**ZS Nr2 CKU w Kluczborku**

**TYP SZKOŁY: Branżowa Szkoła I stopnia**

Program nauczania dla zawodu Operator obrabiarek skrawających:722307

Program przedmiotowy o strukturze spiralnej

Kwalifikacja wyodrębniona w zawodzie:

**MEC.05.** Użytkowanie obrabiarek skrawających

"Program powstał na podstawie przykładowego programu nauczania zamieszczonego na stronie internetowej Ośrodka Rozwoju Edukacji: Kształcenie Zawodowe i Ustawiczne - https://www.ore.edu.pl/kształcenie-zawodowe-i-ustawiczne”.

Opracowany w oparciu o projekt podstawy programowej kształcenia w zawodzie w ramach projektu „Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3. Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy”, współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego, realizowanego w latach 2018 – 2019

**STRUKTURA PROGRAMU NAUCZANIA ZAWODU**

1. Wstęp do programu
   1. Opis zawodu
   2. Charakterystyka programu
   3. Założenia programowe
   4. Wykaz przedmiotów w kształceniu teoretycznym i praktycznym
2. Cele kierunkowe zawodu
3. 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
* propozycje metod sprawdzania osiągnięć ucznia/słuchacza
* propozycja ewaluacji przedmiotu

1. Propozycja sposobu ewaluacji programu nauczania zawodu
2. Zalecana literatura do zawodu

**I. WSTĘP DO PROGRAMU**

Przedmiotowe kształcenie zawodowe

Typ szkoły: Branżowa szkoła I stopnia - 3-letni okres nauczania

Zawód: operator obrabiarek skrawających; symbol cyfrowy zawodu 722307

Podbudowa programowa: 8-klasowa szkoła podstawowa

Kwalifikacja: MEC.05. Użytkowanie obrabiarek skrawających

**OPIS ZAWODU**

Zawód operator obrabiarek skrawających, symbol cyfrowy 722307, został przyporządkowany do branży mechanicznej (MEC). W ramach tego zawodu wyodrębniona została jedna kwalifikacja: MEC.05. Użytkowanie obrabiarek skrawających, która została przyporządkowana do poziomu 3 Polskiej Ramy Kwalifikacji jako kwalifikacja cząstkowa.

Zawód operator obrabiarek skrawających może być kształcony w branżowej szkole I stopnia, a także w ramach kwalifikacyjnych kursów zawodowych. Kształcenie w tym zawodzie może stanowić podbudowę do dalszego kształcenia zawodowego w ramach tej samej branży w zawodzie: technik mechanik. Kwalifikacja MEC.05. Użytkowanie obrabiarek skrawających, w obecnym czasie jest szczególnie atrakcyjną, zważywszy na bardzo duże zapotrzebowanie na operatorów obrabiarek sterowanych numerycznie CNC (Computer Numerical Control). Należy szczególnie podkreślić, że obrabiarki sterowane komputerowo (obrabiarki sterowane numerycznie) znajdują się we wszystkich nowoczesnych dużych i małych zakładach produkcyjnych z branży mechanicznej, co aktualnie stwarza wyjątkowe zapotrzebowanie na operatorów obrabiarek skrawających i techników mechaników z kwalifikacją MEC.05. Użytkowanie obrabiarek skrawających, gdyż programiści i operatorzy obrabiarek CNC stanowią elitę wśród pracowników branży mechanicznej.

**CHARAKTERYSTYKA PROGRAMU**

Przedmiotowy program nauczania zawodu operator obrabiarek skrawających (symbol cyfrowy 722307), w którym wyodrębniona jest kwalifikacja MEC.05. Użytkowanie obrabiarek skrawających, 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.

Absolwent branżowej szkoły I stopnia w zawodzie operator obrabiarek skrawających ma możliwość poszerzenia zakresu kompetencji i umiejętności zawodowych w obrębie grupy zawodów ślusarstwo i mechanika poprzez Kwalifikacyjny Kurs Zawodowy z zakresu kwalifikacji:

- MEC.03. Montaż i obsługa maszyn i urządzeń – uzyskując wykształcenie w zawodzie mechanik-monter maszyn i urządzeń 723310 lub

- MEC.08. Wykonywanie i naprawa elementów maszyn, urządzeń i narzędzi – uzyskując wykształcenie w zawodzie ślusarz 722204 lub

- MEC.04. Montaż systemów rurociągowych – uzyskując wykształcenie w zawodzie monter systemów rurociągowych 712613

oraz

- MEC.09. Organizacja i nadzorowanie procesów produkcji maszyn i urządzeń i zdaniu egzaminu potwierdzającego kwalifikacje, osoba posiadająca wykształcenie średnie ogólne (liceum ogólnokształcące, technikum), otrzymuje dyplom potwierdzający kwalifikacje w zawodzie technik mechanik 311504.

Operatorzy obrabiarek skrawających kształceni według tego programu będą przygotowani do wykonywania następujących zadań zawodowych:

- przygotowywania obrabiarek skrawających konwencjonalnych i sterowanych numerycznie do planowanej obróbki;

- wykonywania obróbki na konwencjonalnych obrabiarkach skrawających zgodnie z dokumentacją technologiczną;

- wykonywania obróbki na obrabiarkach sterowanych numerycznie zgodnie z dokumentacją technologiczną;

a ponadto, w zakresie wykonywanych zadań zawodowych:

- przestrzegania przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska oraz wymagań ergonomii,

- udzielania pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia,

- posługiwania się językiem obcym oraz korzystać z obcojęzycznych źródeł informacji.

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 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.

**ZAŁOŻENIA PROGRAMOWE**

Dynamicznie rozwijający się rynek producentów podzespołów i zespołów pojazdów, maszyn, urządzeń i narzędzi oraz duży postęp techniczny i technologiczny kształtuje zapotrzebowanie na pracowników w zawodzie operator obrabiarek skrawających. Kształcenie w tym zawodzie jest niezbędne i oczekiwane przez rynek pracy. W zestawieniu „Barometr zawodów 2018” zawód operator obrabiarek skrawających 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. Oznacza to, że pracodawcy poszukują pracowników w tym zawodzie z kwalifikacją przygotowującą do programowania i użytkowania obrabiarek sterowanych numerycznie, w szczególności frezarek, tokarek i obrabiarek zespołowych.

**WYKAZ PRZEDMIOTÓW W KSZTAŁCENIU TEORETYCZNYM I PRAKTYCZNYM**

Przedmioty realizowane w formie zajęć praktycznych: Zajęcia praktyczne

Tabela. Plan nauczania w zawodzie operator obrabiarek skrawających

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Obowiązkowe zajęcia edukacyjne | Klasa | | | | | | Liczba godzin  w okresie nauczania | | |
| I | | II | | III | | |  | |
|  |  | I | II | I | II | I | II | | Tygodniowo | Łącznie |
| Przedmioty w kształceniu zawodowym teoretycznym | | | | | | | | | | |
| Przedmioty w kształceniu zawodowym praktycznym | | | | | | | | | | |
| 1 | **Zajęcia praktyczne** | 8 | | 12 | | 18 | | | 38 | 1216 |
| Łączna liczba godzin | | 8 | | 12 | | 18 | | | 38 | 1216 |

\* do celów obliczeniowych przyjęto 32 tygodnie w ciągu jednego roku szkolnego;

**Zajęcia praktyczne** (działy programowe, minimalna liczba godzin) MEC.05. Użytkowanie obrabiarek skrawających

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Lp | Symbol | Nazwa jednostki efektów kształcenia | L. godzin |
| 1 | MEC.05.1. | Bezpieczeństwo i higiena pracy | 30 |
| 2 | MEC.05.2. | Rysunek techniczny. Podstawy obróbki ręcznej i maszynowej oraz montażu | 120 |
| 3 | MEC.05.3. | Przygotowywanie obrabiarek skrawających do obróbki | 180 |
| 4 | MEC.05.4. | Wykonywanie obróbki na konwencjonalnych obrabiarkach skrawających | 270 |
| 5 | MEC.05.5. | Wykonywanie obróbki na obrabiarkach skrawających sterowanych numerycznie | 240 |
| 6 | MEC.05.6. | Język obcy zawodowy |  |
| 7 | MEC.05.7. | Kompetencje personalne i społeczne |  |
|  |  |  | Razem 840 |

**II. CELE KIERUNKOWE ZAWODU**

W zakresie kwalifikacji MEC.05. Użytkowanie obrabiarek skrawających:

1. przygotowywanie obrabiarek skrawających konwencjonalnych i sterowanych numerycznie do planowanej obróbki;
2. wykonywanie obróbki na konwencjonalnych obrabiarkach skrawających zgodnie z dokumentacją technologiczną;
3. wykonywanie obróbki na obrabiarkach sterowanych numerycznie zgodnie z dokumentacją technologiczną;

**III. PROGRAMY NAUCZANIA DO POSZCZEGÓLNYCH DZIAŁÓW PROGRAMOWYCH**

**MATERIAŁ NAUCZANIA – BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 |  | * wymienić akty prawa wewnątrzzakładowego związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią * zastosować pojęcia związane z bezpieczeństwem pracy, ochroną pracy i ochroną przeciwpożarową * opisać działania realizowane w zakresie ochrony środowiska, ochrony przeciwpożarowej oraz ergonomii * wyrazić swoje opinie zgodnie z przyjętymi normami w swoim środowisku pracy | * wymienić akty normatywne określające wymagania w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska i ergonomii * zinterpretować przepisy prawa pracy * wyszukać w internecie treść określonego rozporządzenia lub ustawy | Klasa I-III |
| 2. Instytucje i służby działające w zakresie ochrony pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska w Polsce |  | * rozróżnić instytucje i służby działające w zakresie ochrony pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska w Polsce * określić zadania i uprawnienia instytucji i służb zajmujących się ochroną pracy, ochroną przeciwpożarową oraz ochroną środowiska w Polsce | * współpracować ze służbami działającymi w zakresie ochrony pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska w Polsce | Klasa I-III |
| 3. Prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy |  | * wymienić prawa i obowiązki pracownika i pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy * wskazać prawa i obowiązki pracownika, który uległ wypadkowi przy pracy, wynikające z przepisów prawa * wskazać prawa i obowiązki pracownika, który zachorował na chorobę zawodową, wynikające z przepisów prawa * wymienić zakres odpowiedzialności pracownika oraz pracodawcy z tytułu naruszenia przepisów prawa pracy | * omówić konsekwencje nieprzestrzegania obowiązków przez pracownika i pracodawcę w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy | Klasa I-III |
| II. Czynniki środowiska pracy | 1.Charakterystyka czynników środowiska pracy |  | * wymienić rodzaje czynników środowiska pracy podczas wykonywania obróbki skrawaniem * rozróżnić źródła czynników środowiska pracy podczas wykonywania obróbki skrawaniem * opisać znaki zakazu, nakazu, ewakuacyjne, ochrony przeciwpożarowej, sygnały alarmowe | * opisać czynniki środowiska pracy podczas wykonywania obróbki skrawaniem * opisać skutki oddziaływania czynników środowiska pracy podczas wykonywania obróbki skrawaniem | Klasa I-III |
| 2. Zasady zapobiegania wpływowi czynników szkodliwych na organizm człowieka |  | * opisać objawy typowych chorób zawodowych mogących wystąpić na stanowiskach pracy * **scharakteryzować zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy** * **opisać środki ochrony indywidualnej i zbiorowej** | * wyjaśnić sposoby zapobiegania zagrożeniom zdrowia i życia podczas   wykonywania obróbki skrawaniem | Klasa I-III |
| * 1. Kompetencje personalne i społeczne |  | * przestrzegać zasad kultury i etyki * stosować zasady etykiety w komunikacji z przełożonym i ze współpracownikami  w codziennych kontaktach * przestrzegać reguł i procedur obowiązujących w środowisku pracy |  | Klasa I-III |
| Razem: | |  |  |  |  |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

Propozycje metod nauczania:

Zaplanowane do osiągnięcia efekty kształcenia przygotowują ucznia do wykonywania zadań zawodowych w sposób bezpieczny, nie powodując zagrożenia dla osób, mienia i środowiska. Należy stosować aktywizujące metody kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej, metody przypadków. Dominującą metodą powinna być metoda ćwiczeń.

Środki dydaktyczne:

Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów.

Czasopisma branżowe i katalogi środków ochrony indywidualnej, plansze, prezentacje multimedialne o tematyce dotyczącej problematyki zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.

Obudowa dydaktyczna:

* zestawy ćwiczeń dla uczniów,
* karty ćwiczeń,
* plansze, tablice poglądowe przedstawiające zasady zapobiegania wpływowi czynników szkodliwych na organizm człowieka,
* stanowiska komputerowe z dostępem do internetu,
* tablica multimedialna (lub projektor multimedialny),
* urządzenie wielofunkcyjne,
* wyciągi z ustaw i rozporządzeń dotyczących prawnej ochrony pracy.

Warunki realizacji programu przedmiotu:

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 oraz 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.

Indywidualizacja kształcenia:

* dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
* dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

* udzielać wskazówek, jak się uczyć, i pomagać w trakcie uczenia się,
* wyszukiwać mocne strony uczniów i na nich opierać nauczanie,
* zachęcać uczniów do pracy i pozytywnie ich motywować,
* w ocenie uwzględniać zaangażowanie uczniów podczas wykonywania zadania.

**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA**

Sprawdzanie opanowania przez uczniów wymagań programowych będzie przeprowadzone na podstawie wykonanych ćwiczeń. W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczną ćwiczeń, ich poprawność, formy przedstawienia. Sprawdzanie osiągnięć uczniów powinno odbywać się przez cały okres realizacji programu zajęć na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Należy stosować obowiązujący system oceniania i skalę ocen. Podczas realizacji programu nauczania należy oceniać osiągnięcia uczniów w zakresie wyodrębnionych wymagań programowych. Ocena postępów uczniów powinna być dokonywana na podstawie często przeprowadzanych sprawdzianów, odpowiedzi ustnych, wykonania ćwiczeń, obserwacji ucznia podczas zajęć. W ocenie końcowej osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki sprawdzianów oraz poziom wykonania ćwiczeń.

Przykładowe testy:

Test I - Zidentyfikuj czynniki niebezpieczne występujące podczas pracy szlifierką kątową.

Test II – Wymień co najmniej pięć obowiązków pracownika w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy.

**PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Podczas ewaluacji przedmiotu można wykorzystać:

* testy osiągnięć uczniów,
* samoocenę dokonywaną przez nauczyciela,
* ankiety oceny zajęć wypełnione przez uczniów,
* opinie osób trzecich (innych nauczycieli, dyrektora, wizytatora, doradcy metodycznego, rodziców).

Jakość procesu nauczania i uzyskiwane efekty zależą w dużym stopniu od programu nauczania przedmiotu:

* jego koncepcji,
* doboru stosowanych metod i technik nauczania,
* używanych środków dydaktycznych w odniesieniu do założonych celów i treści kształcenia – materiału nauczania.

Realizacja programu nauczania w ramach przedmiotu „Bezpieczeństwo i higiena pracy” powinna zapewnić osiągnięcie założonych efektów z podstawy programowej. Na tym etapie ewaluacji programu nauczania przedmiotu „Bezpieczeństwo i higiena pracy” mogą być wykorzystywane:

* arkusze obserwacji zajęć (lekcji koleżeńskich, nadzoru pedagogicznego),
* notatki własne nauczyciela,
* notatki z rozmów z pracodawcami, rodzicami,
* zestawienia bieżących osiągnięć uczniów,
* karty/arkusze samooceny uczniów,
* wyniki z ćwiczeń w rozwiązywaniu testów egzaminacyjnych z wykorzystaniem technik komputerowych,
* obserwacje (kompletne, wybiórcze – nastawione na poszczególne elementy, np. kształcenie najważniejszych umiejętności, kształtowanie postaw, indywidualizacja, warunki i sposób realizacji).

W ramach ewaluacji programu wskazane jest określenie i przeanalizowanie:

* treści, które uczniowie opanowują bez problemów,
* treści, których opanowanie sprawia uczniom trudności,
* środków dydaktycznych, stosowanych metod nauczania,
* wyników osiąganych przez uczniów.

Dzięki zrealizowaniu tych działań możliwa będzie optymalizacja treści programowych, wyposażenia i środków dydaktycznych oraz stosowanych metod nauczania.

Proponowane podręczniki:

1. Łuszczak M., *BHP w branży mechanicznej*, WSiP, Warszawa 2016.

Literatura:

1. Materiały wydawane przez CIOP (biuletyny, broszury, ulotki itp.).

Czasopisma branżowe:

1. „Atest”.
2. „Przyjaciel przy pracy”.
3. „Praca i zdrowie”.

**MATERIAŁ NAUCZANIA - RYSUNEK TECHNICZNY**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | | Wymagania programowe | | | | Uwagi o realizacji | |
| Podstawowe  **Uczeń potrafi:** | | Ponadpodstawowe  **Uczeń potrafi:** | | Etap realizacji | |
| I. Sporządzanie szkiców i rysunków technicznych | 1. Odwzorowanie kształtu przedmiotów na płaszczyźnie rysunku |  | | * wykonać rzutowanie, przekroje i wymiarowanie zgodnie z normami dotyczącymi rysunku technicznego * wykonać rzuty prostokątne brył * wykonać rzuty aksonometryczne brył | | * uzasadnić dobór sposobu przedstawienia figur płaskich oraz brył na płaszczyźnie rysunku | | Klasa I | |
| 2. Wymiarowanie rysunkowe, zapisywanie wymiarów tolerowanych, pasowania, tolerancji geometrycznych, geometrycznej struktury powierzchni oraz sposobu obróbki części maszyn |  | | * wyjaśnić pojęcie tolerancja wymiarów * obliczyć wymiary graniczne i tolerancje * rozróżnić pasowanie części maszyn i urządzeń * zastosować zasady wymiarowania rysunkowego podczas wykonywania szkiców i rysunków technicznych * zapisać na szkicu oraz rysunku technicznym wymiary tolerowane * zapisać na szkicu oraz rysunku technicznym pasowanie * zapisać na szkicu oraz rysunku technicznym tolerancje geometryczne * zapisać na szkicu oraz rysunku technicznym geometryczną strukturę powierzchni | | * uzasadnić potrzebę tolerowania wymiarów * zinterpretować zapis pasowania na rysunku * zinterpretować zapis geometrycznej struktury powierzchni * zinterpretować oznaczenia sposobów obróbki na rysunku technicznym * zinterpretować zapis tolerancji geometrycznych | | Klasa I | |
| 3. Sporządzanie szkiców i rysunków technicznych części maszyn i połączeń części maszyn |  | | * sporządzić szkice i rysunki techniczne części maszyn klasy wałek, koło, * sporządzić szkice i rysunki techniczne połączeń części maszyn i urządzeń (połączeń rozłącznych, połączeń nierozłącznych, łożysk i łożyskowań, sprężyn) | | * sporządzić szkice i rysunki techniczne części maszyn klasy korpus, kół zębatych, kół łańcuchowych, przekładni mechanicznych * sporządzić szkice oraz rysunki techniczne złożeniowe | | Klasa I | |
| 4. Czytanie rysunków technicznych |  | | * określić kształt, wymiary, parametry powierzchni oraz rodzaj obróbki na podstawie szkiców i rysunków technicznych części maszyn i urządzeń | | * zinterpretować rysunek złożeniowy | | Klasa I | |
| II. Wykorzystanie techniki komputerowej do wykonywania rysunków technicznych | 1. Sporządzanie rysunków technicznych z wykorzystaniem technik komputerowych |  | | * sporządzić rysunki techniczne części maszyn klasy wałek, koło z wykorzystaniem technik komputerowych * sporządzić rysunki techniczne połączeń części maszyn i urządzeń (połączeń rozłącznych, połączeń nierozłącznych, łożysk i łożyskowań, sprężyn) z wykorzystaniem technik komputerowych | | * sporządzić rysunki techniczne części maszyn klasy korpus, kół zębatych, kół łańcuchowych, przekładni mechanicznych z wykorzystaniem technik komputerowych * sporządzić rysunki techniczne złożeniowe z wykorzystaniem technik komputerowych | | Klasa I | |
| Razem: | | |  | |  | |  | |  |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

Propozycje metod nauczania:

Efektywności procesu dydaktycznego realizowanego w ramach przedmiotu „Rysunek techniczny” sprzyja stosowanie metod aktywizujących uwzględniających ćwiczenia, metodę projektów, łączenie teorii z praktyką, dużą samodzielność w poszukiwaniu przez uczniów informacji oraz stosowanie techniki komputerowej.

Środki dydaktyczne:

Zestawy ćwiczeń, instrukcje do wykonywania ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, prezentacje multimedialne z zakresu zasad rysunku technicznego, części maszyn i urządzeń, modele brył do rzutowania, przykładowe szkice oraz rysunki techniczne części maszyn i urządzeń oraz połączeń części maszyn i urządzeń, przykładowe rysunki złożeniowe.

Obudowa dydaktyczna:

* zestawy ćwiczeń dla uczniów,
* karty ćwiczeń,
* plansze, tablice poglądowe przedstawiające zasady wykonywania szkiców oraz części maszyn i urządzeń,
* stanowiska komputerowe z dostępem do internetu, z oprogramowaniem do wykonywania rysunków technicznych,
* tablica multimedialna (lub projektor multimedialny),
* urządzenie wielofunkcyjne,
* normy dotyczące rysunku technicznego.

Warunki realizacji programu przedmiotu:

Zajęcia edukacyjne powinny odbywać się w pracowni wyposażonej w stanowiska rysunkowe, modele brył geometrycznych, części maszyn, modele połączeń, normy dotyczące zasad wykonywania rysunku technicznego oraz elementów znormalizowanych stosowanych w budowie maszyn, a także pomoce dydaktyczne do kształtowania wyobraźni przestrzennej. W pracowni powinno znajdować się stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, z drukarką i skanerem oraz projektorem multimedialnym. Uczniowie powinni mieć dostęp do stanowisk komputerowych (jedno stanowisko dla jednego ucznia), komputery na wszystkich stanowiskach powinny być podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu i posiadać pakiet programów biurowych, program (programy) do wykonywania rysunku technicznego. Zajęcia edukacyjne powinny odbywać się w grupie do 15 uczniów. Zadania (ćwiczenia) powinny być wykonywane indywidualnie lub w grupach dwuosobowych.

Indywidualizacja kształcenia:

* dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
* określanie realistycznych zadań dla poszczególnych uczniów,
* podkreślanie sukcesów uczniów podczas wykonywania ćwiczeń,
* życzliwa analiza niepowodzeń.

**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA**

Sprawdzanie opanowania przez uczniów wymagań programowych będzie przeprowadzone na podstawie wykonanych ćwiczeń. W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczną ćwiczeń, ich poprawność, formy przedstawienia rozwiązania. Sprawdzanie osiągnięć uczniów powinno odbywać się przez cały okres realizacji programu zajęć na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Należy stosować obowiązujący system oceniania i skalę ocen. Podczas realizacji programu nauczania należy oceniać osiągnięcia uczniów w zakresie wyodrębnionych wymagań programowych. Ocena postępów uczniów powinna być dokonywana na podstawie wykonania rysunków, obserwacji ucznia podczas zajęć.

Przykładowe testy:

Test I - Sporządzenie szkicu części wskazanej przez nauczyciela.

Propozycja zasad oceniania: 1. wystarczająca liczba rzutów, 2. właściwa podziałka rysunkowa, 3. odwzorowanie wszystkich zewnętrznych i wewnętrznych zarysów przedmiotu, 4. zachowanie zróżnicowanej grubości linii rysunkowych, 5. zachowanie zasad wymiarowania, 6. zamieszczenie i wypełnienie tabliczki rysunkowej, 7. zapisanie chropowatości powierzchni i innych informacji i oznaczeń niezbędnych do wykonania przedmiotu.

Test II – Wykonanie rzutu aksonometrycznego bryły wskazanej przez nauczyciela.

Propozycja zasad oceniania: 1. zapisanie nazwy zastosowanego rodzaju aksonometrii, 2. zapisanie cech charakterystycznych zastosowanego rodzaju aksonometrii, 3. poprawność i czytelność szkicu rzutu aksonometrycznego.

**PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Podczas ewaluacji przedmiotu można wykorzystać:

* szkice i rysunki sporządzone przez uczniów,
* samoocenę dokonywaną przez nauczyciela,
* ankiety oceny zajęć wypełnione przez uczniów,
* opinie osób trzecich (innych nauczycieli, dyrektora, wizytatora, doradcy metodycznego, rodziców).

Jakość procesu nauczania i uzyskiwane efekty zależą w dużym stopniu od programu nauczania przedmiotu:

* jego koncepcji,
* doboru stosowanych metod i technik nauczania,
* używanych środków dydaktycznych w odniesieniu do założonych celów i treści kształcenia – materiału nauczania.

Realizacja programu nauczania w ramach przedmiotu „Rysunek techniczny” powinna zapewnić osiągnięcie założonych efektów z podstawy programowej. Na tym etapie ewaluacji programu nauczania przedmiotu „Rysunek techniczny” mogą być wykorzystywane:

* arkusze obserwacji zajęć (lekcji koleżeńskich, nadzoru pedagogicznego),
* notatki własne nauczyciela,
* notatki z rozmów z pracodawcami, rodzicami,
* zestawienia bieżących osiągnięć uczniów,
* karty/arkusze samooceny uczniów,
* wyniki z ćwiczeń w rozwiązywaniu testów egzaminacyjnych z wykorzystaniem technik komputerowych
* obserwacje (kompletne, wybiórcze – nastawione na poszczególne elementy, np. kształcenie najważniejszych umiejętności, kształtowanie postaw, indywidualizacja, warunki i sposób realizacji).

W ramach ewaluacji programu wskazane jest określenie i przeanalizowanie:

* treści, które uczniowie opanowują bez problemów,
* treści, których opanowanie sprawia uczniom trudności,
* środków dydaktycznych, stosowanych metod nauczania,
* wyników osiąganych przez uczniów.

Dzięki zrealizowaniu tych działań możliwa będzie optymalizacja treści programowych, wyposażenia i środków dydaktycznych oraz stosowanych metod nauczania.

**ZALECANA LITERATURA**

Proponowane podręczniki:

1. Figurski J., Popis S., *Rysunek techniczny zawodowy*, WSiP, Warszawa 2016.

# Pikoń A., *AutoCAD 2016 PL. Pierwsze kroki*, Helion, Gliwice 2015.

**MATERIAŁ NAUCZANIA – PODSTAWY OBRÓBKI RĘCZNEJ I MASZYNOWEJ ORAZ MONTAŻU**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | | Liczba godz. | | Wymagania programowe | | | | | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe  **Uczeń potrafi:** | | Ponadpodstawowe  **Uczeń potrafi:** | | Etap realizacji | |
| I. Pomiary warsztatowe | 1. Klasyfikacja i właściwości metrologiczne narzędzi pomiarowych | |  | | * rozróżnić przyrządy do wykonywania pomiarów warsztatowych * rozróżnić właściwości metrologiczne narzędzi pomiarowych * wyjaśnić pojęcia: pomiar, wielkość mierzona, jednostka miary | | * określić metody pomiarowe * określić błędy pomiarowe oraz źródła błędów pomiarowych * wyjaśnić, które właściwości metrologiczne narzędzi pomiarowych decydują o możliwości wykorzystania ich do wykonania określonego pomiaru | | Klasa I | |
| 2. Technika wykonywania pomiarów poszczególnymi narzędziami pomiarowymi | |  | | * zorganizować stanowisko do wykonywania pomiarów warsztatowych * dobrać przyrządy i narzędzia do wykonywania pomiarów warsztatowych * przeprowadzić pomiary długości wzorcami miar, suwmiarkami i przyrządami suwmiarkowymi, mikrometrami i przyrządami mikrometrycznymi, czujnikami i przyrządami czujnikowymi * przeprowadzić pomiary wartości kątów * wykonać sprawdzenie wymiarów za pomocą sprawdzianów * wykonać pomiar oraz sprawdzenie chropowatości powierzchni * zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony środowiska, ochrony przeciwpożarowej i ergonomii podczas wykonywania pomiarów warsztatowych | | * wyjaśnić zasady organizacji stanowisk pracy związanych z obróbką i montażem części maszyn * uzasadnić dobór narzędzia pomiarowego oraz przyrządów pomocniczych do wykonania pomiaru z określoną dokładnością * wykonać pomiary urządzeniami optycznymi | | Klasa I | |
| II. Obróbka ręczna części maszyn i urządzeń | 1. Trasowanie | |  | | * określić proces trasowania * dobrać narzędzia, przyrządy i materiały niezbędne do wykonania trasowania * zorganizować stanowisko do trasowania * przygotować powierzchnie półfabrykatu do trasowania * wykonać trasowanie na płaszczyźnie * **stosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania trasowania** * stosować wymagania ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania trasowania | | * skontrolować poprawność naniesionych linii traserskich * wykonać trasowanie przestrzenne | | Klasa I | |
| 2. Piłowanie | |  | | * określić proces piłowania * rozróżnić narzędzia wykorzystywane do piłowania * dobrać narzędzia, przyrządy niezbędne do wykonania piłowania * zorganizować stanowisko do piłowania * wykonać proces piłowania * skontrolować poprawność wykonania piłowania * **stosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania piłowania** * stosować wymagania ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania piłowania | | * uzasadnić dobór pilnika do wykonania piłowania * wykonać piłowanie z zachowaniem wymiarów i kształtu przedmiotu zgodnych z rysunkiem wykonawczym | | Klasa I | |
| 3. Ścinanie, przecinanie, wycinanie, cięcie | |  | | * określić procesy ścinania, przecinania, wycinania, cięcia * rozróżnić narzędzia, przyrządy i urządzenia wykorzystywane do wykonania ścinania, przecinania, wycinania, cięcia * dobrać narzędzia, przyrządy niezbędne do wykonania ścinania, przecinania, wycinania, cięcia * zorganizować stanowisko do wykonania ścinania, przecinania, wycinania, cięcia * wykonać operacje ścinania, przecinania, wycinania, cięcia * skontrolować poprawność wykonania operacji ścinania, przecinania, wycinania, cięcia * **stosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania** ścinania, przecinania, wycinania, cięcia * stosować wymagania ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania ścinania, przecinania, wycinania, cięcia | | * uzasadnić dobór narzędzi do wykonania ścinania, przecinania, wycinania, cięcia * zaplanować wykonanie operacji wycinania i cięcia | | Klasa I | |
| 4. Skrobanie, docieranie, polerowanie | |  | | * określić procesy skrobania, docierania, polerowania * rozróżnić narzędzia, przyrządy i urządzenia wykorzystywane do wykonania operacji skrobania, docierania, polerowania * dobrać narzędzia, przyrządy niezbędne do wykonania operacji skrobania, docierania, polerowania * zorganizować stanowisko do wykonania operacji skrobania, docierania, polerowania * wykonać operacje skrobania, docierania, polerowania * skontrolować poprawność wykonania operacji skrobania, docierania, polerowania * **stosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania** operacji skrobania, docierania, polerowania * stosować wymagania ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania operacji skrobania, docierania, polerowania | | * zaplanować wykonanie procesów skrobania, docierania, polerowania | | Klasa I | |
| 5. Wiercenie, pogłębianie i rozwiercanie otworów | |  | | * określić operacje wiercenia, pogłębiania, rozwiercania otworów * rozróżnić narzędzia, przyrządy i urządzenia wykorzystywane do wykonania operacji wiercenia, pogłębiania, rozwiercania otworów * dobrać narzędzia, przyrządy niezbędne do wykonania operacji wiercenia, pogłębiania, rozwiercania otworów * zorganizować stanowisko do wykonania operacji wiercenia, pogłębiania, rozwiercania otworów * wykonać operacje wiercenia, pogłębiania, rozwiercania otworów * skontrolować poprawność wykonania operacji wiercenia, pogłębiania, rozwiercania otworów * **stosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania** operacji wiercenia, pogłębiania, rozwiercania otworów * stosować wymagania ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania operacji wiercenia, pogłębiania, rozwiercania otworów | | * uzasadnić dobór narzędzi do wykonania operacji wiercenia, pogłębiania, rozwiercania otworów * zaplanować wykonanie operacji wiercenia, pogłębiania, rozwiercania otworów | | Klasa I | |
| 6. Gwintowanie | |  | | * scharakteryzować gwinty * określić operacje gwintowania zewnętrznego i wewnętrznego * rozróżnić narzędzia, przyrządy i urządzenia wykorzystywane do wykonania operacji gwintowania zewnętrznego i wewnętrznego * dobrać narzędzia, przyrządy niezbędne do wykonania operacji gwintowania zewnętrznego i wewnętrznego * zorganizować stanowisko do wykonania operacji gwintowania zewnętrznego i wewnętrznego * wykonać operacje gwintowania zewnętrznego i wewnętrznego * skontrolować poprawność wykonania operacji gwintowania zewnętrznego i wewnętrznego * **stosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania** operacji gwintowania zewnętrznego i wewnętrznego * stosować wymagania ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania operacji gwintowania zewnętrznego i wewnętrznego | | * uzasadnić dobór narzędzi do wykonania operacji gwintowania zewnętrznego i wewnętrznego * zaplanować wykonanie operacji gwintowania zewnętrznego i wewnętrznego | | Klasa I | |
| 7. Nitowanie | |  | | * określić operację nitowania * rozróżnić narzędzia, przyrządy i urządzenia wykorzystywane do wykonania operacji nitowania * dobrać narzędzia, przyrządy niezbędne do wykonania operacji nitowania * dobrać nity * zorganizować stanowisko do wykonania operacji nitowania * wykonać operację nitowania * skontrolować poprawność wykonania połączenia nitowego * **stosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania operacji nitowania** * stosować wymagania ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania operacji nitowania | | * zaplanować wykonanie operacji nitowania | | Klasa I | |
| 8. Gięcie i prostowanie | |  | | * określić operacje gięcia i prostowania * rozróżnić narzędzia, przyrządy i urządzenia wykorzystywane do wykonania operacji gięcia i prostowania * dobrać narzędzia, przyrządy niezbędne do wykonania operacji gięcia i prostowania * zorganizować stanowisko do wykonania operacji gięcia i prostowania * wykonać operacje gięcia i prostowania * skontrolować poprawność wykonania operacji gięcia i prostowania * **stosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania** operacji gięcia i prostowania * stosować wymagania ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania operacji gięcia i prostowania | | * uzasadnić dobór narzędzi do wykonania operacji gięcia i prostowania * zaplanować wykonanie operacji gięcia i prostowania * obliczyć długość materiału do wykonania przedmiotu o określonym kształcie i wymiarach | | Klasa I | |
| III. Połączenia części maszyn i urządzeń | 1. Połączenia rozłączne | |  | | * rozróżnić połączenia rozłączne części maszyn i urządzeń (gwintowe, wpustowe, wielowypustowe, wieloboczne, kołkowe, sworzniowe, klinowe, wciskowe) * rozróżnić narzędzia wykorzystywane do wykonywania połączeń rozłącznych * dobrać narzędzia do wykonania poszczególnych połączeń rozłącznych * dobrać części znormalizowane do wykonania połączeń rozłącznych * dobrać materiały oraz elementy zabezpieczające dla wykonywanych połączeń rozłącznych * wykonać połączenia rozłączne * skontrolować poprawność wykonanego połączenia rozłącznego * zorganizować stanowisko do wykonania połączenia rozłącznego * **udzielić pierwszej pomocy przedmedycznej w sytuacji zagrożenia zdrowia i życia** * **stosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania połączeń rozłącznych** * stosować wymagania ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania połączeń rozłącznych * stosować się do znaków bezpieczeństwa i alarmów podczas wykonywania połączeń rozłącznych | | * uzasadnić trafność doboru części znormalizowanych do wykonania połączeń rozłącznych * zaplanować proces wykonania połączenia rozłącznego * określić zagrożenia dla zdrowia i życia występujące podczas wykonywania połączeń rozłącznych | | Klasa I-II | |
| 2. Połączenia nierozłączne | |  | | * rozróżnić połączenia nierozłączne części maszyn i urządzeń (spawane, zgrzewane, lutowane, klejone, przetłaczane) * rozróżnić narzędzia, urządzenia i przyrządy wykorzystywane do wykonywania połączeń nierozłącznych * dobrać narzędzia, urządzenia i przyrządy do wykonania poszczególnych połączeń nierozłącznych * wykonać połączenia nierozłączne * skontrolować poprawność wykonanego połączenia nierozłącznego * zorganizować stanowisko do wykonania połączenia nierozłącznego * **udzielić pierwszej pomocy przedmedycznej w sytuacji zagrożenia zdrowia i życia** * **zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania połączeń nierozłącznych** * zastosować wymagania ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania połączeń nierozłącznych * zastosować się do znaków bezpieczeństwa i alarmów podczas wykonywania połączeń nierozłącznych | | * uzasadnić dobór środków ochrony indywidualnej i zbiorowej stosowanych podczas wykonywania połączeń nierozłącznych * zaplanować proces wykonania połączenia nierozłącznego * określić zagrożenia dla zdrowia i życia występujące podczas wykonywania połączeń nierozłącznych | | Klasa I-II | |
| 3. Połączenia podatne | |  | | * rozróżnić połączenia podatne (sprężyny, łączniki podatne niemetalowe) * rozróżnić narzędzia wykorzystywane do wykonywania połączeń podatnych * dobrać narzędzia do wykonania poszczególnych połączeń podatnych * dobrać części znormalizowane do wykonania połączeń podatnych * wykonać połączenia podatne * skontrolować poprawność wykonanego połączenia podatnego * zorganizować stanowisko do wykonania połączenia podatnego * **udzielić pierwszej pomocy przedmedycznej w sytuacji zagrożenia zdrowia i życia** * **zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania połączeń podatnych** * zastosować wymagania ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania połączeń podatnych * zastosować się do znaków bezpieczeństwa i alarmów podczas wykonywania połączeń podatnych | | * uzasadnić trafność doboru części znormalizowanych do wykonania połączeń podatnych * zaplanować proces wykonania połączenia podatnego * określić zagrożenia dla zdrowia i życia występujące podczas wykonywania połączeń podatnych | | Klasa I-II | |
| 4. Połączenia rurowe | |  | | * rozróżnić połączenia rurowe (gwintowe, kielichowe, kołnierzowe, spajane, zaciskowe) * rozróżnić narzędzia wykorzystywane do wykonywania połączeń rurowych * dobrać narzędzia do wykonania poszczególnych połączeń rurowych * dobrać części znormalizowane do wykonania połączeń rurowych * dobrać materiały do wykonania poszczególnych połączeń rurowych * wykonać połączenia rurowe * skontrolować poprawność wykonanego połączenia rurowego * zorganizować stanowisko do wykonania połączenia rurowego * **udzielić pierwszej pomocy przedmedycznej w sytuacji zagrożenia zdrowia i życia** * **zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania połączeń rurowych** * zastosować wymagania ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania połączeń rurowych * zastosować się do znaków bezpieczeństwa i alarmów podczas wykonywania połączeń rurowych | | * uzasadnić trafność doboru części znormalizowanych do wykonania połączeń rurowych * zaplanować proces wykonania połączenia rurowego * określić zagrożenia dla zdrowia i życia występujące podczas wykonywania połączeń rurowych | | Klasa I-II | |
| IV. Montaż części maszyn i urządzeń | 1. Montaż/demontaż łożysk | |  | | * rozróżnić łożyska (toczne, ślizgowe) * rozróżnić narzędzia i przyrządy wykorzystywane podczas montażu/demontażu łożysk * dobrać narzędzia i przyrządy do wykonania montażu/demontażu poszczególnych łożysk * dobrać materiały oraz części znormalizowane do wykonania montażu/demontażu łożysk * wykonać montaż/demontaż łożyska * skontrolować poprawność wykonania montażu/demontażu łożyska * zorganizować stanowisko do wykonania montażu/demontażu łożysk * **udzielić pierwszej pomocy przedmedycznej w sytuacji zagrożenia zdrowia i życia** * **stosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania montażu/demontażu łożysk** * zastosować wymagania ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania montażu/demontażu łożysk | | * uzasadnić trafność doboru materiałów oraz części znormalizowanych do wykonania montażu łożysk * zaplanować proces montażu/demontażu łożysk * określić zagrożenia dla zdrowia i życia występujące podczas wykonywania montażu/demontażu łożysk | | Klasa I-II | |
| 2. Montaż/demontaż sprzęgieł | |  | | * rozróżnić sprzęgła (nierozłączne, sterowane, samoczynne) * rozróżnić narzędzia i przyrządy wykorzystywane podczas montażu/demontażu sprzęgieł * dobrać narzędzia i przyrządy do wykonania montażu/demontażu sprzęgieł * dobrać materiały oraz części znormalizowane do wykonania montażu/demontażu sprzęgieł * wykonać montaż/demontaż sprzęgła * skontrolować poprawność wykonania montażu/demontażu sprzęgła * zorganizować stanowisko do wykonania montażu/demontażu łożysk * **udzielić pierwszej pomocy przedmedycznej w sytuacji zagrożenia zdrowia i życia** * **stosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania montażu/demontażu sprzęgieł** * stosować wymagania ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania montażu/demontażu sprzęgieł | | * uzasadnić trafność doboru materiałów oraz części znormalizowanych do wykonania montażu sprzęgieł * zaplanować proces montażu/demontażu sprzęgieł * określić zagrożenia dla zdrowia i życia występujące podczas wykonywania montażu/demontażu sprzęgieł | | Klasa I-II | |
| 3. Montaż/demontaż zaworów | |  | | * rozróżnić zawory (zaporowe, regulacyjne, rozdzielcze, bezpieczeństwa, zwrotne) * rozróżnić narzędzia i przyrządy wykorzystywane podczas montażu/demontażu zaworów * dobrać narzędzia i przyrządy do wykonania montażu/demontażu zaworów * dobrać materiały oraz części znormalizowane do wykonania montażu/demontażu zaworów * wykonać montaż/demontaż zaworu * skontrolować poprawność wykonania montażu/demontażu zaworu * zorganizować stanowisko do wykonania montażu/demontażu zaworu * **udzielić pierwszej pomocy przedmedycznej w sytuacji zagrożenia zdrowia i życia** * **zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania montażu/demontażu zaworów** * zastosować wymagania ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania montażu/demontażu zaworów | | * uzasadnić trafność doboru materiałów oraz części znormalizowanych do wykonania montażu zaworów * zaplanować proces montażu/demontażu zaworów * określić zagrożenia dla zdrowia i życia występujące podczas wykonywania montażu/demontażu zaworów | | Klasa I-II | |
| 4. Wykonywanie zabezpieczeń antykorozyjnych części maszyn i urządzeń | |  | | * rozpoznać korozję materiałów konstrukcyjnych * wykonać zabezpieczenie antykorozyjne części maszyn i urządzeń * dobrać narzędzia i materiały do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego * przygotować materiał do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego * wykonać zabezpieczenie antykorozyjne * skontrolować poprawność wykonanego zabezpieczenia antykorozyjnego * zorganizować stanowisko do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego * **udzielić pierwszej pomocy przedmedycznej w sytuacji zagrożenia zdrowia i życia** * **zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zabezpieczeń antykorozyjnych** * zastosować wymagania ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania zabezpieczeń antykorozyjnych | | * wyjaśnić mechanizmy powstawania korozji * uzasadnić wybór metody zabezpieczenia antykorozyjnego | | Klasa II-III | |
| Kompetencje personalne i społeczne |  | |  | | * zaplanować wykonanie zadania * szacować czas i budżet zadania * zaplanować działania zgodnie z możliwościami ich realizacji * dokonywać analizy i oceny podejmowanych działań * współpracować w zespole * dzielić się zadaniami * zaangażować się w realizację przypisanych zadań * uwzględniać opinie innych * zorganizować pracę zespołową * stosować metody i techniki rozwiązywania problemów * stosować techniki radzenia sobie ze stresem * wskazywać najczęstsze przyczyny sytuacji stresowych w pracy zawodowej | |  | | Klasa I-III | |
| Razem: | |  | |  | |  | |  | | |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

Propozycje metod nauczania:

Oprócz zdobywania wiadomości i nabywania umiejętności w procesie kształcenia należy zwrócić uwagę na kształtowanie umiejętności samokształcenia, samodzielności myślenia i analizowania zjawisk, współpracy w grupie oraz komunikatywności. Zasadne jest stosowanie różnorodnych metod i technik przygotowujących ucznia do aktywnej pracy, współpracy w zespole oraz angażujących go do uczenia się poprzez działanie. Istotne jest kształtowanie umiejętności samodzielnego wyszukiwania, selekcjonowania i przetwarzania informacji, wymiany poglądów w zakresie obróbki ręcznej i montażu części maszyn i urządzeń. Metody i techniki pracy stosowane podczas realizacji zajęć z zakresu obróbki ręcznej i montażu części maszyn i urządzeń powinny uwzględniać istniejące w szkole warunki organizacyjne, możliwości uczniów.

W przedmiocie nauczania powinny być kształtowane umiejętności samodzielnego wyszukiwania, selekcjonowania i przetwarzania informacji, analizowania zjawisk. Niezbędne jest stosowanie aktywizujących metod kształcenia, które wykorzystają wszystkie zmysły uczniów, umożliwią prowadzenie dyskusji i wymiany poglądów na tematy obróbki ręcznej i montażu części maszyn i urządzeń oraz praktyczne opanowanie wykonywania operacji obróbki ręcznej, wykonywania połączeń, montowania oraz wykonywania zabezpieczeń antykorozyjnych części maszyn i urządzeń.

Przykładowe metody i techniki: wykład informacyjny, prezentacja, pokaz z instruktażem, ćwiczenia praktyczne, obserwacje, dyskusja dydaktyczna, metoda przewodniego tekstu, metoda projektu, „burza mózgów”. Niektóre elementy zajęć mogą być wspomagane wykładem konwersatoryjnym. Zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych. Wykonywanie ćwiczeń praktycznych powinno być poprzedzone instruktażem.

Środki dydaktyczne:

Miejsce (pracownia, warsztaty szkolne, zakład pracy), gdzie prowadzone będą zajęcia edukacyjne z zakresu obróbki ręcznej i montażu części maszyn i urządzeń, powinno posiadać niezbędne wyposażenie:

* stanowisko komputerowe dla nauczyciela z dostępem do internetu, urządzenie wielofunkcyjne, projektor multimedialny, pakiet programów biurowych, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne dotyczące zagadnień wykonywania pomiarów warsztatowych, obróbki ręcznej, wykonywania połączeń, montażu i zabezpieczeń antykorozyjnych części maszyn i urządzeń;
* narzędzia i przyrządy do wykonywania pomiarów warsztatowych;
* stanowiska, materiały, narzędzia, przyrządy i urządzenia stosowane do wykonywania operacji obróbki ręcznej: trasowania, piłowania, cięcia, ścinania, przecinania, wycinania, skrobania, docierania, polerowania, wiercenia, pogłębiania i rozwiercania otworów, gwintowania wewnętrznego i zewnętrznego, nitowania, gięcia i prostowania;
* stanowiska, materiały, narzędzia, przyrządy i urządzenia stosowane do wykonywania połączeń gwintowych, wpustowych, wielowypustowych, wielobocznych, kołkowych, sworzniowych, klinowych, wciskowych, spawanych, zgrzewanych, lutowanych, klejonych, rurowych;
* stanowiska, materiały, narzędzia, przyrządy i urządzenia stosowane do montażu/demontażu łożysk tocznych i ślizgowych, sprzęgieł, zaworów;
* stanowiska, materiały, narzędzia, przyrządy i urządzenia stosowane do wykonywania zabezpieczeń antykorozyjnych części maszyn i urządzeń;
* części maszyn i urządzeń wykorzystywane podczas realizacji zajęć.

Uczniowie powinni posiadać środki ochrony indywidualnej i środki ochrony zbiorowej stosowane podczas wykonywania obróbki ręcznej, połączeń, montażu/demontażu i zabezpieczeń antykorozyjnych części maszyn i urządzeń, zestawy ćwiczeń, instrukcje do wykonywania ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów.

Obudowa dydaktyczna:

* zestawy ćwiczeń dla uczniów,
* karty ćwiczeń,
* plansze, tablice poglądowe przedstawiające zagadnienia wykonywania pomiarów warsztatowych, obróbki ręcznej, wykonywania połączeń, montażu i zabezpieczeń antykorozyjnych części maszyn i urządzeń,
* wybrane normy, katalogi, poradniki dotyczące wykonywania pomiarów warsztatowych, obróbki ręcznej, wykonywania połączeń, montażu i zabezpieczeń antykorozyjnych części maszyn i urządzeń,
* instrukcje montażu części maszyn i urządzeń.

Warunki realizacji programu przedmiotu:

Kształcenie praktyczne może odbywać się w: pracowniach i warsztatach szkolnych, placówkach kształcenia ustawicznego, placówkach kształcenia praktycznego oraz podmiotach stanowiących potencjalne miejsce zatrudnienia absolwentów szkół kształcących w zawodzie technik mechanik (na podbudowie kwalifikacji MEC.05.). Zajęcia edukacyjne powinny odbywać się w grupie do 15 uczniów. Zadania (ćwiczenia) powinny być wykonywane indywidualnie lub w grupach dwuosobowych.

Indywidualizacja kształcenia:

Nauczyciel powinien rozpoznać potrzeby i możliwości uczniów (we współpracy z rodzicami uczniów, wychowawcami, pedagogiem), aby ustalić sposób pracy z poszczególnymi uczniami. Ważne jest prowadzenie zajęć w taki sposób, aby wspierać uczniów mających trudności w nauce, lecz również motywować do bardziej efektywnej pracy uczniów zdolnych i szczególnie zainteresowanych zagadnieniami realizowanymi w czasie zajęć edukacyjnych.

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

* dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
* dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

* udzielać wskazówek, jak się uczyć, i pomagać w trakcie uczenia się,
* zastosować materiały edukacyjne odwołujące się do wielu zmysłów i praktyki produkcyjnej,
* zadawać prace oparte na zainteresowaniach uczniów,
* wyszukiwać w uczeniu się uczniów mocne strony i na nich opierać nauczanie,
* zachęcać uczniów do pracy i wysiłku i pozytywnie motywować.

**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA**

Sprawdzanie osiągnięć uczniów powinno odbywać się przez cały okres realizacji programu zajęć na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Należy stosować obowiązujący system oceniania i skalę ocen. Podczas realizacji programu nauczania należy oceniać osiągnięcia uczniów w zakresie wyodrębnionych wymagań programowych. Ocena postępów uczniów będzie przeprowadzona przede wszystkim na podstawie wykonanych ćwiczeń praktycznych, stosowania zasad bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony środowiska, ochrony przeciwpożarowej. Wskazane jest uwzględnianie w ocenie zaangażowania uczniów w wykonanie ćwiczeń praktycznych, postawy i aktywności ucznia podczas zajęć, W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczną ćwiczeń, ich poprawność, formy przedstawienia rozwiązania.

Przykładowe testy:

Test I - Wykonanie połączenia gwintowego zgodnie z rysunkiem wykonawczym.

Propozycja zasad oceniania: 1. poprawność doboru materiałów, części znormalizowanych, narzędzi, przyrządów i urządzeń do wykonania połączenia gwintowego, 2. organizacja stanowiska pracy, 3. przebieg procesu wykonania połączenia gwintowego, 4. stosowanie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska, 5. stosowanie środków ochrony indywidualnej, 6. jakość wykonanego połączenia gwintowego.

Test II – Demontaż łożyska tocznego z czopu wałka.

Propozycja zasad oceniania: 1. poprawność doboru materiałów, narzędzi, przyrządów i urządzeń do wykonania połączenia gwintowego, 2. organizacja stanowiska pracy, 3. przebieg procesu demontażu łożyska z czopu wałka, 4. stosowanie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania demontażu, 5. stosowanie środków ochrony indywidualnej.

**PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Podczas ewaluacji przedmiotu można wykorzystać:

* wyniki ćwiczeń praktycznych wykonywanych przez uczniów,
* zmianę postawy uczniów podczas zajęć,
* arkusze pracy uczniów, wypowiedzi uczniów, stopień zaangażowania uczniów w wykonywanie zadań podczas zajęć,
* samoocenę dokonywaną przez nauczyciela,
* ankiety oceny zajęć wypełnione przez uczniów,
* opinie osób trzecich (innych nauczycieli, dyrektora, wizytatora, doradcy metodycznego, rodziców).

Jakość procesu nauczania i uzyskiwane efekty zależą w dużym stopniu od programu nauczania przedmiotu:

* jego koncepcji,
* doboru stosowanych metod i technik nauczania,
* używanych środków dydaktycznych w odniesieniu do założonych celów i treści kształcenia – materiału nauczania.

Realizacja programu nauczania w ramach przedmiotu „Obróbka ręczna i montaż części maszyn i urządzeń” powinna zapewnić osiągnięcie założonych efektów z podstawy programowej. Na tym etapie ewaluacji programu nauczania przedmiotu „Obróbka ręczna i montaż części maszyn i urządzeń” mogą być wykorzystywane:

* arkusze obserwacji zajęć (lekcji koleżeńskich, nadzoru pedagogicznego),
* notatki własne nauczyciela,
* notatki z rozmów z pracodawcami, rodzicami,
* zestawienia bieżących osiągnięć uczniów,
* karty/arkusze samooceny uczniów,
* wyniki z ćwiczeń w rozwiązywaniu testów egzaminacyjnych z wykorzystaniem technik komputerowych,
* obserwacje (kompletne, wybiórcze – nastawione na poszczególne elementy, np. kształcenie najważniejszych umiejętności, kształtowanie postaw, indywidualizacja, warunki i sposób realizacji).

W ramach ewaluacji programu wskazane jest określenie i przeanalizowanie:

* treści, które uczniowie opanowują bez problemów,
* treści, których opanowanie sprawia uczniom trudności,
* środków dydaktycznych, stosowanych metod nauczania,
* wyników osiąganych przez uczniów.

Dzięki zrealizowaniu tych działań możliwa będzie optymalizacja treści programowych, wyposażenia i środków dydaktycznych oraz stosowanych metod nauczania.

**ZALECANA LITERATURA**

Proponowane podręczniki:

1. Figurski J., Popis S., *Naprawa i konserwacja elementów maszyn, urządzeń i narzędzi*, WSiP, Warszawa 2015.
2. Figurski J., Popis S., *Rysunek techniczny zawodowy*, WSiP, Warszawa 2016.
3. Figurski J., Popis S., *Wykonywanie elementów maszyn, urządzeń i narzędzi metoda obróbki ręcznej*, WSiP, Warszawa 2015.
4. Figurski J., Popis S., *Wykonywanie połączeń materiałów*, WSiP, Warszawa 2015.

Czasopisma branżowe:

„Technologia i automatyzacja montażu”,

„Utrzymanie ruchu”.

**MATERIAŁ NAUCZANIA – PRZYGOTOWANIE OBRABIAREK SKRAWAJĄCYCH DO OBRÓBKI**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | | | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe  **Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe  **Uczeń potrafi:** | Etap realizacji | |
| I. Narzędzia skrawające | 1. Kinematyka procesu skrawania |  | - opisać technologiczne i geometryczne parametry skrawania  - dobierać z katalogów wartości parametrów skrawania do zabiegów obróbki skrawaniem | - określić rozkład sił skrawania w układzie przedmiot – narzędzie  - obliczyć wartości parametrów skrawania do zabiegów obróbki skrawaniem | Klasa I-III | |
| 2. Geometria ostrza skrawającego |  | - opisać geometrię ostrza narzędzia skrawającego  - wyjaśnić zasadę pracy narzędzia skrawającego  - rozróżnić rodzaje narzędzi stosowanych na obrabiarkach oraz przyporządkować je do obrabianych powierzchni | - dobierać wartości kątów ostrzy narzędzi skrawających  - wyjaśnić, jak geometria narzędzia skrawającego wpływa na przebieg procesu obróbki | Klasa I-III | |
| 3. Materiały narzędziowe |  | - opisać materiały narzędziowe  - przedstawić, jakimi właściwościami muszą się charakteryzować narzędzia skrawające  - opisać zasady doboru materiałów narzędziowych  - dobrać parametry skrawania w zależności od rodzaju obrabianego materiału i użytego materiału narzędzia | - dobierać materiały narzędziowe w zależności od rodzaju obrabianego materiału  - obliczyć parametry skrawania w zależności od rodzaju obrabianego materiału i użytego materiału narzędzia | Klasa I-III | |
| 4. Rodzaje narzędzi skrawających |  | - przedstawić, w jaki sposób zbudowane są narzędzia skrawające  - określić cechy użytkowe narzędzi skrawających  - rozróżnić narzędzia stosowane do obróbki skrawaniem  - dobierać narzędzie skrawające do realizacji zadań zawodowych  - określić zasady prawidłowego mocowania narzędzi  - podać przyczyny zużycia narzędzi skrawających  - określić zalety narzędzi składanych w stosunku do narzędzi jednolitych i łączonych  - wyjaśnić, dlaczego stosuje się powłoki ochronne ostrzy narzędzi skrawających | - wyjaśnić wpływ kształtu i geometrii narzędzia skrawającego na przebieg procesu obróbki  - dobrać wartości kątów ostrza narzędzia skrawającego  - określić efekty stosowania powłok ochronnych ostrzy narzędzi skrawających | Klasa I-III | |
| 5. Zjawiska towarzyszące procesowi skrawania |  | - rozpoznać zjawiska wywołane oddziaływaniem ostrza narzędzia na przedmiot obrabiany  - wyjaśnić wpływ wydzielającego się ciepła na ostrze noża i materiał obrabiany  - rozróżnić rodzaje wiórów oraz środki wpływające na zmianę postaci tworzącego się wióra  - określić wpływ narostu na wyniki skrawania | - zinterpretować wpływ warunków skrawania na dokładność obróbki i chropowatość powierzchni  - zaproponować środki zaradcze w przypadku odstępstw od założonej dokładności i chropowatości powierzchni | Klasa I-III | |
| 6. Ciecze chłodząco-smarujące |  | - wyjaśnić, od czego zależy ilość wydzielającego się ciepła w procesie skrawania  - wyjaśnić wpływ wydzielanego ciepła na właściwości ostrza narzędzia skrawającego i materiału obrabianego  - wymienić rodzaje używanych cieczy chłodząco-smarujących  - określić drogi odprowadzania ciepła w procesie skrawania | - dobrać ciecze chłodząco-smarujące  - określić intensywność chłodzenia i smarowania cieczy obróbkowych  - określić parametry cieczy chłodząco-smarującej | Klasa I-III | |
| 7. Przyrządy pomiarowe |  | - sklasyfikować rodzaje narzędzi i przyrządów pomiarowych stosowanych podczas obróbki skrawaniem  - dobrać narzędzia i przyrządy do wykonania pomiarów z określoną dokładnością | - opisać właściwości metrologiczne narzędzi i przyrządów pomiarowych | Klasa I-III | |
| II. Obrabiarki skrawające | 1. Rodzaje obróbki skrawaniem |  | - sklasyfikować obróbkę skrawaniem  - opisać zabiegi obróbkowe oraz zakres prac wykonywanych na tokarkach  - opisać technologię toczenia powierzchni  - scharakteryzować rodzaje zabiegów obróbkowych wykonywanych metodą frezowania  - scharakteryzować zabiegi obróbkowe oraz zakres prac wykonywanych na strugarkach i dłutownicach  - opisać technologie oraz określić zakres prac wykonywanych za pomocą przeciągania i przepychania  - scharakteryzować zabiegi obróbkowe oraz zakres prac wykonywanych na wiertarkach  - scharakteryzować rodzaje zabiegów obróbkowych wykonywanych metodą szlifowania  - scharakteryzować rodzaje zabiegów obróbkowych wykonywanych metodą honowania, dogładzania i docierania  - rozróżnić typy i odmiany wytaczarek  - opisać technologię i sposoby przecinania materiałów | - dobrać rodzaj obróbki skrawaniem zgodnie z informacjami zawartymi na rysunku wykonawczym  - uzasadnić dobór rodzaju obróbki skrawaniem | Klasa I-III | |
| 2. Klasyfikacja obrabiarek |  | - klasyfikować obrabiarki  - rozróżniać podstawowe grupy obrabiarek konwencjonalnych oraz sterowanych numerycznie oraz ich oprzyrządowanie  - dobrać obrabiarkę do wykonania określonego zadania  - dobrać odmianę i typ obrabiarki w zależności od: wielkości produkcji, wymaganej dokładności wymiarowej, wydajności produkcji | - określić cechy charakterystyczne obrabiarek zespołowych, zautomatyzowanych linii obróbkowych oraz elastycznych systemów obróbkowych | Klasa I-III | |
| 3. Układ konstrukcyjny i układ kinematyczny obrabiarki |  | - rozróżniać elementy konstrukcyjne obrabiarek  - scharakteryzować układ kinematyczny obrabiarki  - scharakteryzować źródła napędu i zespoły napędowe  - określić zespoły robocze obrabiarki  - rozpoznać mechanizmy i elementy obrabiarek  - wyjaśnić budowę i zasadę działania: tokarek, frezarek, wiertarek, szlifierek, wytaczarek, strugarek, dłutownic, przeciągarek, obrabiarek do uzębień, honownic i dogładzarek  - rozróżniać ruch główny i posuwowy maszynowej obróbki wiórowej | - dokonać analizy schematów kinematycznych obrabiarek | Klasa I-III | |
| 4. Mocowanie przedmiotów obrabianych i narzędzi |  | - wyjaśnić, na czym polega ustawianie przedmiotów obrabianych  - wyjaśnić, jakie są metody ustalania przedmiotów obrabianych  - wyjaśnić, jakie warunki musi spełnić poprawne zamocowanie przedmiotu obrabianego  - dobrać sposób ustalenia obrabianego przedmiotu  - dobrać sposób zamocowania obrabianego przedmiotu | - uzasadnić dobór ustalania i zamocowania z uwzględnieniem właściwości mechanicznych, technologicznych i rodzaju produkcji | Klasa I-III | |
| 5. Uchwyty do mocowania narzędzi i przedmiotów obrabianych |  | - rozróżnić przyrządy i uchwyty stosowane w obróbce skrawaniem  - scharakteryzować systemy mocowania narzędzi  - scharakteryzować systemy mocowania przedmiotów obrabianych | - dobrać systemy mocowania narzędzi i przedmiotów obrabianych do danego typu obróbki  - dobrać systemy mocowania narzędzi i przedmiotów obrabianych w zależności od kształtu przedmiotu obrabianego | Klasa I-III | |
| III. Kompetencje personalne i społeczne |  |  | - doskonalić umiejętności zawodowe  - opisać zestaw umiejętności  i kompetencji niezbędnych w zawodzie  - zaplanować własny rozwój zawodowy  - określić zasady komunikacji interpersonalnej  - zastosować zasady komunikacji interpersonalnej  - zinterpretować mowę ciała w komunikacji  - stosować aktywne metody słuchania |  | Klasa I-III | |
| **RAZEM** | |  |  |  |  | |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA**

Metody nauczania

W procesie nauczania nauczyciel powinien przyjąć postawę:

* kierownika procesu uczenia się uczniów,
* doradcy, który jest do dyspozycji, gdy uczniowie mają problem z rozwiązaniem trudnego zadania lub gdy czegoś nie rozumieją, a także wtedy, gdy są niepewni,
* animatora, który inicjuje metody i objaśnia ich znaczenie dla procesu uczenia się, przedstawia cele uczenia się i przygotowuje materiał do pracy,
* obserwatora i słuchacza, który obserwuje uczniów przy pracy i dzieli się z nimi obserwacjami,
* uczestnika procesu dydaktycznego, który nie musi być doskonały i jest przykładem osoby, która uczy się przez całe życie,
* partnera, który jest gotowy modyfikować przygotowane wcześniej zajęcia w zależności od sytuacji w klasie.

Metody i techniki dydaktyczne powinny umożliwiać uczniom rozwijanie umiejętności: poszukiwania, doświadczania, odkrywania i stosowania nabytej wiedzy w praktyce.

Należy zaplanować metody rozwoju i wzmacniania kompetencji kluczowych uczniów poprzez stosowanie korelacji międzyprzedmiotowych, stwarzanie możliwości wszechstronnego rozwoju w obszarze kształcenia zawodowego.

Wskazane jest stosowanie różnorodnych metod i technik przygotowujących ucznia do aktywnej pracy, współpracy w zespole oraz angażujących go do uczenia się poprzez działanie. Metody i techniki pracy z uczniem powinny uwzględniać aktualne warunki organizacyjne, jego potrzeby i możliwości oraz specyfikę treści nauczania i efektów kształcenia.

Nauczyciel, dobierając metody kształcenia, powinien przede wszystkim zastanowić się nad tym: czego?, jak?, kiedy?, dlaczego?, po co uczyć? Przede wszystkim powinien odpowiedzieć sobie na następujące pytania: Jakie chce osiągnąć efekty? Jakie metody będą najbardziej odpowiednie dla danej grupy wiekowej, możliwości percepcyjnych uczniów? Jakie problemy (o jakim stopniu trudności i złożoności) powinny być przez uczniów rozwiązane? Jak motywować uczniów do wykonywania ćwiczeń?

Rzetelna odpowiedź na te pytania pozwoli na trafne dobranie metod, które doprowadzą do osiągnięcia zamierzonych efektów. W przedmiocie nauczania powinny być kształtowane umiejętności samodzielnego myślenia, analizowania zjawisk, wyszukiwania, selekcjonowania i przetwarzania informacji. Niezbędne jest stosowanie aktywizujących metod kształcenia, które wykorzystają wszystkie zmysły uczniów i umożliwią prowadzenie dyskusji ukierunkowanej na wymianę poglądów na określony temat oraz przećwiczenie wykonywanych czynności zawodowych.

Przykładowe metody i techniki:

wykład informacyjny, prezentacja, pokaz z instruktażem, ćwiczenia, obserwacje, dyskusja dydaktyczna, metoda przewodniego tekstu, metoda projektu. Zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych. Dominującą techniką powinny być ćwiczenia indywidualne. Wykonywanie ćwiczeń należy poprzedzić szczegółowym instruktażem. Działy programowe wymagają stosowania również rozwiązywania zadań praktycznych.

Środki dydaktyczne

Pracownia technologii obróbki skrawaniem powinna być wyposażona w: stanowisko komputerowe dla nauczyciela z dostępem do internetu, urządzenie wielofunkcyjne, projektor multimedialny, pakiet programów biurowych, edukacyjne modele obrabiarek, narzędzia skrawające, przyrządy i uchwyty obróbkowe, oprawki narzędziowe, narzędzia i przyrządy pomiarowe, plansze prezentujące systemy mocowania narzędzi skrawających i przedmiotów obrabianych, przykładowe karty technologiczne obróbki, katalogi narzędzi, instrukcje obsługi obrabiarek.

Ważne jest przygotowanie zestawów i instrukcji do wykonywanych ćwiczeń.

Środki dydaktyczne powinny w najwyższym stopniu umożliwiać kształtowanie wyobraźni przestrzennej uczniów i rozwijać praktyczne wykorzystanie nabytej wiedzy z zastosowaniem zasad bezpiecznej i higienicznej pracy oraz ergonomii.

Warunki realizacji efektów kształcenia

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni technologii obróbki skrawaniem posiadającej stały dostęp do pomocy i środków dydaktycznych z zakresu budowy i konstrukcji obrabiarek, takich jak: tokarki, frezarki, strugarki, dłutownice i szlifierki, narzędzia skrawające wraz z systemami mocowań oraz narzędzia i przyrządy pomiarowe. Pracownia powinna być wyposażona w stanowisko komputerowe dla nauczyciela z drukarką, ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym, a także stanowiska komputerowe dla ucznia (jedno stanowisko na 2–3 uczniów), wszystkie komputery podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, pakiet programów biurowych oraz programów edukacyjnych dotyczących metod obróbki skrawaniem. Pracownia powinna umożliwiać zespołową pracę uczniów w różnych konfiguracjach organizacyjnych oraz uczenie się uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi.

Przedmiot „Technologia obróbki skrawaniem” wymaga stosowania aktywizujących metod kształcenia. Zaplanowane do osiągnięcia efekty kształcenia przygotowują ucznia do dalszej edukacji z zakresu organizacji i nadzorowania procesów produkcji maszyn i urządzeń. Powinny być kształtowane umiejętności poszukiwania, pozyskiwania, analizowania, selekcjonowania i przetwarzania najnowszych informacji z zakresu mechaniki i obróbki skrawaniem. Należy także rozwijać umiejętności samokształcenia i współpracy w grupie, rozwoju kompetencji kluczowych oraz wszystkich kompetencji społecznych określonych w podstawie programowej.

Obudowa dydaktyczna:

* zestawy ćwiczeń dla uczniów,
* karty ćwiczeń,
* plansze, tablice poglądowe przedstawiające rodzaje narzędzi skrawających, rodzaje obróbek skrawaniem, układy konstrukcyjne i kinematyczne obrabiarek, sposoby mocowania narzędzi skrawających i przedmiotów obrabianych,
* modele edukacyjne obrabiarek,
* stanowiska komputerowe z dostępem do internetu w celu poszukiwania przez uczniów informacji dotyczących maszynowej obróbki skrawaniem,
* tablica multimedialna (lub projektor multimedialny),
* urządzenie wielofunkcyjne,
* poradniki, normy, katalogi dotyczące toczenia, frezowania, szlifowania i wiercenia,
* karty technologiczne obróbki.

Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form: zbiorowo podczas wprowadzenia do tematu zajęć, indywidualnie oraz zespołowo podczas wykonywania ćwiczeń, zadań, badania osiągnięć edukacyjnych uczniów. Zajęcia należy organizować w oddziałach klasowych w systemie pracownianym z możliwością wykonywania pracy indywidualnej oraz w grupach kilkuosobowych.

Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów powinny uwzględniać:

* dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
* dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Wskazane jest przeprowadzenie szczegółowej diagnozy potrzeb rozwoju ucznia w kontekście specyfiki przedmiotu nauczania (diagnoza posiadanych kompetencji i potrzeb rozwoju ucznia powinna być wykonana przez zespół nauczycieli i wychowawców z udziałem pedagoga, psychologa, doradcy zawodowego, rodziców) oraz ustalenie sposobu pracy z uczniem. Dużą uwagę należy zwrócić na uczniów posiadających trudności z uczeniem się. Niemniej ważni są uczniowie uzdolnieni i szczególnie zainteresowani zawodem, przedmiotem nauczania.

Każdy uczeń posiadający szczególne potrzeby i możliwości powinien mieć określone właściwe dla siebie tempo i zakres pracy w obszarze przedmiotu nauczania z zachowaniem realizacji podstawy programowej.

Przykładowe formy indywidualizacji pracy uczniów:

* zastosowanie zindywidualizowanych form pracy z uczniem,
* organizowanie wzajemnego uczenia się uczniów w zespołach o zróżnicowanym potencjale intelektualnym, bądź w grupach jednorodnych wykonujących zadania o odpowiednim poziomie trudności i złożoności,
* zorganizowanie wsparcia przez innych uczestników procesu edukacyjnego, m.in.: rodziców, innych nauczycieli, pracowników poradni psychologiczno-pedagogicznej, specjalistów,
* wykorzystanie technologii informacyjnych i form samokształcenia ucznia do odpowiedniego ukierunkowania jego rozwoju.

Nauczyciel powinien:

* zainteresować ucznia przedmiotem nauczania i kształceniem w zawodzie,
* motywować ucznia do systematycznego uczenia się,
* dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości ucznia,
* uwzględniać zainteresowania ucznia,
* zachęcać ucznia do korzystania z różnych źródeł informacji,
* udzielać wskazówek, jak wykonać trudne elementy zadań, oraz wspomagać w trakcie ich wykonywania,
* ustalać realne cele dydaktyczne zajęć umożliwiające osiągnięcie przez uczniów zakładanych efektów kształcenia,
* na bieżąco monitorować i oceniać postępy uczniów,
* kształtować poczucie odpowiedzialności za powierzone urządzenia, narzędzia, przyrządy, materiały i środki dydaktyczne w procesie uczenia się.

**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA/SŁUCHACZA**

W procesie oceniania osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki wszystkich form i metod sprawdzania efektów kształcenia oraz ocenę za wykonane ćwiczenia. Istotne jest prowadzenie przez nauczyciela monitorowania przebiegu całego procesu uczenia się ucznia, dokonywanie oceny podczas wszystkich etapów pracy ucznia, a w szczególności pracy zespołowej. Należy stosować różnorodne formy oceniania: prace pisemne, wypowiedzi ustne, analizę efektów wykonywanych ćwiczeń i badań, zadania praktyczne. Duże znaczenie powinna mieć obserwacja pracy i zachowań ucznia, która dostarcza ważnych informacji umożliwiających wspomaganie procesu jego uczenia się i rozwoju.

W celu dokonania oceny praktycznych osiągnięć edukacyjnych ucznia proponuje się prowadzenie bieżącej obserwacji podczas wykonywania ćwiczeń, a także przeprowadzenie testu praktycznego typu próba pracy, który pozwoli potwierdzić opanowanie założonych efektów kształcenia. Na ocenę poziomu opanowania zagadnień teoretycznych powinny wpływać wyniki wypowiedzi ustnych, pisemnych, zadań i testów dydaktycznych (np. wielokrotnego wyboru).

Zaleca się systematyczne ocenianie postępów ucznia oraz bieżącą analizę i korygowanie nieprawidłowo wykonywanych ćwiczeń.

Kryteria oceniania powinny być czytelnie określone na początku nauki w przedmiocie oraz uszczegółowiane w odniesieniu do bieżących form sprawdzania i kontroli wiedzy i umiejętności.

W procesie oceniania należy uwzględnić wartość osiąganych efektów kształcenia w kategorii od najniższej do najwyższej: wiedza, umiejętności, kompetencje. Wskazane jest stosowanie oceniania kształtującego.

Oceniając osiągnięcia uczniów, należy zwrócić uwagę na umiejętność korzystania z dokumentacji, materiałów pomocniczych, czytania rysunków, schematów, wykresów, wykonywania czynności planistycznych, projektowania, dokonywania analizy, przewidywania zagrożeń, wyciągania wniosków, prezentacji wyników, a także na poprawność wykonywania ćwiczeń i zadań w określonych ramach czasowych oraz stosowanie języka zawodu i przedmiotu.

**PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Podczas ewaluacji przedmiotu można wykorzystać:

* arkusze odpowiedzi uczniów, wyniki ćwiczeń obliczeniowych, wypowiedzi uczniów, stopień zaangażowania uczniów w wykonywanie zadań podczas zajęć,
* samoocenę dokonywaną przez nauczyciela,
* ankiety oceny zajęć wypełnione przez uczniów,
* opinie osób trzecich (innych nauczycieli, dyrektora, wizytatora, doradcy metodycznego, rodziców).

Jakość procesu nauczania i uzyskiwane efekty zależą w dużym stopniu od programu nauczania przedmiotu:

* jego koncepcji,
* doboru stosowanych metod i technik nauczania,
* używanych środków dydaktycznych w odniesieniu do założonych celów i treści kształcenia – materiału nauczania.

Realizacja programu nauczania w ramach przedmiotu „Technologia obróbki skrawaniem” powinna zapewnić osiągnięcie założonych efektów z podstawy programowej. Na tym etapie ewaluacji programu nauczania przedmiotu „Technologia obróbki skrawaniem” mogą być wykorzystywane:

* arkusze obserwacji zajęć (lekcji koleżeńskich, nadzoru pedagogicznego),
* notatki własne nauczyciela,
* notatki z rozmów z pracodawcami, rodzicami,
* zestawienia bieżących osiągnięć uczniów,
* karty/arkusze samooceny uczniów,
* wyniki z ćwiczeń w rozwiązywaniu testów egzaminacyjnych z wykorzystaniem technik komputerowych,
* obserwacje (kompletne, wybiórcze – nastawione na poszczególne elementy, np. kształcenie najważniejszych umiejętności, kształtowanie postaw, indywidualizacja, warunki i sposób realizacji).

Oceniając program nauczania w ramach przedmiotu „Technologia obróbki skrawaniem”, należy przeanalizować osiągnięcie założonych celów, jakie program stawia i w takim rozumieniu, w jakim zostały przyjęte. Zadaniem ewaluacji programu jest między innymi ulepszenie jego struktury, dodanie lub usunięcie pewnych technik pracy i wskazanie:

* 1. mocnych stron pracy ucznia,
  2. słabych stron pracy ucznia,
  3. sposobów poprawy pracy przez ucznia,
  4. jak uczeń dalej ma pracować, aby przyswoić nieopanowane wiadomości i umiejętności.

W efekcie końcowym ewaluacji programu nauczania przedmiotu „Technologia obróbki skrawaniem” należy ustalić:

* które czynniki sprzyjają realizacji programu,
* które czynniki nie sprzyjają realizacji programu,
* jakie są ewentualne uboczne skutki (pożądane i niepożądane) realizacji programu,
* jakie czynności należy wykonać dla optymalizacji i modernizacji programu.

**ZALECANA LITERATURA**

Proponowane podręczniki:

1. Figurski J., Popis S., *Przygotowanie konwencjonalnych obrabiarek skrawających do obróbki*, WSiP, Warszawa 2016.
2. Figurski J., Popis S., *Wykonywanie obróbki na konwencjonalnych obrabiarkach skrawających*, WSiP, Warszawa 2016.
3. Figurski J., Popis S., *Przygotowanie obrabiarek sterowanych numerycznie do obróbki*, WSiP, Warszawa 2016.
4. Figurski J., Popis S., *Wykonywanie obróbki na obrabiarkach sterowanych numerycznie*, WSiP, Warszawa 2016.
5. Górski E., Dudik K., *Poradnik tokarza*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2016.
6. Górski E., *Poradnik frezera*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2016.
7. Solis H., *Szlifierstwo*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1991.

**MATERIAŁ NAUCZANIA – WYKONYWANIE OBRÓBKI NA KONWENCJONALNYCH OBRABIARKACH SKRAWAJĄCYCH**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe  **Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe  **Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| I. Pomiary warsztatowe | 1. Wzorce miary i sprawdziany |  | - dobrać wzorce miary i sprawdziany do weryfikacji parametrów geometrycznych przedmiotu obrabianego  - sprawdzić parametry geometryczne przedmiotu za pomocą sprawdzianów  - wykonać z określoną dokładnością pomiary kątów  - sprawdzić płaskość powierzchni  - sprawdzić wielkości szczelin i promieni zaokrągleń  - zorganizować stanowisko do wykonania pomiarów warsztatowych z użyciem wzorców miary i sprawdzianów | - uzasadnić dobór narzędzi, przyrządów i urządzeń | Klasa I-III |
| 2. Suwmiarki i przyrządy suwmiarkowe |  | - dobrać przyrządy suwmiarkowe do wykonywania pomiarów warsztatowych  - wykonać z określoną dokładnością pomiary długości przyrządami suwmiarkowymi  - zorganizować stanowisko do wykonania pomiarów warsztatowych z użyciem przyrządów suwmiarkowych | - uzasadnić dobór narzędzi, przyrządów i urządzeń, | Klasa I-III |
| 3. Mikrometry i przyrządy mikrometryczne |  | - dobrać przyrządy mikrometryczne do wykonywania pomiarów warsztatowych  - wykonać z określoną dokładnością pomiary długości przyrządami mikrometrycznymi  - zorganizować stanowisko do wykonania pomiarów warsztatowych przyrządami mikrometrycznymi | - uzasadnić dobór narzędzi, przyrządów i urządzeń | Klasa I-III |
| 4. Czujniki zegarowe i przyrządy czujnikowe |  | - dobrać czujniki zegarowe do wykonywania pomiarów warsztatowych  - wykonać z określoną dokładnością pomiary za pomocą przyrządów czujnikowych  - zorganizować stanowisko do wykonania pomiarów czujnikami zegarowymi | - uzasadnić dobór narzędzi, przyrządów i urządzeń | Klasa I-III |
| II. Wykonywanie części maszyn metodą obróbki maszynowej | 1. Toczenie powierzchni walcowych, stożkowych, kształtowych, wytaczanie, wykonywanie gwintów na tokarce |  | - rozróżnić rodzaje obróbki maszynowej realizowanej na tokarkach  - rozróżnić uchwyty i przyrządy obróbkowe  - dobrać uchwyty i przyrządy obróbkowe do ustalania i mocowania przedmiotów do obróbki  - ustalić i zamocować przedmioty do obróbki zgodnie z dokumentacją technologiczną  - rozpoznać systemy narzędziowe obrabiarki  - wybrać narzędzia umożliwiające wykonanie określonych operacji toczenia  - dobrać uchwyty i oprawki narzędziowe do ustalania i mocowania narzędzi skrawających  - mocować oprawki i narzędzia skrawające w uchwytach narzędziowych  - kwalifikować narzędzia skrawające do wymiany  - przygotować tokarki konwencjonalne  do wykonania prac obróbczych  - odczytać z dokumentacji technologicznej parametry obróbki  - nastawić parametry obróbki zgodnie  z dokumentacją technologiczną  - sprawdzić ustawienia obrabiarki  - wykonać operacje maszynowej obróbki wiórowej na tokarkach  - kontrolować parametry związane z procesem obróbki  - dobrać narzędzia i przyrządy pomiarowe do wykonania pomiarów warsztatowych  - rozróżnić parametry jakościowe wyrobów wykonanych metodą toczenia  - wykonać kontrolę międzyoperacyjną  - ocenić jakość wykonanych prac  **-** stosować wymagania ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania operacji toczenia | - uzasadnić dobór narzędzi, przyrządów i urządzeń  - uzasadnić organizację stanowiska pracy  - dobrać parametry skrawania podczas toczenia  - zaplanować wykonanie operacji toczenia | Klasa I-III |
| 2. Frezowanie płaszczyzn, rowków, uskoków, frezowanie obwiedniowe |  | - rozróżnić rodzaje obróbki maszynowej realizowanej na frezarkach  - rozróżnić uchwyty i przyrządy obróbkowe  - dobrać uchwyty i przyrządy obróbkowe do ustalania i mocowania przedmiotów do obróbki  - ustalić i zamocować przedmioty do obróbki zgodnie z dokumentacją technologiczną  - rozpoznać systemy narzędziowe obrabiarki  - wybrać narzędzia umożliwiające wykonanie określonych operacji frezowania  - dobrać uchwyty i oprawki narzędziowe do ustalania i mocowania narzędzi skrawających  - mocować oprawki i narzędzia skrawające w uchwytach narzędziowych  - kwalifikować narzędzia skrawające do wymiany  - przygotować frezarki konwencjonalne do wykonania prac obróbczych  - odczytać z dokumentacji technologicznej parametry obróbki  - nastawić parametry obróbki zgodnie  z dokumentacją technologiczną  - sprawdzić ustawienia obrabiarki  - wykonać operacje maszynowej obróbki wiórowej na frezarkach  - kontrolować parametry związane z procesem obróbki  - dobrać narzędzia i przyrządy pomiarowe do wykonania pomiarów warsztatowych  - rozróżnić parametry jakościowe wyrobów wykonanych metodą frezowania  - wykonać kontrolę międzyoperacyjną  - ocenić jakość wykonanych prac  **-** stosować wymagania ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania operacji frezowania | - uzasadnić dobór narzędzi, przyrządów i urządzeń  - uzasadnić organizację stanowiska pracy  - dobrać parametry skrawania podczas frezowania  - zaplanować wykonanie operacji frezowania | Klasa I-III |
| 3. Struganie i dłutowanie |  | - rozróżnić rodzaje obróbki maszynowej realizowanej na strugarkach i dłutownicach  - rozróżnić uchwyty i przyrządy obróbkowe  - dobrać uchwyty i przyrządy obróbkowe do ustalania i mocowania przedmiotów do obróbki  - ustalić i zamocować przedmioty do obróbki zgodnie z dokumentacją technologiczną  - rozpoznać systemy narzędziowe obrabiarki  - wybrać narzędzia umożliwiające wykonanie określonych operacji strugania i dłutowania  - dobrać uchwyty i oprawki narzędziowe do ustalania i mocowania narzędzi skrawających  - mocować oprawki i narzędzia skrawające w uchwytach narzędziowych  - kwalifikować narzędzia skrawające do wymiany  - przygotować strugarki i dłutownice do wykonania prac obróbczych  - odczytać z dokumentacji technologicznej parametry obróbki  - nastawić parametry obróbki zgodnie  z dokumentacją technologiczną  - sprawdzić ustawienia obrabiarki  - wykonać operacje maszynowej obróbki wiórowej na strugarkach i dłutownicach  - kontrolować parametry związane z procesem obróbki  - dobrać narzędzia i przyrządy pomiarowe do wykonania pomiarów warsztatowych  - rozróżnić parametry jakościowe wyrobów wykonanych metodą strugania i dłutowania  - wykonać kontrolę międzyoperacyjną  - ocenić jakość wykonanych prac  **-** stosować wymagania ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania operacji strugania i dłutowania | - uzasadnić dobór narzędzi, przyrządów i urządzeń  - uzasadnić organizację stanowiska pracy  - dobrać parametry skrawania podczas strugania i dłutowania  - zaplanować wykonanie operacji strugania i dłutowania | Klasa I-III |
| 4. Wykonywanie i wykańczanie otworów |  | - rozróżnić rodzaje obróbki maszynowej realizowanej na wiertarkach  - rozróżnić uchwyty i przyrządy wiertarskie  - dobrać uchwyty i przyrządy obróbkowe do ustalania i mocowania przedmiotów do obróbki  - ustalić i zamocować przedmioty do obróbki zgodnie z dokumentacją technologiczną  - rozpoznać systemy narzędziowe obrabiarki  - wybrać narzędzia umożliwiające wykonanie określonych operacji wiercenia i wykańczania otworów  - dobrać uchwyty narzędziowe do ustalania i mocowania narzędzi skrawających  - mocować narzędzia skrawające w uchwytach wiertarskich  - kwalifikować narzędzia skrawające do wymiany  - przygotować wiertarki do wykonania prac obróbczych  - odczytać z dokumentacji technologicznej parametry obróbki  - nastawić parametry obróbki zgodnie  z dokumentacją technologiczną  - sprawdzić ustawienia obrabiarki  - wykonać operacje maszynowej obróbki wiórowej na wiertarkach  - kontrolować parametry związane z procesem obróbki  - dobrać narzędzia i przyrządy pomiarowe do wykonania pomiarów warsztatowych  - rozróżnić parametry jakościowe otworów wykonywanych na wiertarkach  - wykonać kontrolę międzyoperacyjną - ocenić jakość wykonanych prac  **-** stosować wymagania ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania operacji wiercenia, powiercania i rozwiercania | - uzasadnić dobór narzędzi, przyrządów i urządzeń  - uzasadnić organizację stanowiska pracy  - dobrać parametry skrawania podczas wiercenia, powiercania i rozwiercania  - zaplanować wykonanie operacji wiercenia, powiercania i rozwiercania | Klasa I-III |
| 5. Szlifowanie płaszczyzn i powierzchni walcowych |  | - rozróżnić rodzaje obróbki maszynowej realizowanej na szlifierkach  - rozróżnić uchwyty i przyrządy obróbkowe  - dobrać uchwyty i przyrządy obróbkowe do ustalania i mocowania przedmiotów do obróbki  - ustalić i zamocować przedmioty do obróbki zgodnie z dokumentacją technologiczną  - rozpoznać systemy narzędziowe obrabiarki  - wybrać narzędzia umożliwiające wykonanie określonych operacji obróbki skrawaniem  - dobrać uchwyty i oprawki narzędziowe do ustalania i mocowania ściernic  - mocować oprawki i ściernice w uchwytach narzędziowych  - kwalifikować narzędzia skrawające do wymiany  - przygotować szlifierki konwencjonalne do wykonania prac obróbczych  - odczytać z dokumentacji technologicznej parametry obróbki  - nastawić parametry obróbki zgodnie  z dokumentacją technologiczną  - sprawdzić ustawienia obrabiarki  - wykonać operacje maszynowej obróbki wiórowej na szlifierkach  - kontrolować parametry związane z procesem obróbki  - dobrać narzędzia i przyrządy pomiarowe do wykonania pomiarów warsztatowych  - rozróżnić parametry jakościowe wyrobów poddanych procesowi szlifowania  - wykonać kontrolę międzyoperacyjną  - ocenić jakość wykonanych prac  **-** stosować wymagania ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania operacji szlifowania | - uzasadnić dobór narzędzi, przyrządów i urządzeń  - uzasadnić organizację stanowiska pracy  - dobrać parametry skrawania podczas szlifowania  - zaplanować wykonanie operacji szlifowania | Klasa I-III |
| 6. Obróbka wygładzająca części maszyn |  | - rozróżnić rodzaje obróbki wygładzającej części maszyn  - rozróżnić uchwyty i przyrządy obróbkowe stosowane w procesach honowania i dogładzania  - dobrać uchwyty i przyrządy obróbkowe do ustalania i mocowania przedmiotów do obróbki  - ustalić i zamocować przedmioty do obróbki zgodnie z dokumentacją technologiczną  - rozpoznać systemy narzędziowe obrabiarki  - wybrać narzędzia umożliwiające wykonanie wygładzania części maszyn w procesach honowania i dogładzania  - dobrać uchwyty i oprawki narzędziowe do ustalania i mocowania osełek ściernych  - mocować osełki ścierne w uchwytach narzędziowych  - kwalifikować narzędzia ścierne do wymiany  - przygotować honownice i dogładzarki do wykonania prac obróbczych  - odczytać z dokumentacji technologicznej parametry obróbki  - nastawić parametry obróbki zgodnie  z dokumentacją technologiczną  - sprawdzić ustawienia obrabiarki  - wykonać obróbkę na honownicach i dogładzarkach  - kontrolować parametry związane z procesem obróbki wygładzającej  - dobrać narzędzia i przyrządy pomiarowe do wykonania pomiarów warsztatowych  - rozróżnić parametry jakościowe wyrobów poddanych procesowi honowania i dogładzania  - wykonać kontrolę międzyoperacyjną  - ocenić jakość wykonanych prac  **-** stosować wymagania ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania honowania i dogładzania | - uzasadnić dobór narzędzi, przyrządów i urządzeń  - uzasadnić organizację stanowiska pracy  - dobrać parametry skrawania podczas honowania i dogładzania  - zaplanować wykonanie operacji honowania i dogładzania | Klasa I-III |
| 7. Wykonywanie zabezpieczeń antykorozyjnych obrabiarek |  | - rozróżnić metody wykonywania zabezpieczeń antykorozyjnych elementów konwencjonalnych obrabiarek skrawających  - dokonać wyboru metody zabezpieczenia antykorozyjnego dla określonych elementów konwencjonalnych obrabiarek skrawających  - wykonać zabezpieczenia antykorozyjne zgodnie z przyjętą metodą  **-** stosować wymagania ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania zabezpieczeń antykorozyjnych | - określić parametry jakościowe związane z zabezpieczeniem antykorozyjnym  - wyjaśnić mechanizmy powstawania korozji | Klasa I-III |
| 8. Obsługa codzienna  oraz konserwacja konwencjonalnych obrabiarek skrawających |  | - dobrać materiały do konserwacji obrabiarek  - przygotować narzędzia, przyrządy, urządzenia i materiały do wykonania obsługi codziennej oraz konserwacji konwencjonalnych obrabiarek skrawających  - przeprowadzić obsługę codzienną oraz konserwację konwencjonalnych obrabiarek skrawających  **-** stosować wymagania ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania obsługi codziennej oraz konserwacji konwencjonalnych obrabiarek skrawających | - omawiać na podstawie instrukcji obsługi codziennej oraz instrukcji konserwacji zakres obsługi codziennej oraz konserwacji konwencjonalnych obrabiarek skrawających  - dokumentować wykonanie obsługi codziennej oraz konserwacji konwencjonalnych obrabiarek skrawających  - ocenić jakość wykonania konserwacji | Klasa I-III |
| III. Kompetencje personalne i społeczne |  |  | - planować wykonanie zadania  - szacować czas i budżet zadania  - planować działania zgodnie z możliwościami ich realizacji  - dokonywać analizy i oceny podejmowanych działań  - współpracować w zespole  - dzielić się zadaniami  - angażować się w realizację przypisanych zadań  - uwzględniać opinie innych  - organizować pracę zespołową  - stosować metody i techniki rozwiązywania problemów  - stosować techniki radzenia sobie ze stresem  - wskazywać najczęstsze przyczyny sytuacji stresowych w pracy zawodowej |  | Klasa I-III |
| **RAZEM** | |  |  |  |  |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

Metody nauczania

W procesie nauczania nauczyciel powinien przyjąć postawę:

* kierownika procesu uczenia się uczniów,
* doradcy, który jest do dyspozycji, gdy uczniowie mają problem z rozwiązaniem trudnego zadania lub gdy czegoś nie rozumieją, a także wtedy, gdy są niepewni,
* animatora, który inicjuje metody i objaśnia ich znaczenie dla procesu uczenia się, przedstawia cele uczenia się i przygotowuje materiał do pracy,
* obserwatora i słuchacza, który obserwuje uczniów przy pracy i dzieli się z nimi obserwacjami,
* uczestnika procesu dydaktycznego, który nie musi być doskonały i jest przykładem osoby, która uczy się przez całe życie,
* partnera, który jest gotowy modyfikować przygotowane wcześniej zajęcia w zależności od sytuacji w klasie.

Metody i techniki dydaktyczne powinny umożliwiać uczniom rozwijanie umiejętności: poszukiwania, doświadczania, odkrywania i stosowania nabytej wiedzy w praktyce.

Należy zaplanować metody rozwoju i wzmacniania kompetencji kluczowych uczniów poprzez stosowanie korelacji międzyprzedmiotowych, stwarzanie możliwości wszechstronnego rozwoju w obszarze kształcenia zawodowego.

Wskazane jest stosowanie różnorodnych metod i technik przygotowujących ucznia do aktywnej pracy, współpracy w zespole oraz angażujących go do uczenia się poprzez działanie. Metody i techniki pracy z uczniem powinny uwzględniać aktualne warunki organizacyjne, jego potrzeby i możliwości oraz specyfikę treści nauczania i efektów kształcenia.

Nauczyciel, dobierając metody kształcenia, powinien przede wszystkim zastanowić się nad tym: czego?, jak?, kiedy?, dlaczego?, po co uczyć? Przede wszystkim powinien odpowiedzieć sobie na następujące pytania: Jakie chce osiągnąć efekty? Jakie metody będą najbardziej odpowiednie dla danej grupy wiekowej, możliwości percepcyjnych uczniów? Jakie problemy (o jakim stopniu trudności i złożoności) powinny być przez uczniów rozwiązane? Jak motywować uczniów do wykonywania ćwiczeń?

Rzetelna odpowiedź na te pytania pozwoli na trafne dobranie metod, które doprowadzą do osiągnięcia zamierzonych efektów. W przedmiocie nauczania powinny być kształtowane umiejętności samodzielnego myślenia, analizowania zjawisk, wyszukiwania, selekcjonowania i przetwarzania informacji. Niezbędne jest stosowanie aktywizujących metod kształcenia, które wykorzystają wszystkie zmysły uczniów i umożliwią prowadzenie dyskusji ukierunkowanej na wymianę poglądów na określony temat oraz przećwiczenie wykonywanych czynności zawodowych.

Przykładowe metody i techniki: wykład informacyjny, prezentacja, pokaz z instruktażem, ćwiczenia praktyczne, obserwacje, dyskusja dydaktyczna, metoda projektu. Zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych. Dominującą techniką powinny być indywidualne ćwiczenia praktyczne. Wykonywanie ćwiczeń należy poprzedzić szczegółowym instruktażem.

Środki dydaktyczne

Pracownia obróbki skrawaniem powinna być wyposażona w: obrabiarki skrawające (tokarki uniwersalne, frezarki, szlifierki do płaszczyzn i powierzchni obrotowych), narzędzia skrawające, przyrządy i uchwyty obróbkowe, oprawki narzędziowe, narzędzia i przyrządy pomiarowe, plansze prezentujące systemy mocowania narzędzi skrawających i przedmiotów obrabianych, przykładowe karty technologiczne obróbki, katalogi narzędzi, instrukcje obsługi obrabiarek. Ponadto w pracowni powinno znajdować się stanowisko komputerowe dla nauczyciela z dostępem do internetu, urządzenie wielofunkcyjne, projektor multimedialny, pakiet programów biurowych.

Ważne jest przygotowanie zestawów i instrukcji do wykonywanych ćwiczeń.

Środki i pomoce dydaktyczne powinny w najwyższym stopniu rozwijać praktyczne wykorzystanie nabytej wiedzy z zastosowaniem zasad bezpiecznej i higienicznej pracy oraz ergonomii oraz umożliwiać kształtowanie wyobraźni przestrzennej uczniów.

Warunki realizacji efektów kształcenia

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni obróbki skrawaniem posiadającej stały dostęp do pomocy i środków dydaktycznych, takich jak: tokarki, frezarki, strugarki, dłutownice i szlifierki (jedno stanowisko na 1 ucznia), narzędzia skrawające wraz z systemami mocowań, przyrządy i uchwyty obróbkowe oraz narzędzia i przyrządy pomiarowe. Pracownia powinna być wyposażona w stanowisko komputerowe z dostępem do internetu dla nauczyciela, z drukarką, ze skanerem oraz projektorem multimedialnym, pakietem programów biurowych oraz programów edukacyjnych dotyczących metod obróbki skrawaniem. Pracownia powinna umożliwiać pracę indywidualną oraz zespołową uczniów w różnych konfiguracjach organizacyjnych oraz uczenie się uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi.

Przedmiot „Obróbka skrawaniem” wymaga stosowania aktywizujących metod kształcenia. Zaplanowane do osiągnięcia efekty kształcenia przygotowują ucznia do dalszej edukacji z zakresu organizacji i nadzorowania procesów produkcji maszyn i urządzeń. Powinny być kształtowane umiejętności praktycznej obsługi obrabiarek skrawających oraz pozyskiwania, analizowania, selekcjonowania i przetwarzania najnowszych informacji z zakresu obróbki materiałów ze szczególnym uwzględnieniem warunków bezpieczeństwa i higieny pracy. Należy także rozwijać umiejętności samokształcenia i współpracy w grupie, rozwoju kompetencji kluczowych oraz wszystkich kompetencji społecznych określonych w podstawie programowej.

Obudowa dydaktyczna:

* zestawy ćwiczeń dla uczniów,
* karty ćwiczeń,
* plansze, tablice poglądowe przedstawiające zagadnienia wykonywania pomiarów warsztatowych, maszynowej obróbki skrawaniem, wykonywania zabezpieczeń antykorozyjnych oraz obsługi codziennej obrabiarek,
* instrukcje obsługi obrabiarek w pracowni,
* stanowisko komputerowe z dostępem do internetu w celu poszukiwania przez uczniów informacji dotyczących maszynowej obróbki skrawaniem,
* tablica multimedialna (lub projektor multimedialny),
* urządzenie wielofunkcyjne,
* poradniki, normy, katalogi dotyczące toczenia, frezowania, strugania, dłutowania, szlifowania, wiercenia oraz obróbki wygładzającej części maszyn,
* karty technologiczne obróbki.

Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form: zbiorowo podczas wprowadzenia do tematu zajęć, indywidualnie oraz zespołowo podczas wykonywania ćwiczeń praktycznych, zadań, badania osiągnięć edukacyjnych uczniów. Zajęcia należy organizować w oddziałach klasowych w systemie pracownianym z możliwością wykonywania pracy indywidualnej.

Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów powinny uwzględniać:

* dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
* dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Wskazane jest przeprowadzenie szczegółowej diagnozy potrzeb rozwoju ucznia w kontekście specyfiki przedmiotu nauczania (diagnoza posiadanych kompetencji i potrzeb rozwoju ucznia powinna być wykonana przez zespół nauczycieli i wychowawców z udziałem pedagoga, psychologa, doradcy zawodowego, rodziców) oraz ustalenie sposobu pracy z uczniem. Dużą uwagę należy zwrócić na uczniów posiadających trudności z uczeniem się. Niemniej ważni są uczniowie uzdolnieni i szczególnie zainteresowani zawodem, przedmiotem nauczania.

Każdy uczeń posiadający szczególne potrzeby i możliwości powinien mieć określone właściwe dla siebie tempo i zakres pracy w obszarze przedmiotu nauczania z zachowaniem realizacji podstawy programowej.

Przykładowe formy indywidualizacji pracy uczniów:

* zastosowanie zindywidualizowanych form pracy z uczniem,
* organizowanie wzajemnego uczenia się uczniów w zespołach o zróżnicowanym potencjale intelektualnym, bądź w grupach jednorodnych wykonujących zadania o odpowiednim poziomie trudności i złożoności,
* zorganizowanie wsparcia przez innych uczestników procesu edukacyjnego, m.in.: rodziców, innych nauczycieli, pracowników poradni psychologiczno-pedagogicznej, specjalistów,
* wykorzystanie technologii informacyjnych i form samokształcenia ucznia do odpowiedniego ukierunkowania jego rozwoju.

Nauczyciel powinien:

* zainteresować ucznia przedmiotem nauczania i kształceniem w zawodzie,
* motywować ucznia do systematycznego uczenia się,
* dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości ucznia,
* uwzględniać zainteresowania ucznia,
* zachęcać ucznia do korzystania z różnych źródeł informacji,
* udzielać wskazówek, jak wykonać trudne elementy zadań, oraz wspomagać w trakcie ich wykonywania,
* ustalać realne cele dydaktyczne zajęć umożliwiające osiągnięcie przez uczniów zakładanych efektów kształcenia,
* na bieżąco monitorować i oceniać postępy uczniów,
* kształtować poczucie odpowiedzialności za powierzone urządzenia, narzędzia, przyrządy, materiały i środki dydaktyczne w procesie uczenia się.

**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA/SŁUCHACZA**

W procesie oceniania osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki wszystkich form i metod sprawdzania efektów kształcenia oraz ocenę za wykonane ćwiczenia. Istotne jest prowadzenie przez nauczyciela monitorowania przebiegu całego procesu uczenia się ucznia, dokonywanie oceny podczas wszystkich etapów pracy ucznia, a w szczególności pracy zespołowej. Należy stosować różnorodne formy oceniania: zadania praktyczne (wyroby ucznia), wypowiedzi ustne, analizę efektów wykonywanych ćwiczeń i badań. Duże znaczenie powinna mieć obserwacja pracy i zachowań ucznia, która dostarcza ważnych informacji umożliwiających wspomaganie procesu jego uczenia się i rozwoju.

W celu dokonania oceny praktycznych osiągnięć edukacyjnych ucznia proponuje się prowadzenie bieżącej obserwacji podczas wykonywania ćwiczeń, a także przeprowadzenie testu praktycznego typu próba pracy, który pozwoli potwierdzić opanowanie założonych efektów kształcenia. Na ocenę poziomu opanowania zagadnień teoretycznych powinny wpływać wyniki wypowiedzi ustnych, pisemnych, zadań i testów dydaktycznych (np. wielokrotnego wyboru).

Zaleca się systematyczne ocenianie postępów ucznia oraz bieżącą analizę i korygowanie nieprawidłowo wykonywanych ćwiczeń.

Kryteria oceniania powinny być czytelnie określone na początku nauki w przedmiocie oraz uszczegółowiane w odniesieniu do bieżących form sprawdzania umiejętności i kontroli wiedzy.

W procesie oceniania należy uwzględnić wartość osiąganych efektów kształcenia w kategorii od najniższej do najwyższej: wiedza, umiejętności, kompetencje. Wskazane jest stosowanie oceniania kształtującego.

Oceniając osiągnięcia uczniów, należy zwrócić uwagę na umiejętność korzystania z dokumentacji, materiałów pomocniczych, czytania rysunków, schematów, wykresów, wykonywania czynności planistycznych, projektowania, dokonywania analizy, przewidywania zagrożeń, wyciągania wniosków, prezentacji wyników, a także na poprawność wykonywania ćwiczeń i zadań w określonych ramach czasowych oraz stosowanie języka zawodu i przedmiotu.

**PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Podczas ewaluacji przedmiotu można wykorzystać:

* arkusze odpowiedzi uczniów, wyniki ćwiczeń obliczeniowych, wypowiedzi uczniów, stopień zaangażowania uczniów w wykonywanie zadań podczas zajęć,
* samoocenę dokonywaną przez nauczyciela,
* ankiety oceny zajęć wypełnione przez uczniów,
* opinie osób trzecich (innych nauczycieli, dyrektora, wizytatora, doradcy metodycznego, rodziców).

Jakość procesu nauczania i uzyskiwane efekty zależą w dużym stopniu od programu nauczania przedmiotu:

* jego koncepcji,
* doboru stosowanych metod i technik nauczania,
* używanych środków dydaktycznych w odniesieniu do założonych celów i treści kształcenia – materiału nauczania.

Realizacja programu nauczania w ramach przedmiotu „Obróbka skrawaniem” powinna zapewnić osiągnięcie założonych efektów z podstawy programowej. Na tym etapie ewaluacji programu nauczania przedmiotu „Obróbka skrawaniem” mogą być wykorzystywane:

* arkusze obserwacji zajęć (lekcji koleżeńskich, nadzoru pedagogicznego),
* notatki własne nauczyciela,
* notatki z rozmów z pracodawcami, rodzicami,
* zestawienia bieżących osiągnięć uczniów,
* karty/arkusze samooceny uczniów,
* wyniki z ćwiczeń w rozwiązywaniu testów egzaminacyjnych z wykorzystaniem technik komputerowych,
* obserwacje (kompletne, wybiórcze – nastawione na poszczególne elementy, np. kształcenie najważniejszych umiejętności, kształtowanie postaw, indywidualizacja, warunki i sposób realizacji).

Oceniając program nauczania w ramach przedmiotu „Obróbka skrawaniem”, należy przeanalizować osiągnięcie założonych celów, jakie program stawia i w takim rozumieniu, jakie zostały przyjęte. Zadaniem ewaluacji programu jest między innymi ulepszenie jego struktury, dodanie lub usunięcie pewnych technik pracy i wskazanie:

* 1. mocnych stron pracy ucznia (opanowanych umiejętności),
  2. słabych stron pracy ucznia (nieopanowanych umiejętności),
  3. sposobów poprawy pracy przez ucznia,
  4. jak uczeń dalej ma pracować, aby przyswoić nieopanowane wiadomości i umiejętności.

W efekcie końcowym ewaluacji programu nauczania przedmiotu „Obróbka skrawaniem” należy ustalić:

* które czynniki sprzyjają realizacji programu?
* które czynniki nie sprzyjają realizacji programu?
* jakie są ewentualne uboczne skutki (pożądane i niepożądane) realizacji programu?
* jakie czynności należy wykonać dla optymalizacji i modernizacji programu?

**ZALECANA LITERATURA**

Proponowane podręczniki:

1. Figurski J., Popis S., *Przygotowanie konwencjonalnych obrabiarek skrawających do obróbki*, WSiP, Warszawa 2016.
2. Figurski J., Popis S., *Wykonywanie obróbki na konwencjonalnych obrabiarkach skrawających*, WSiP, Warszawa 2016.
3. Górski E., Dudik K., *Poradnik tokarza*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2016.
4. Górski E., *Poradnik frezera*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2016.
5. Solis H., *Szlifierstwo*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1991.

**MATERIAŁ NAUCZANIA – WYKONYWANIE OBRÓBKI NA OBRABIARKACH SKRAWAJĄCYCH STEROWANYCH NUMERYCZNIE**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe  **Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe  **Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| I. Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie | 1. Geometryczne podstawy obróbki CNC |  | - opisać układ współrzędnych prostokątnych  - opisać układ współrzędnych biegunowych  - przedstawić układ współrzędnych maszyny  - przedstawić układ współrzędnych przedmiotu obrabianego  - oznaczyć osie ruchów posuwowych i obrotowych w obrabiarkach CNC  - wyznaczyć współrzędne NC  - opisać punkty charakterystyczne obrabiarek sterowanych numerycznie  - określić zalety programowania absolutnego | - uzasadnić miejsce ustalenia punktu zerowego przedmiotu obrabianego | Klasa II-III |
| 2. Funkcje programowania i funkcje pomocnicze |  | - rozróżnić zadania funkcji przygotowawczych G  - rozróżnić zadania funkcji technologicznych S, F  - rozróżnić zadania funkcji narzędziowych T, D  - rozróżnić zadania funkcji pomocniczych (maszynowych) M | - używać funkcji przygotowawczych, technologicznych, narzędziowych i pomocniczych podczas pisania programu | Klasa II-III |
| 3. Wprowadzenie do programowania NC |  | - opisać budowę programu CNC  - opracować plan obróbki elementu na obrabiarkę sterowaną numerycznie | - opisać strukturę programu CNC  - sporządzić program obróbki części  - wyjaśnić, dlaczego podczas frezowania niezbędna jest korekcja promienia narzędzia | Klasa II-III |
| 4. Podprogramy |  | - rozróżnić podprogramy występujące  w programach CNC  - określić strukturę podprogramu | - zastosować podprogramy w pisaniu programów sterujących obrabiarkami numerycznymi | Klasa II-III |
| 5. Cykle obróbkowe |  | - określić cel stosowania cykli obróbkowych  - rozróżnić cykle obróbkowe występujące w programach CNC | - wywołać cykl obróbkowy w programie  - zastosować cykle obróbkowe stosownie do zabiegu technologicznego | Klasa II-III |
| 6. Opracowywanie technologii w systemach CAM |  | - weryfikować program obróbkowy z użyciem programów i systemów CAM | - optymalizować program obróbkowy z użyciem programów i systemów CAM | Klasa II-III |
| II. Użytkowanie obrabiarek sterowanych numerycznie | 1. Budowa obrabiarek sterowanych numerycznie |  | - rozróżnić elementy konstrukcyjne obrabiarek sterowanych numerycznie  - rozróżnić układy współrzędnych obrabiarek sterowanych numerycznie  - określić układy osi sterowanych numerycznie  - opisać punkty charakterystyczne obrabiarek sterowanych numerycznie  - rozróżnić zespoły funkcjonalne obrabiarek CNC  - określić, jakie są cechy charakterystyczne tokarek CNC  - określić, jakie jest rozmieszczenie osi sterowanych w centrum tokarskim  - określić podział frezarek CNC  - określić, jakie są cechy charakterystyczne centrów obróbkowych  - określić podział szlifierek CNC | - określić zależności pomiędzy układami współrzędnych  - określić, co obejmuje konfiguracja obrabiarki sterowanej numerycznie  - określić zasadę sterowania numerycznego | Klasa II-III |
| 2. Systemy narzędziowe |  | - rozróżnić typy i parametry narzędzi  - rozpoznać systemy narzędziowe obrabiarek sterowanych numerycznie  - wybrać narzędzia umożliwiające wykonanie określonych operacji obróbki skrawaniem  - dobrać uchwyty narzędziowe do ustalania i mocowania narzędzi skrawających  - dobrać oprawki narzędziowe do ustalania i mocowania narzędzi skrawających  - mocować narzędzia skrawające w oprawkach  - mocować zestawy narzędziowe w gniazdach lub w magazynie obrabiarki sterowanej numerycznie  - kwalifikować narzędzia skrawające do wymiany | - definiować narzędzia w sterowniku obrabiarki  - zarządzać narzędziami w sterowniku obrabiarki sterowanej numerycznie | Klasa II-III |
| 3. Mocowanie przedmiotu obrabianego |  | - rozróżnić rodzaje systemów mocowania  - rozróżnić uchwyty i przyrządy obróbkowe  - dobierać sposób mocowania przedmiotu do obróbki  - dobrać uchwyty i przyrządy obróbkowe do ustalania i mocowania przedmiotów do obróbki  - stosować uchwyty obróbkowe do mocowania przedmiotu do obróbki | - określić budowę uchwytów obróbkowych  - określić, w jaki sposób jest wytwarzana siła mocująca | Klasa II-III |
| 4. Uruchamianie programu i nadzorowanie przebiegu obróbki |  | - rozróżnić elementy pulpitu obrabiarki sterowanej numerycznie  - uruchomić obrabiarkę w trybie ręcznym  - uruchomić obrabiarkę w trybie półautomatycznym  - ustawić przesunięcie punktu zerowego  - wprowadzić do sterownika obrabiarki informacje o przesunięciu punktu zerowego  - wprowadzić ręcznie program do sterownika obrabiarki  - wprowadzić z nośnika danych program do sterownika obrabiarki  - dokonać transmisji programu do sterownika obrabiarki  - wybrać program do obróbki  - nadzorować przebieg obróbki i reagować na komunikaty układu sterowania obrabiarki sterowanej numerycznie  **-** stosować wymagania ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas uruchamiania programu i nadzorowania przebiegu obróbki | - testować programy obróbki na obrabiarkach sterowanych numerycznie  - wybrać sposób realizacji programu obróbki  - uzasadnić wybór sposobu realizacji programu obróbki | Klasa II-III |
| 5. Wprowadzanie wartości korekcyjnych |  | - rozróżnić wartości korekcyjne narzędzi skrawających  - wykonywać bazowanie narzędzi skrawających  - wprowadzić do sterownika obrabiarki wartości korekcyjne narzędzia skrawającego  - korzystać z dokumentacji technologicznej podczas kontroli wymiarów  - dobierać narzędzia pomiarowe do kontroli przedmiotów po obróbce  - sprawdzać parametry geometryczne obrobionych przedmiotów | - zarządzać narzędziami w sterowniku obrabiarki sterowanej numerycznie  - wprowadzać korektę do programu obróbki  - wprowadzać zmianę korektorów narzędzi | Klasa II-III |
| 6. Wykonywanie zabezpieczeń antykorozyjnych obrabiarek sterowanych numerycznie |  | - rozróżnić metody wykonywania zabezpieczeń antykorozyjnych elementów obrabiarek sterowanych numerycznie  - dokonać wyboru metody zabezpieczenia antykorozyjnego dla określonych elementów obrabiarek sterowanych numerycznie  - wykonać zabezpieczenia antykorozyjne zgodnie z przyjętą metodą  **-** stosować wymagania ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania zabezpieczeń antykorozyjnych | - określić parametry jakościowe związane z zabezpieczeniem antykorozyjnym  -wyjaśnić mechanizmy powstawania korozji | Klasa II-III |
| 7. Obsługa codzienna oraz konserwacja obrabiarek sterowanych numerycznie |  | - dobrać materiały do konserwacji obrabiarek  - przygotować narzędzia, przyrządy, urządzenia i materiały do wykonania obsługi codziennej oraz konserwacji obrabiarek sterowanych numerycznie  - przeprowadzić obsługę codzienną oraz konserwację obrabiarek sterowanych numerycznie  **-** stosować wymagania ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania obsługi codziennej oraz konserwacji konwencjonalnych obrabiarek skrawających | - omawiać na podstawie instrukcji obsługi codziennej oraz instrukcji konserwacji zakres obsługi codziennej oraz konserwacji obrabiarek sterowanych numerycznie  - dokumentować wykonanie obsługi codziennej oraz konserwacji obrabiarek sterowanych numerycznie  - ocenić jakość wykonania konserwacji | Klasa II-III |
| III. Kompetencje personalne i społeczne |  |  | - przyjmować odpowiedzialność za podejmowane działania  - przewidywać konsekwencje niewłaściwego posługiwania się sprzętem na stanowisku pracy  - przyjmować odpowiedzialność za skutki swoich decyzji i działań  - stosować metody i techniki rozwiązywania problemów  - opisywać metody rozwiązywania problemów  - przedstawiać sposoby rozwiązywania konfliktów i problemów w grupie  - współpracować w zespole  - przedstawiać różne formy współpracy w grupie  - przestrzegać podziału ról, zadań  i odpowiedzialności  - przestrzegać harmonogramu wykonywania przydzielonych zadań w zespole |  | Klasa II-III |
| **RAZEM** | |  |  |  |  |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

Metody nauczania

W procesie nauczania nauczyciel powinien przyjąć postawę:

* kierownika procesu uczenia się uczniów,
* doradcy, który jest do dyspozycji, gdy uczniowie mają problem z rozwiązaniem trudnego zadania lub gdy czegoś nie rozumieją, a także wtedy, gdy są niepewni,
* animatora, który inicjuje metody i objaśnia ich znaczenie dla procesu uczenia się, przedstawia cele uczenia się i przygotowuje materiał do pracy,
* obserwatora i słuchacza, który obserwuje uczniów przy pracy i dzieli się z nimi obserwacjami,
* uczestnika procesu dydaktycznego, który nie musi być doskonały i jest przykładem osoby, która uczy się przez całe życie,
* partnera, który jest gotowy modyfikować przygotowane wcześniej zajęcia w zależności od sytuacji w klasie.

Metody i techniki dydaktyczne powinny umożliwiać uczniom rozwijanie umiejętności: poszukiwania, doświadczania, odkrywania i stosowania nabytej wiedzy w praktyce.

Należy zaplanować metody rozwoju i wzmacniania kompetencji kluczowych uczniów poprzez stosowanie korelacji międzyprzedmiotowych, stwarzanie możliwości wszechstronnego rozwoju w obszarze kształcenia zawodowego.

Wskazane jest stosowanie różnorodnych metod i technik przygotowujących ucznia do aktywnej pracy, współpracy w zespole oraz angażujących go do uczenia się poprzez działanie. Metody i techniki pracy z uczniem powinny uwzględniać aktualne warunki organizacyjne, jego potrzeby i możliwości oraz specyfikę treści nauczania i efektów kształcenia.

Nauczyciel, dobierając metody kształcenia, powinien przede wszystkim zastanowić się nad tym: czego?, jak?, kiedy?, dlaczego?, po co uczyć? Przede wszystkim powinien odpowiedzieć sobie na następujące pytania: Jakie chce osiągnąć efekty? Jakie metody będą najbardziej odpowiednie dla danej grupy wiekowej, możliwości percepcyjnych uczniów? Jakie problemy (o jakim stopniu trudności i złożoności) powinny być przez uczniów rozwiązane? Jak motywować uczniów do wykonywania ćwiczeń?

Rzetelna odpowiedź na te pytania pozwoli na trafne dobranie metod, które doprowadzą do osiągnięcia zamierzonych efektów. W przedmiocie nauczania powinny być kształtowane umiejętności samodzielnego myślenia, analizowania zjawisk, wyszukiwania, selekcjonowania i przetwarzania informacji. Niezbędne jest stosowanie aktywizujących metod kształcenia, które wykorzystają wszystkie zmysły uczniów i umożliwią prowadzenie dyskusji ukierunkowanej na wymianę poglądów na określony temat oraz przećwiczenie wykonywanych czynności zawodowych.

Przykładowe metody i techniki: wykład informacyjny, prezentacja, pokaz z instruktażem, ćwiczenia praktyczne, obserwacje, dyskusja dydaktyczna, metoda projektu. Zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych. Dominującą techniką powinny być indywidualne ćwiczenia praktyczne. Wykonywanie ćwiczeń należy poprzedzić szczegółowym instruktażem.

Środki dydaktyczne

Pracownia programowania i użytkowania obrabiarek sterowanych numerycznie powinna być wyposażona w: obrabiarki sterowane numerycznie (tokarki, frezarki, centra obróbkowe), narzędzia skrawające, przyrządy i uchwyty obróbkowe, oprawki narzędziowe, narzędzia i przyrządy pomiarowe, plansze prezentujące systemy mocowania narzędzi skrawających i przedmiotów obrabianych, przykładowe karty technologiczne obróbki, katalogi narzędzi, instrukcje obsługi obrabiarek. Ponadto w pracowni powinno znajdować się stanowisko komputerowe dla nauczyciela z dostępem do internetu, urządzenie wielofunkcyjne, projektor multimedialny, pakiet programów biurowych.

Ważne jest przygotowanie zestawów i instrukcji do wykonywanych ćwiczeń.

Środki i pomoce dydaktyczne powinny w najwyższym stopniu rozwijać praktyczne wykorzystanie nabytej wiedzy z zastosowaniem zasad bezpiecznej i higienicznej pracy oraz ergonomii oraz umożliwiać kształtowanie wyobraźni przestrzennej uczniów.

Warunki realizacji efektów kształcenia

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni programowania i użytkowania obrabiarek sterowanych numerycznie posiadającej stały dostęp do pomocy i środków dydaktycznych, takich jak: tokarki CNC, frezarki CNC, centra obróbkowe (jedno stanowisko na 1–2 uczniów), narzędzia skrawające wraz z systemami mocowań, przyrządy i uchwyty obróbkowe oraz narzędzia i przyrządy pomiarowe. Pracownia powinna być wyposażona w stanowisko komputerowe z dostępem do internetu dla nauczyciela, z drukarką, ze skanerem oraz projektorem multimedialnym, pakietem programów biurowych oraz programów edukacyjnych dotyczących metod obróbki skrawaniem. Pracownia powinna umożliwiać pracę indywidualną oraz zespołową uczniów w różnych konfiguracjach organizacyjnych oraz uczenie się uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi.

Przedmiot „Programowanie i użytkowanie obrabiarek sterowanych numerycznie” wymaga stosowania aktywizujących metod kształcenia. Zaplanowane do osiągnięcia efekty kształcenia przygotowują ucznia do dalszej edukacji z zakresu organizacji i nadzorowania procesów produkcji maszyn i urządzeń. Powinny być kształtowane umiejętności praktycznej obsługi obrabiarek sterowanych numerycznie oraz pozyskiwania, analizowania, selekcjonowania i przetwarzania najnowszych informacji z zakresu obróbki materiałów ze szczególnym uwzględnieniem warunków bezpieczeństwa i higieny pracy. Należy także rozwijać umiejętności samokształcenia i współpracy w grupie, rozwoju kompetencji kluczowych oraz wszystkich kompetencji społecznych określonych w podstawie programowej.

Obudowa dydaktyczna:

* zestawy ćwiczeń dla uczniów,
* karty ćwiczeń,
* plansze, tablice poglądowe przedstawiające budowę obrabiarek sterowanych numerycznie, systemy narzędziowe obrabiarek, sposoby mocowania narzędzi skrawających i przedmiotów obrabianych, algorytmy uruchamiania obrabiarek w pracowni, ustawiania punktu zerowego przedmiotu obrabianego, wprowadzania korekt geometrycznych i korekt zużycia,
* instrukcje obsługi obrabiarek CNC w pracowni,
* stanowisko komputerowe z dostępem do internetu w celu poszukiwania przez uczniów informacji dotyczących maszynowej obróbki skrawaniem,
* tablica multimedialna (lub projektor multimedialny),
* urządzenie wielofunkcyjne,
* poradniki, normy, katalogi dotyczące toczenia, frezowania i wiercenia,
* karty technologiczne obróbki.

Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form: zbiorowo podczas wprowadzenia do tematu zajęć, indywidualnie oraz zespołowo podczas wykonywania ćwiczeń praktycznych, zadań, badania osiągnięć edukacyjnych uczniów. Zajęcia należy organizować w oddziałach klasowych w systemie pracownianym z możliwością wykonywania pracy indywidualnej.

Formy indywidualizacji pracy uczniów

Formy indywidualizacji pracy uczniów powinny uwzględniać:

– dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,

– dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Wskazane jest przeprowadzenie szczegółowej diagnozy potrzeb rozwoju ucznia w kontekście specyfiki przedmiotu nauczania (diagnoza posiadanych kompetencji i potrzeb rozwoju ucznia powinna być wykonana przez zespół nauczycieli i wychowawców z udziałem pedagoga, psychologa, doradcy zawodowego, rodziców) oraz ustalenie sposobu pracy z uczniem. Dużą uwagę należy zwrócić na uczniów posiadających trudności z uczeniem się. Niemniej ważni są uczniowie uzdolnieni i szczególnie zainteresowani zawodem, przedmiotem nauczania.

Każdy uczeń posiadający szczególne potrzeby i możliwości powinien mieć określone właściwe dla siebie tempo i zakres pracy w obszarze przedmiotu nauczania z zachowaniem realizacji podstawy programowej.

Przykładowe formy indywidualizacji pracy uczniów:

* zastosowanie zindywidualizowanych form pracy z uczniem,
* organizowanie wzajemnego uczenia się uczniów w zespołach o zróżnicowanym potencjale intelektualnym, bądź w grupach jednorodnych wykonujących zadania o odpowiednim poziomie trudności i złożoności,
* zorganizowanie wsparcia przez innych uczestników procesu edukacyjnego, m.in.: rodziców, innych nauczycieli, pracowników poradni psychologiczno-pedagogicznej, specjalistów,
* wykorzystanie technologii informacyjnych i form samokształcenia ucznia do odpowiedniego ukierunkowania jego rozwoju.

Nauczyciel powinien:

* zainteresować ucznia przedmiotem nauczania i kształceniem w zawodzie,
* motywować ucznia do systematycznego uczenia się,
* dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości ucznia,
* uwzględniać zainteresowania ucznia,
* zachęcać ucznia do korzystania z różnych źródeł informacji,
* udzielać wskazówek, jak wykonać trudne elementy zadań, oraz wspomagać w trakcie ich wykonywania,
* ustalać realne cele dydaktyczne zajęć umożliwiające osiągnięcie przez uczniów zakładanych efektów kształcenia,
* na bieżąco monitorować i oceniać postępy uczniów,
* kształtować poczucie odpowiedzialności za powierzone urządzenia, narzędzia, przyrządy, materiały i środki dydaktyczne w procesie uczenia się.

**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA/SŁUCHACZA**

W procesie oceniania osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki wszystkich form i metod sprawdzania efektów kształcenia oraz ocenę za wykonane ćwiczenia. Istotne jest prowadzenie przez nauczyciela monitorowania przebiegu całego procesu uczenia się ucznia, dokonywanie oceny podczas wszystkich etapów pracy ucznia, a w szczególności pracy zespołowej. Należy stosować różnorodne formy oceniania: zadania praktyczne (wyroby ucznia), wypowiedzi ustne, analizę efektów wykonywanych ćwiczeń i badań. Duże znaczenie powinna mieć obserwacja pracy i zachowań ucznia, która dostarcza ważnych informacji umożliwiających wspomaganie procesu jego uczenia się i rozwoju.

W celu dokonania oceny praktycznych osiągnięć edukacyjnych ucznia proponuje się prowadzenie bieżącej obserwacji podczas wykonywania ćwiczeń, a także przeprowadzenie testu praktycznego typu próba pracy, który pozwoli potwierdzić opanowanie założonych efektów kształcenia. Na ocenę poziomu opanowania zagadnień teoretycznych powinny wpływać wyniki wypowiedzi ustnych, pisemnych, zadań i testów dydaktycznych (np. wielokrotnego wyboru).

Zaleca się systematyczne ocenianie postępów ucznia oraz bieżącą analizę i korygowanie nieprawidłowo wykonywanych ćwiczeń.

Kryteria oceniania powinny być czytelnie określone na początku nauki w przedmiocie oraz uszczegółowiane w odniesieniu do bieżących form sprawdzania umiejętności i kontroli wiedzy.

W procesie oceniania należy uwzględnić wartość osiąganych efektów kształcenia w kategorii od najniższej do najwyższej: wiedza, umiejętności, kompetencje. Wskazane jest stosowanie oceniania kształtującego.

Oceniając osiągnięcia uczniów, należy zwrócić uwagę na umiejętność korzystania z dokumentacji, materiałów pomocniczych, czytania rysunków, schematów, wykresów, wykonywania czynności planistycznych, projektowania, dokonywania analizy, przewidywania zagrożeń, wyciągania wniosków, prezentacji wyników, a także na poprawność wykonywania ćwiczeń i zadań w określonych ramach czasowych oraz stosowanie języka zawodu i przedmiotu.

**PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Podczas ewaluacji przedmiotu można wykorzystać:

* arkusze odpowiedzi uczniów, wyniki ćwiczeń obliczeniowych, wypowiedzi uczniów, stopień zaangażowania uczniów w wykonywanie zadań podczas zajęć,
* samoocenę dokonywaną przez nauczyciela,
* ankiety oceny zajęć wypełnione przez uczniów,
* opinie osób trzecich (innych nauczycieli, dyrektora, wizytatora, doradcy metodycznego, rodziców).

Jakość procesu nauczania i uzyskiwane efekty zależą w dużym stopniu od programu nauczania przedmiotu:

* jego koncepcji,
* doboru stosowanych metod i technik nauczania,
* używanych środków dydaktycznych w odniesieniu do założonych celów i treści kształcenia – materiału nauczania.

Realizacja programu nauczania w ramach przedmiotu „Programowanie i użytkowanie obrabiarek sterowanych numerycznie” powinna zapewnić osiągnięcie założonych efektów z podstawy programowej. Na tym etapie ewaluacji programu nauczania przedmiotu „Programowanie i użytkowanie obrabiarek sterowanych numerycznie” mogą być wykorzystywane:

* arkusze obserwacji zajęć (lekcji koleżeńskich, nadzoru pedagogicznego),
* notatki własne nauczyciela,
* notatki z rozmów z pracodawcami, rodzicami,
* zestawienia bieżących osiągnięć uczniów,
* karty/arkusze samooceny uczniów,
* wyniki z ćwiczeń w rozwiązywaniu testów egzaminacyjnych z wykorzystaniem technik komputerowych
* obserwacje (kompletne, wybiórcze – nastawione na poszczególne elementy, np. kształcenie najważniejszych umiejętności, kształtowanie postaw, indywidualizacja, warunki i sposób realizacji).

Oceniając program nauczania w ramach przedmiotu „Programowanie i użytkowanie obrabiarek sterowanych numerycznie”, należy przeanalizować osiągnięcie założonych celów, jakie program stawia i w takim rozumieniu, jakie zostały przyjęte. Zadaniem ewaluacji programu jest między innymi ulepszenie jego struktury, dodanie lub usunięcie pewnych technik pracy i wskazanie:

a) mocnych stron pracy ucznia (opanowanych umiejętności),

b) słabych stron pracy ucznia (nieopanowanych umiejętności),

c) sposobów poprawy pracy przez ucznia,

d) jak uczeń dalej ma pracować, aby przyswoić nieopanowane wiadomości i umiejętności.

W efekcie końcowym ewaluacji programu nauczania przedmiotu „Programowanie i użytkowanie obrabiarek sterowanych numerycznie” należy ustalić:

* które czynniki sprzyjają realizacji programu?
* które czynniki nie sprzyjają realizacji programu?
* jakie są ewentualne uboczne skutki (pożądane i niepożądane) realizacji programu?
* jakie czynności należy wykonać dla optymalizacji i modernizacji programu?

**ZALECANA LITERATURA**

Proponowane podręczniki:

1. Figurski J., Popis S., *Przygotowanie obrabiarek sterowanych numerycznie do obróbki*, WSiP, Warszawa 2016.
2. Figurski J., Popis S., *Wykonywanie obróbki na obrabiarkach sterowanych numerycznie*, WSiP, Warszawa 2016.
3. Górski E., Dudik K., *Poradnik tokarza*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2016.
4. Górski E., *Poradnik frezera*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2016.
5. Habrat W., *Obsługa i programowanie obrabiarek CNC. Podręcznik operatora*, Wydawnictwo i Handel Książkami „KaBe” Krosno 2007.

**IV. PROPOZYCJA SPOSOBU EWALUACJI PROGRAMU NAUCZANIA ZAWODU**

Ewaluacja programu nauczania jest procesem zbierania, analizowania oraz wartościowania informacji i danych w celu uzyskania wiedzy wykorzystywanej do podejmowania decyzji dotyczących racjonalizacji przyszłych działań edukacyjnych. Ewaluacji podlegają efekty, dokumenty, sposoby realizacji programu nauczania. Jest to proces ciągły.

Ewaluacji planu i programu nauczania dokonuje się w celu uzyskania odpowiedzi na pytania:

- Czy opracowany plan i program jest możliwy do zrealizowania – jakie czynniki ułatwiają, a jakie utrudniają jego realizację?

- W jakim stopniu założone cele zostały osiągnięte, czy występują cele, które nie zostały osiągnięte?

- Jakie warunki należy stworzyć, aby w maksymalnym stopniu osiągnąć założone cele?

- Jak udoskonalić plan i program nauczania?

- Jakie są konsekwencje realizacji programu (pozytywne i negatywne)?

Podczas ewaluacji programu dokonuje się analizy, badań oraz oceny konstrukcji programu oraz efektów w aspekcie osiągnięcia założonych celów, warunków realizacji programu, czynników wpływających na realizację programu, optymalizacji oraz korekty programu.

Ewaluacji dokonuje się zwykle w trzech fazach:

- refleksyjnej – wykonywanej po sformułowaniu programu, lecz przed jego realizacją; podczas fazy refleksyjnej diagnozowane są potrzeby uczniów (poprzez wykorzystanie ankiet, rozmowy indywidualnej, dyskusji w grupie) oraz oczekiwania nauczycieli;

- kształtującej – wykonywanej w toku realizacji programu; dokonywana jest analiza przebiegu procesu kształcenia (dostosowania metod nauczania, środków dydaktycznych, narzędzi pomiaru osiągnięć uczniów, rozwiązań organizacyjnych procesu kształcenia), stosowanymi technikami pozyskiwania informacji są: obserwacje, wywiady, studia przypadków, ankietowanie, prowadzenie dziennika analiz, arkusze ewaluacyjne, analizy dokumentacji programu;

- podsumowującej – wykonywanej po zrealizowaniu programu; dokonywany jest pomiar osiągnięć uczniów, analiza końcowych efektów zrealizowanego programu, sformułowanie zmian w programie.

Często stosowanymi metodami ewaluacji są:

- testy osiągnięć szkolnych (testy standaryzowane, niestandaryzowane, nauczycielskie),

- autorefleksja i samoocena dokonywana przez nauczycieli (autorów programu, nauczycieli uczestniczących w realizacji programu),

- opinie i uwagi dyrekcji Szkoły, wizytatorów i innych nauczycieli.

**V. ZALECANA LITERATURA ZAWODU – ZAMIESZCZONA W MATERIALE NAUCZANIA PRZEDMIOTU**