi:

- posługiwać się dokumentacją techniczną i technologiczną,
- obsługiwać urządzenia do procesów wykorzystujących płomień gazowy,
- wykonać procesy spawania gazowego i łukowego,
- wykonać procesy zgrzewania,
- wykonać procesy lutowania,
- wykonać procesy napawania,
- wykonać procesy cięcia i żłobienia termicznego,
- przestrzegać przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska oraz wymagań ergonomii,
- udzielać pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia,
- posługiwać się językiem obcym oraz korzystać z obcojęzycznych źródeł informacji,
- komunikować się w zakresie wykonywanych zadań zawodowych,
- organizować pracę małego zespołu.

W tej fazie wskaźniki ewaluacji powinny wynikać z kryteriów weryfikacji zawartych w podstawie programowej. Badanie należy prowadzić w trakcie realizacji programu nauczania. Zaleca się prowadzenie badania również po zakończeniu cyklu kształcenia danego przedmiotu.

Ewaluację programu nauczania w fazie podsumowującej proponuje się przeprowadzić w modelu triangulacyjnym. Cechą charakterystyczną tego modelu jest fakt, iż ocenia się program z punktu widzenia kilku grup, np. z perspektywy ucznia, rodzica i nauczyciela. Głównie działania ewaluatora to obserwacja, wykorzystanie wywiadu, ankiety, kwestionariusza. Pozyskanie danych od różnych osób i z różnych perspektyw na temat jednego elementu pozwala na uzyskanie

Opracowali: Jacek Górka, Artur Czapryński

wielowymiarowego i obiektywnego opisu zjawiska. Należy dokonać pomiaru osiągnięć uczniów, analizy końcowych efektów realizacji programu, ocenić program jako całość, ewentualnie porównać z innymi programami i nanieść określone zmiany. Zaleca się łączenie metod badawczych zarówno ilościowych, jak i jakościowych. Przedmiotem badania powinna tu być szkoła oraz wyniki egzaminów potwierdzających kwalifikacje w zawodzie, a także uzyskanie przez uczniów dyplomów potwierdzających kwalifikacje zawodowe. Jako wskaźniki badania zaleca się ustalenie zakładanej procentowej zdawalności egzaminów zewnętrznych (np. zdawalność na poziomie 80%). Badanie należy przeprowadzić po zakończonym cyklu nauczania.

V. ZALECANA LITERATURA DO ZAWODU

Proponowane podręczniki:

1. Czapryński A. *Podstawowe technologie spawalnicze w ćwiczeniach laboratoryjnych*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2019.
2. Czapryński A., Rzeźnikiewicz A. *Specjalne technologie spawalnicze w ćwiczeniach laboratoryjnych*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2020.

Literatura:

1. *Poradnik Inżyniera - Spawalnictwo*, Tom I i II, praca zbiorowa, WNT.

Czasopisma branżowe:

1. „Biuletyn Instytutu Spawalnictwa”, Miesięcznik Naukowo-Techniczny.
2. „Przegląd Spawalnictwa”, Miesięcznik Naukowo-Techniczny.
3. „Spajanie”, Kwartalnik Naukowo-Techniczny.
4. „STAL Metale & Nowe Technologie”, Dwumiesięcznik Naukowo-Techniczny.