

**PROGRAM NAUCZANIA ZAWODU**  
**OPERATOR OBRABIAREK SKRAWAJĄCYCH**

Program przedmiotowy o strukturze spiralnej

**SYMBOL CYFROWY ZAWODU 722307**

**KWALIFIKACJE WYODRĘBNIONE W ZAWODZIE:**

MEC.05. Użytkowanie obrabiarek skrawających

## **STRUKTURA PROGRAMU NAUCZANIA ZAWODU**

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

## I. WSTĘP DO PROGRAMU

### 1. OPIS ZAWODU

OPERATOR OBRABIAREK SKRAWAJĄCYCH

SYMBOL CYFROWY ZAWODU **722307**

Branża MECHANICZNA (MEC)

Poziom IV Polskiej Ramy Kwalifikacji określony dla zawodu jako kwalifikacji pełnej

Kwalifikacje wyodrębnione w zawodzie:

MEC.05. Użytkowanie obrabiarek skrawających – Poziom 3 Polskiej Ramy Kwalifikacji określony dla kwalifikacji

Operator obrabiarek skrawających to wyjątkowo atrakcyjny zawód o bardzo długiej historii i szerokim zapotrzebowaniu na rynku pracy. Operatorzy znajdują zatrudnienie głównie w zakładach produkcyjnych i usługowych branży mechanicznej. Bardzo często są również zatrudniani w zakładach i firmach branży elektrycznej, elektronicznej, spożywczej, lotniczej, górniczo-hutniczej, stoczniowej, budowlanej i transportowej. Podejmują pracę najczęściej w zakładach mechanicznych produkcyjnych i usługowych o różnorodnym profilu produkcji czy też świadczonych usług diagnostyczno-naprawczych. Mogą być zatrudnieni w sferze produkcyjnej i usługowej na różnych stanowiskach, najczęściej na stanowiskach związanych z użytkowaniem maszyn i urządzeń produkcyjnych, Nauka w zawodzie odbywa się w 3-letniej branżowej szkole I stopnia po ukończeniu, której absolwent może kontynuować naukę w zawodzie technik mechanik w branżowej szkole II stopnia. **MEC.05. Użytkowanie obrabiarek skrawających**, która w obecnym czasie jest szczególnie atrakcyjną, zważywszy na bardzo duże zapotrzebowanie na operatorów obrabiarek sterowanych numerycznie CNC (Computer Numerical Control), których programowanie i użytkowanie zawarte jest w kwalifikacji MEC.05. Użytkowanie obrabiarek skrawających. Należy szczególnie podkreślić, że obrabiarki sterowane komputerowo (obrabirki sterowane numerycznie) znajdują się we wszystkich nowoczesnych dużych i małych zakładach produkcyjnych z branży mechanicznej, co aktualnie stwarza wyjątkowe zapotrzebowanie na techników mechaników z kwalifikacją **MEC.05. Użytkowanie obrabiarek skrawających**, gdyż programiści i operatorzy obrabiarek CNC stanowią elitę wśród pracowników branży mechanicznej. Operatorzy kształceni według tego programu będą przygotowani do wykonywania następujących zadań zawodowych:

- 1) przygotowywania obrabiarek skrawających konwencjonalnych i sterowanych numerycznie do planowanej obróbki;
- 2) wykonywania obróbki na konwencjonalnych obrabiarkach skrawających zgodnie z dokumentacją technologiczną;
- 3) wykonywania obróbki na obrabiarkach sterowanych numerycznie zgodnie z dokumentacją technologiczną;
- 4) organizowania procesów obróbki i montażu części maszyn i urządzeń;
- 5) nadzorowania procesów obróbki i montażu części maszyn i urządzeń.

## 2. CHARAKTERYSTYKA PROGRAMU

Program nauczania technikum dla zawodu operator obrabiarek skrawających przeznaczony jest dla osób posiadających wykształcenie podstawowe (ukończoną szkołę podstawową ośmioletnią). Program nauczania ma strukturę przedmiotową i spiralny układ treści. Układ spiralny treści nauczania wyróżnia się tym, że materiał nauczania został ułożony z zachowaniem zasady: od najprostszych treści po bardziej złożone i trudne. **W tym układzie powrót do treści realizowanych na początku nauki jest zalecany w kolejnych latach kształcenia w celu ich utrwalenia i poszerzenia.** Ponadto taki układ treści w programie nauczania zapewnia zachowanie podczas realizacji procesu dydaktycznego zasad nauczania obowiązujących w kształceniu zawodowym. Struktura programu nauczania zapewnia korelację międzyprzedmiotową i wewnątrzprzedmiotową oraz korelację pomiędzy kształceniem teoretycznym i kształceniem praktycznym. Konstrukcja spiralna programu nauczania umożliwia utrwalenie poznanych wcześniej treści i ukształtowanych umiejętności. Układ przedmiotów kształcenia zawodowego stwarza optymalne warunki do składania egzaminów zawodowych w zakresie poszczególnych kwalifikacji, jak również umożliwia optymalne przygotowanie się uczniów do egzaminu dojrzałości. Okres nauki według tego programu trwa trzy lata.

## 3. WYKAZ PRZEDMIOTÓW W KSZTAŁCENIU TEORETYCZNYM I PRAKTYCZNYM

Przedmioty teoretyczne zawodowe:

1. Bezpieczeństwo i higiena pracy
2. Techniki wytwarzania
3. Podstawy konstrukcji maszyn
4. Technologia obróbki skrawaniem
5. Język obcy ukierunkowany zawodowo

Przedmioty realizowane w formie zajęć praktycznych:

1. Rysunek techniczny
2. Obróbka skrawaniem
3. Programowanie i użytkowanie obrabiarek sterowanych numerycznie

## **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 PRZEDMIOTÓW**

#### **BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY – przedmiot teoretyczny realizowany w ramach kształcenia teoretycznego**

##### **Cele ogólne**

1. Poznanie zagadnień prawnej ochrony pracy.
2. Poznanie czynników środowiska i ich wpływu na organizm człowieka.

##### **Cele operacyjne**

##### **Uczeń potrafi:**

- 1) wyjaśniać podstawowe pojęcia dotyczące ochrony pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska,
- 2) określać instytucje i służby działające w zakresie ochrony pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska w Polsce,
- 3) charakteryzować prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy,
- 4) charakteryzować czynniki środowiska pracy,
- 5) omawiać zasady zapobiegania wpływowi czynników szkodliwych na organizm człowieka.

## MATERIAŁ NAUCZANIA – BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Wymagania programowe		Uwagi o realizacji
			Podstawowe <b>Uczeń potrafi:</b>	Ponadpodstawowe <b>Uczeń potrafi:</b>	Etap realizacji
I. Prawna ochrona pracy	1. Podstawowe pojęcia dotyczące ochrony pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska		<ul style="list-style-type: none"> <li>- wymienić akty prawa wewnątrzzakładowego związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią</li> <li>- zastosować pojęcia związane z bezpieczeństwem pracy, ochroną pracy i ochroną przeciwpożarową</li> <li>- opisać działania realizowane w zakresie ochrony środowiska, ochrony przeciwpożarowej oraz ergonomii</li> <li>- wyrazić swoje opinie zgodnie z przyjętymi normami w swoim środowisku pracy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wymienić akty normatywne określające wymagania w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska i ergonomii</li> <li>- zinterpretować przepisy prawa pracy</li> <li>- wyszukać w internecie treść określonego rozporządzenia lub ustawy</li> </ul>	Klasa I
	2. Instytucje i służby działające w zakresie ochrony pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska w Polsce		<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnić instytucje i służby działające w zakresie ochrony pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska w Polsce</li> <li>- określić zadania i uprawnienia instytucji i służb zajmujących się ochroną pracy, ochroną przeciwpożarową oraz ochroną środowiska w Polsce</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- współpracować ze służbami działającymi w zakresie ochrony pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska w Polsce</li> </ul>	Klasa I
	3. Prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy		<ul style="list-style-type: none"> <li>- wymienić prawa i obowiązki pracownika i pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy</li> <li>- wskazać prawa i obowiązki pracownika, który uległ wypadkowi przy pracy, wynikające z przepisów prawa</li> <li>- wskazać prawa i obowiązki pracownika, który zachorował na chorobę zawodową, wynikające z przepisów prawa</li> <li>- wymienić zakres odpowiedzialności pracownika oraz pracodawcy z tytułu naruszenia przepisów prawa pracy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- omówić konsekwencje nieprzestrzegania obowiązków przez pracownika i pracodawcę w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy</li> </ul>	Klasa I
II. Czynniki środowiska pracy	1. Charakterystyka czynników środowiska pracy		<ul style="list-style-type: none"> <li>- wymienić rodzaje czynników środowiska pracy podczas wykonywania obróbki skrawaniem</li> <li>- rozróżnić źródła czynników środowiska</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- opisać czynniki środowiska pracy podczas wykonywania obróbki skrawaniem</li> <li>- opisać skutki oddziaływania</li> </ul>	Klasa I

			pracy podczas wykonywania obróbki skrawaniem - opisać znaki zakazu, nakazu, ewakuacyjne, ochrony przeciwpożarowej, sygnały alarmowe	czynników środowiska pracy podczas wykonywania obróbki skrawaniem	
	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
	3. 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
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 UCZNIĄ**

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 osiągniętych 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”.

## **TECHNIKI WYTWARZANIA – przedmiot teoretyczny realizowany w ramach kształcenia teoretycznego**

### **Cele ogólne**

1. Poznawanie procesów wytwarzania surówki, stali, żeliwa.
2. Poznawanie procesów spajania materiałów.
3. Poznawanie procesów kształtowania materiałów z wykorzystaniem odlewania, obróbki plastycznej, obróbki erozyjnej.
4. Poznawanie procesów obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej.

### **Cele operacyjne**

#### **Uczeń potrafi:**

- 1) charakteryzować procesy metalurgii żelaza,
- 2) charakteryzować procesy metalurgii metali nieżelaznych,
- 3) charakteryzować procesy metalurgii proszków,
- 4) opisywać procesy spajania materiałów,
- 5) określać odlewanie grawitacyjne,
- 6) określać, na czym polega odlewanie ciśnieniowe,
- 7) charakteryzować procesy obróbki plastycznej,
- 8) opisywać procesy obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej.

**MATERIAŁ NAUCZANIA - TECHNIKI WYTWARZANIA.**

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Wymagania programowe		Uwagi o realizacji
			Podstawowe <b>Uczeń potrafi:</b>	Ponadpodstawowe <b>Uczeń potrafi:</b>	Etap realizacji
I. Procesy metalurgiczne	1. Metalurgia żelaza		<ul style="list-style-type: none"> <li>- określić proces otrzymywania surówki</li> <li>- rozróżnić elementy konstrukcyjne pieców i urządzeń do wytwarzania surówki</li> <li>- określić procesy otrzymywania stali</li> <li>- rozróżnić piece i urządzenia do otrzymywania stali</li> <li>- określić proces otrzymywania żeliwa</li> <li>- scharakteryzować piec do otrzymywania żeliwa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnić procesy chemiczne zachodzące podczas procesu wielkopiecowego</li> <li>- wyjaśnić wpływ materiałów pomocniczych na właściwości wytwarzanej stali</li> </ul>	Klasa I
	2. Metalurgia metali nieżelaznych i proszków		<ul style="list-style-type: none"> <li>- określić proces wytwarzania miedzi i stopów miedzi</li> <li>- określić proces wytwarzania aluminium i stopów aluminium</li> <li>- określić proces wytwarzania cynku i stopów cynku</li> <li>- określić proces wytwarzania cyny i ołowiu</li> <li>- określić procesy wytwarzania proszków metali</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnić procesy chemiczne zachodzące podczas procesów metalurgicznych metali nieżelaznych i proszków</li> </ul>	Klasa I
II. Spajanie materiałów	1. Spawanie elektryczne i gazowe		<ul style="list-style-type: none"> <li>- określić procesy spawania elektrycznego i gazowego</li> <li>- rozróżnić rodzaje spoin i złączy spawanych</li> <li>- rozróżnić urządzenia, przyrządy i materiały stosowane podczas wykonywania spawania elektrycznego oraz gazowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznać rodzaj spawania na podstawie obserwacji spoiny</li> <li>- porównać przypadki zastosowania różnych rodzajów spawania</li> </ul>	Klasa I
	2. Zgrzewanie i lutowanie, klejenie		<ul style="list-style-type: none"> <li>- określić procesy: zgrzewania, lutowania, klejenia</li> <li>- rozróżnić urządzenia, przyrządy, narzędzia i materiały wykorzystywane do wykonania połączeń zgrzewanych, lutowanych oraz klejonych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- scharakteryzować przypadki zastosowania połączeń zgrzewanych, lutowanych, klejonych</li> </ul>	Klasa I
III. Obróbki	1. Obróbki erozyjne		<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnić obróbki erozyjne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- opisać przykłady</li> </ul>	Klasa I

erozyjne			- opisać procesy wykonania obróbek erozyjnych	zastosowania poszczególnych obróbek erozyjnych	
IV. Odlewanie	1. Odlewanie grawitacyjne		- określić procesy przygotowania form odlewniczych, modeli oraz rdzeni - określić budowę układu wlewowego - scharakteryzować tworzywa odlewnicze - scharakteryzować metody odlewania grawitacyjnego (odlewanie w formach jednorazowych, odlewanie w formach trwałych)	- porównać cechy odlewów wykonanych różnymi metodami odlewania grawitacyjnego - wyjaśnić korzyści wynikające ze stosowania w budowie maszyn i urządzeń półfabrykatów odlewanych	Klasa I
	2. Odlewanie ciśnieniowe		- scharakteryzować metody odlewania ciśnieniowego (odlewanie pod ciśnieniem, odlewanie odśrodkowe, specjalne metody odlewania ciśnieniowego)	- wyjaśnić zalety odlewania ciśnieniowego	Klasa I
V. Obróbka plastyczna materiałów	1. Walcowanie		- opisać obróbkę plastyczną za pomocą walcowania - rozróżnić podstawowe odmiany walcowania	- wyjaśnić cechy wyrobów wykonanych metodą walcowania	Klasa I
	2. Kucie		- opisać obróbkę plastyczną za pomocą kucia - rozróżnić przyrządy, maszyny i urządzenia do wykonania procesów kucia	- wyjaśnić cechy wyrobów wytworzonych metodą kucia	Klasa I
	3. Tłocznictwo, cięcie i plastyczne kształtowanie		- opisać obróbkę plastyczną za pomocą tłoczenia, cięcia i plastycznego kształtowania - rozróżnić przyrządy, maszyny i urządzenia do wykonania procesów tłoczenia, cięcia i plastycznego kształtowania	- rozpoznać metody obróbki plastycznej na zimno na podstawie cech wyrobu gotowego	Klasa I
VI. Obróbka cieplna i cieplno-chemiczna	1. Procesy obróbki cieplnej		- określić procesy obróbki cieplnej (wyżarzanie, hartowanie, odpuszczanie, przesycanie, starzenie)	- wskazać rodzaj obróbki cieplnej w celu uzyskania oczekiwanych właściwości wyrobu	Klasa I
	2. Procesy obróbki cieplno-chemicznej		- określić procesy obróbki cieplno-chemicznej (azotowanie, nawęglanie, węgloazotowanie, metalizowanie dyfuzyjne)	- wskazać rodzaj obróbki cieplno-chemicznej w celu uzyskania oczekiwanych właściwości wyrobu	Klasa I
Kompetencje			- wykazać się kreatywnością i		Klasa I

personalne i społeczne			otwartością na zmiany: - reagować elastycznie na nieprzewidywalne sytuacje - ocenić różne opcje działania - wyjaśnić znaczenie zmiany w życiu		
Razem:					

## PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA

Propozycje metod nauczania:

Efektywności procesu dydaktycznego realizowanego w ramach przedmiotu „Techniki wytwarzania” sprzyja stosowanie metod aktywizujących uwzględniających ćwiczenia, metodę projektów, korzystanie z innych niż podręcznikowe źródeł informacji, dużą samodzielność w poszukiwaniu przez uczniów informacji oraz stosowanie techniki komputerowej. Dominującymi metodami kształcenia powinny być metoda ćwiczeń i metoda projektów, ponieważ umożliwiają one kształtowanie samodzielności i inicjatywności uczniów.

Środki dydaktyczne:

Zestawy ćwiczeń, instrukcje do wykonywania ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, prezentacje multimedialne z zakresu technik wytwarzania.

Obudowa dydaktyczna:

- zestawy ćwiczeń dla uczniów,
- karty ćwiczeń,
- plansze, tablice poglądowe przedstawiające zasady technik wytwarzania,
- stanowiska komputerowe z dostępem do internetu w celu poszukiwania przez uczniów informacji dotyczących omawianych technik wytwarzania,
- tablica multimedialna (lub projektor multimedialny),
- urządzenie wielofunkcyjne,
- normy, katalogi, informatory dotyczące technik wytwarzania.

Warunki realizacji programu przedmiotu:

Zajęcia edukacyjne powinny odbywać się w pracowni przedmiotowej lub w warsztatach szkolnych. W miejscu odbywania zajęć powinny znajdować się:

- stanowiska do spajania materiałów (stanowiska pokazowe do spawania elektrycznego, gazowego, zgrzewania oporowego, lutowania twardego i miękkiego, klejenia),

- modele urządzeń do realizacji procesów odlewania, filmy dydaktyczne, prezentacje multimedialne, przykładowe egzemplarze odlewów,
- modele urządzeń do obróbki plastycznej, filmy dydaktyczne, prezentacje multimedialne, przykładowe egzemplarze części poddanych obróbce plastycznej,

W pracowni powinno znajdować się stanowisko komputerowe dla nauczyciela połączone 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 połączone 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 UCZNIĄ**

Sprawdzanie opanowania przez uczniów wymagań programowych będzie przeprowadzone na podstawie wykonanych testów wielokrotnego wyboru, projektów oraz ćwiczeń. W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczną projektów i ćwiczeń, poprawność ich wykonania, 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. W ocenie osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić również wyniki testów postępów uczniów oraz obserwację ucznia podczas zajęć.

Przykładowe testy:

Test I – Opisz proces spawania elektrycznego.

Propozycja zasad oceniania: 1. wyjaśnienie zasady spawania elektrycznego, 2. opis stanowiska do spawania elektrycznego, 3. opis przebiegu procesu spawania elektrycznego, 4. wyjaśnienie sposobu przygotowania części do spawania elektrycznego, 5. charakterystyka zasad bezpiecznego wykonania spawania elektrycznego.

Test II – Wymień oraz scharakteryzuj pięć wybranych operacji kucia swobodnego.

Propozycja zasad oceniania: 1. podanie nazw pięciu operacji kucia swobodnego, 2. opisanie przebiegu wykonania wymienionych operacji kucia swobodnego.

### **PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Podczas ewaluacji przedmiotu można wykorzystać:

- wypełnione przez uczniów karty ćwiczeń,
- wyniki testów rozwiązywanych 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 „Techniki wytwarzania” powinna zapewnić osiągnięcie założonych efektów z podstawy programowej.

Na tym etapie ewaluacji programu nauczania przedmiotu „Techniki wytwarzania” 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 osiągniętych przez uczniów.

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

## **ZALECANA LITERATURA**

Proponowane podręczniki:

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

Figurski J., Popis S., *Wykonywanie elementów maszyn, urządzeń i narzędzi metoda obróbki ręcznej*, WSiP, Warszawa 2015.

Figurski J., Popis S., *Wykonywanie połączeń materiałów*, WSiP, Warszawa 2015.

Figurski J., Popis S., *Naprawa i konserwacja elementów maszyn, urządzeń i narzędzi*, WSiP, Warszawa 2015.

Literatura:

1. Opiekun Z., Orłowicz W., Stachowicz F., *Techniki wytwarzania*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2015.
2. Pater Z., Samołyk G., *Podstawy technologii obróbki plastycznej metali*, Politechnika Lubelska, Lublin 2013.
3. Sińczak, J., *Podstawy procesów przeróbki plastycznej*, Wydawnictwo Naukowe AKAPIT, Kraków 2010.

Czasopisma branżowe:

1. „Obróbka plastyczna metali”, kwartalnik.

## **PODSTAWY KONSTRUKCJI MASZYN – przedmiot teoretyczny realizowany w ramach praktycznej nauki zawodu**

### **Cele ogólne**

1. Poznawanie podstawowych zasad mechaniki technicznej.
2. Poznawanie podstawowych zagadnień wytrzymałości materiałów.
3. Poznawanie rodzajów, właściwości i zastosowania materiałów konstrukcyjnych, eksploatacyjnych oraz uszczelniających stosowanych w budowie maszyn i urządzeń.
4. Poznawanie celów normalizacji i unifikacji w budowie maszyn i urządzeń.

### **Cele operacyjne**

#### **Uczeń potrafi:**

- 1) wyjaśniać podstawowe pojęcia statyki,
- 2) określać zasady równowagi płaskiego układu sił,
- 3) wyjaśniać podstawowe pojęcia wytrzymałości materiałów,
- 4) wyjaśniać podstawowe pojęcia kinematyki,
- 5) wyjaśniać podstawowe pojęcia dynamiki,
- 6) wykonać obliczenia wytrzymałościowe dla rozciągania, ściskania, wyginania, skręcania, ścinania, docisku powierzchniowego, wyboczenia oraz przypadków wytrzymałości złożonej,
- 7) charakteryzować właściwości materiałów konstrukcyjnych, eksploatacyjnych i uszczelniających stosowanych w budowie maszyn i urządzeń,
- 8) dobrać z katalogu części znormalizowane stosowane w budowie maszyn i urządzeń.

## MATERIAŁ NAUCZANIA – PODSTAWY KONSTRUKCJI MASZYN

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Wymagania programowe		Uwagi o realizacji
			Podstawowe <b>Uczeń potrafi:</b>	Ponadpodstawowe <b>Uczeń potrafi:</b>	Etap realizacji
I. Materiały stosowane w budowie maszyn i urządzeń	1. Stosowanie materiałów konstrukcyjnych, eksploatacyjnych i uszczelniających		<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznać materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne oraz uszczelniające na podstawie oznaczeń</li> <li>- opisać właściwości materiałów konstrukcyjnych, eksploatacyjnych oraz uszczelniających</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dobrać materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne oraz uszczelniające zgodnie z dokumentacją</li> </ul>	Klasa II
	2. Ochrona przed korozją		<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnić rodzaje i źródła korozji</li> <li>- rozpoznać objawy korozji</li> <li>- dobrać metody zabezpieczenia przed korozją</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zaplanować proces wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego</li> </ul>	Klasa II
II. Podstawy mechaniki technicznej	1. Podstawowe pojęcia i zasady statyki		<ul style="list-style-type: none"> <li>- opisać pojęcia statyki: siła, układ sił, wypadkowa układu sił, jednostki siły, płaski układ sił, moment siły</li> <li>- określić warunki równowagi płaskiego układu sił</li> <li>- obliczyć wartości sił reakcji ciał sztywnych</li> <li>- obliczyć moment siły względem punktu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- określić warunki równowagi przestrzennego układu sił</li> </ul>	Klasa III
	2. Podstawowe pojęcia i zasady kinematyki i dynamiki		<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnić zasady kinematyki punktu i ciała sztywnego</li> <li>- wyjaśnić zasady dynamiki punktu materialnego i układu punktów materialnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wykonać obliczenia parametrów kinematycznych punktu materialnego i ciała sztywnego</li> <li>- wykonać obliczenia parametrów dynamicznych układu punktów materialnych</li> </ul>	Klasa III
II. Wytrzymałość materiałów			<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnić podstawowe pojęcia dotyczące wytrzymałości materiałów: siły wewnętrzne, naprężenia, odkształcenia, prawo Hooke'a, warunki wytrzymałościowe, naprężenia dopuszczalne, moment siły</li> <li>- wykonać obliczenia wytrzymałościowe na rozciąganie i ściskanie, ścinanie i na docisk, skręcanie, zginanie</li> <li>- określić wytrzymałość zmęczeniową</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- scharakteryzować metody obliczeń wytrzymałościowych</li> <li>- wykonać obliczenia dla złożonych przypadków wytrzymałościowych (złożonych stanów naprężeń)</li> </ul>	Klasa III
II. Normalizacja i unifikacja w budowie maszyn i urządzeń			<ul style="list-style-type: none"> <li>- sklasyfikować części maszyn i urządzeń</li> <li>- wymienić cele normalizacji krajowej</li> <li>- rozróżnić normy międzynarodowe, europejskie i krajowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- skorzystać ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności</li> <li>- wyszukać w normach informacje o</li> </ul>	Klasa III

Kompetencje personalne i społeczne			<ul style="list-style-type: none"> <li>- przedstawić alternatywne rozwiązania problemu, aby osiągnąć założone cele</li> <li>- skorzystać z opinii i pomysłów innych członków zespołu w celu usprawnienia pracy zespołu</li> <li>- doskonalić umiejętności zawodowe</li> <li>- opisać zestaw umiejętności i kompetencji niezbędnych w zawodzie technik mechanik</li> <li>- planować własny rozwój zawodowy</li> <li>- zaplanować pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań</li> <li>- udzielić wsparcia członkom zespołu w realizacji zadań</li> <li>- wprowadzić rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakości pracy</li> <li>- nawiązać komunikację ze współpracownikami</li> </ul>	częściach maszyn i urządzeń	Klasa II, Klasa III,
Razem:					

### PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA

Propozycje metod nauczania:

Proces dydaktyczny wymaga stosowania aktywizujących metod kształcenia z uwzględnieniem metody ćwiczeń, metody projektów, łączenia teorii z praktyką, korzystania z innych niż podręcznikowe źródeł informacji oraz uwzględnienia techniki komputerowej. Dominującymi metodami kształcenia powinny być metoda ćwiczeń i metoda projektów. Metody te zawierają opisy czynności niezbędnych do wykonania zadania, a uczniowie mogą pracować samodzielnie i w grupach.

Stosowane metody powinny umożliwić kształtowanie umiejętności rozwiązywania problemów oraz współpracy w zespole.

Środki dydaktyczne:

Zestawy ćwiczeń, instrukcje do wykonywania ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, prezentacje multimedialne z zakresu podstaw mechaniki technicznej, materiałów stosowanych w budowie maszyn i urządzeń, zagadnień normalizacji i unifikacji.

Obudowa dydaktyczna:

- zestawy ćwiczeń dla uczniów,
- karty ćwiczeń,

- plansze, tablice poglądowe przedstawiające zagadnienia statyki, kinematyki, dynamiki, wytrzymałości materiałów, materiałów konstrukcyjnych, eksploatacyjnych, uszczelniających, zasad normalizacji i unifikacji,
- stanowiska komputerowe z dostępem do internetu, z oprogramowaniem do wykonywania rysunków technicznych,
- tablica multimedialna (lub projektor multimedialny),
- urządzenie wielofunkcyjne,
- wybrane normy, katalogi, poradniki dotyczące doboru znormalizowanych części maszyn i urządzeń.

Warunki realizacji programu przedmiotu:

Zajęcia edukacyjne powinny odbywać się w pracowni wyposażonej w:

- próbki materiałów konstrukcyjnych, eksploatacyjnych oraz uszczelniających,
- próbki materiałów z różnymi postaciami (rodzajami) korozji, próbki materiałów antykorozyjnych, narzędzia i przyrządy do wykonywania zabezpieczeń antykorozyjnych,
- dokumentację techniczną, instrukcje obsługi maszyn i urządzeń, katalogi maszyn, urządzeń, materiałów eksploatacyjnych,
- przykładowe normy oraz katalogi elementów znormalizowanych stosowanych w budowie maszyn.

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 doboru części znormalizowanych. 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,
- zadawanie prac opartych na zainteresowaniach uczniów,
- wyszukiwanie u uczniów mocnych stron i opieranie na nich nauczania.

### **PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIĄ**

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 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.

Przykładowe testy:

Test I – Dokonaj klasyfikacji części maszyn i urządzeń.

Propozycja zasad oceniania: 1. kompletność klasyfikacji, 2. komunikatywność sposobu przedstawienia informacji.

Test II – Określ zastosowanie stali specjalnych.

Propozycja zasad oceniania: 1. zapisane nazwy co najmniej pięciu stali specjalnych, 2. poprawne przykłady zastosowania tych stali do wykonywania części maszyn i urządzeń.

### **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 „Podstawy konstrukcji maszyn” powinna zapewnić osiągnięcie założonych efektów z podstawy programowej. Na tym etapie ewaluacji programu nauczania przedmiotu „Podstawy konstrukcji maszyn” 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 opanują bez problemów,
- treści, których opanowanie sprawia uczniom trudności,
- środków dydaktycznych, stosowanych metod nauczania,
- wyników osiągniętych 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. Kozak B., *Mechanika techniczna. Podręcznik dla technikum mechanicznego*, WSiP, Warszawa 2013.

Literatura:

1. Blicharski M., *Inżynieria materiałowa – stal*, WNT, Warszawa 2004.
2. Dobrzański L.A., *Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe*, WNT, Gliwice-Warszawa 2006.
3. Misiak J., *Mechanika techniczna. Tom 1 Statyka i wytrzymałość materiałów*, WNT, Warszawa 2003.

## TECHNOLOGIA OBRÓBKI SKRAWANIEM – przedmiot teoretyczny realizowany w ramach dokształcania teoretycznego

### Cele ogólne

1. Rozróżnianie rodzajów obróbki skrawaniem.
2. Dobieranie obrabiarek skrawających do wymagań obróbki, produkcji, postaci i wielkości obrabianych przedmiotów.
3. Dobieranie narzędzi skrawających do właściwości obrabianego materiału, rodzaju obróbki i obrabiarki.
4. Dobieranie wartości parametrów skrawania do zabiegów obróbki skrawaniem.
5. Rozpoznawanie w dokumentacji technologicznej oznaczenia sposobu ustalenia i zamocowania obrabianego przedmiotu.
6. Dobieranie narzędzi i przyrządów pomiarowych, uwzględniając dokładność obróbki obrabianych przedmiotów.

### Cele operacyjne

#### Uczeń potrafi:

- 1) rozróżniać podstawowe grupy obrabiarek konwencjonalnych oraz sterowanych numerycznie oraz ich oprzyrządowanie,
- 2) rozróżniać elementy konstrukcyjne obrabiarek,
- 3) wybierać obrabiarkę do wykonania określonego zadania,
- 4) klasyfikować obróbkę skrawaniem,
- 5) opisywać zabiegi obróbkowe oraz zakres prac wykonywanych na obrabiarkach skrawających,
- 6) rozróżniać narzędzia do obróbki skrawaniem,
- 7) opisywać materiały narzędziowe,
- 8) rozpoznać zjawiska wywołane oddziaływaniem ostrza narzędzia na przedmiot obrabiany,
- 9) wyjaśniać wpływ wydzielającego się ciepła na ostrze noża i materiał obrabiany,
- 10) rozróżniać ruch główny i posuwowy maszynowej obróbki wiórowej,
- 11) opisywać technologiczne i geometryczne parametry skrawania,
- 12) dobierać z katalogów wartości parametrów skrawania do zabiegów obróbki skrawaniem,
- 13) dobierać sposób zamocowania obrabianego przedmiotu,
- 14) klasyfikować rodzaje narzędzi i przyrządów pomiarowych stosowanych podczas obróbki skrawaniem,
- 15) dobierać narzędzia i przyrządy do wykonania pomiarów z określoną dokładnością.

### MATERIAŁ NAUCZANIA – TECHNOLOGIA OBRÓBKI SKRAWANIEM

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Wymagania programowe	Uwagi o realizacji
------------------	-------------------------------	--------------	----------------------	--------------------



			Podstawowe <b>Uczeń potrafi:</b>	Ponadpodstawowe <b>Uczeń potrafi:</b>	Etap realizacji
I. Narzędzia skrawające	1. Kinematyka procesu skrawania		<ul style="list-style-type: none"> <li>- opisać technologiczne i geometryczne parametry skrawania</li> <li>- dobierać z katalogów wartości parametrów skrawania do zabiegów obróbki skrawaniem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- określić rozkład sił skrawania w układzie przedmiot – narzędzie</li> <li>- obliczyć wartości parametrów skrawania do zabiegów obróbki skrawaniem</li> </ul>	Klasa II
	2. Geometria ostrza skrawającego		<ul style="list-style-type: none"> <li>- opisać geometrię ostrza narzędzia skrawającego</li> <li>- wyjaśnić zasadę pracy narzędzia skrawającego</li> <li>- rozróżnić rodzaje narzędzi stosowanych na obrabiarkach oraz przyporządkować je do obrabianych powierzchni</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dobierać wartości kątów ostrzy narzędzi skrawających</li> <li>- wyjaśnić, jak geometria narzędzia skrawającego wpływa na przebieg procesu obróbki</li> </ul>	Klasa II
	3. Materiały narzędziowe		<ul style="list-style-type: none"> <li>- opisać materiały narzędziowe</li> <li>- przedstawić, jakimi właściwościami muszą się charakteryzować narzędzia skrawające</li> <li>- opisać zasady doboru materiałów narzędziowych</li> <li>- dobrać parametry skrawania w zależności od rodzaju obrabianego materiału i użytego materiału narzędzia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dobierać materiały narzędziowe w zależności od rodzaju obrabianego materiału</li> <li>- obliczyć parametry skrawania w zależności od rodzaju obrabianego materiału i użytego materiału narzędzia</li> </ul>	Klasa II
	4. Rodzaje narzędzi skrawających		<ul style="list-style-type: none"> <li>- przedstawić, w jaki sposób zbudowane są narzędzia skrawające</li> <li>- określić cechy użytkowe narzędzi skrawających</li> <li>- rozróżnić narzędzia stosowane do obróbki skrawaniem</li> <li>- dobierać narzędzie skrawające do realizacji zadań zawodowych</li> <li>- określić zasady prawidłowego mocowania narzędzi</li> <li>- podać przyczyny zużycia narzędzi skrawających</li> <li>- określić zalety narzędzi składanych w stosunku do narzędzi jednolitych i łączonych</li> <li>- wyjaśnić, dlaczego stosuje się powłoki ochronne ostrzy narzędzi skrawających</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnić wpływ kształtu i geometrii narzędzia skrawającego na przebieg procesu obróbki</li> <li>- dobrać wartości kątów ostrza narzędzia skrawającego</li> <li>- określić efekty stosowania powłok ochronnych ostrzy narzędzi skrawających</li> </ul>	Klasa II
	5. Zjawiska towarzyszące		<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznać zjawiska wywołane oddziaływaniem ostrza narzędzia na</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zinterpretować wpływ warunków skrawania na dokładność obróbki i</li> </ul>	Klasa II

	procesowi skrawania		<p>przedmiot obrabiany</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnić wpływ wydzielającego się ciepła na ostrze noża i materiał obrabiany</li> <li>- rozróżnić rodzaje wiórów oraz środki wpływające na zmianę postaci tworzącego się wióra</li> <li>- określić wpływ narostu na wyniki skrawania</li> </ul>	<p>chropowatość powierzchni</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zaproponować środki zaradcze w przypadku odstępstw od założonej dokładności i chropowatości powierzchni</li> </ul>	
	6. Ciecze chłodząco-smarujące		<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnić, od czego zależy ilość wydzielającego się ciepła w procesie skrawania</li> <li>- wyjaśnić wpływ wydzielanego ciepła na właściwości ostrza narzędzia skrawającego i materiału obrabianego</li> <li>- wymienić rodzaje używanych cieczy chłodząco-smarujących</li> <li>- określić drogi odprowadzania ciepła w procesie skrawania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dobrać ciecze chłodząco-smarujące</li> <li>- określić intensywność chłodzenia i smarowania cieczy obróbkowych</li> <li>- określić parametry cieczy chłodząco-smarującej</li> </ul>	Klasa II
	7. Przyrządy pomiarowe		<ul style="list-style-type: none"> <li>- sklasyfikować rodzaje narzędzi i przyrządów pomiarowych stosowanych podczas obróbki skrawaniem</li> <li>- dobrać narzędzia i przyrządy do wykonania pomiarów z określoną dokładnością</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- opisać właściwości metrologiczne narzędzi i przyrządów pomiarowych</li> </ul>	Klasa II
II. Obrabiarki skrawające	1. Rodzaje obróbki skrawaniem		<ul style="list-style-type: none"> <li>- sklasyfikować obróbkę skrawaniem</li> <li>- opisać zabiegi obróbkowe oraz zakres prac wykonywanych na tokarkach</li> <li>- opisać technologię toczenia powierzchni</li> <li>- scharakteryzować rodzaje zabiegów obróbkowych wykonywanych metodą frezowania</li> <li>- scharakteryzować zabiegi obróbkowe oraz zakres prac wykonywanych na strugarkach i dłutownicach</li> <li>- opisać technologie oraz określić zakres prac wykonywanych za pomocą przeciągania i przepychania</li> <li>- scharakteryzować zabiegi obróbkowe oraz zakres prac wykonywanych na wiertarkach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dobrać rodzaj obróbki skrawaniem zgodnie z informacjami zawartymi na rysunku wykonawczym</li> <li>- uzasadnić dobór rodzaju obróbki skrawaniem</li> </ul>	Klasa III

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- scharakteryzować rodzaje zabiegów obróbkowych wykonywanych metodą szlifowania</li> <li>- scharakteryzować rodzaje zabiegów obróbkowych wykonywanych metodą honowania, dogładzania i docierania</li> <li>- rozróżnić typy i odmiany wytaczarek</li> <li>- opisać technologię i sposoby przecinania materiałów</li> </ul>		
	2. Klasyfikacja obrabiarek		<ul style="list-style-type: none"> <li>- klasyfikować obrabiarki</li> <li>- rozróżniać podstawowe grupy obrabiarek konwencjonalnych oraz sterowanych numerycznie oraz ich oprzyrządowanie</li> <li>- dobrać obrabiarkę do wykonania określonego zadania</li> <li>- dobrać odmianę i typ obrabiarki w zależności od: wielkości produkcji, wymaganej dokładności wymiarowej, wydajności produkcji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- określić cechy charakterystyczne obrabiarek zespołowych, zautomatyzowanych linii obróbkowych oraz elastycznych systemów obróbkowych</li> </ul>	Klasa IV
	3. Układ konstrukcyjny i układ kinematyczny obrabiarki		<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżniać elementy konstrukcyjne obrabiarek</li> <li>- scharakteryzować układ kinematyczny obrabiarki</li> <li>- scharakteryzować źródła napędu i zespoły napędowe</li> <li>- określić zespoły robocze obrabiarki</li> <li>- rozpoznać mechanizmy i elementy obrabiarek</li> <li>- wyjaśnić budowę i zasadę działania: tokarek, frezarek, wiertarek, szlifierek, wytaczarek, strugarek, dłutownic, przeciągarek, obrabiarek do uzębień, honownic i dogładzarek</li> <li>- rozróżniać ruch główny i posuwowy maszynowej obróbki wiórowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dokonać analizy schematów kinematycznych obrabiarek</li> </ul>	Klasa IV
	4. Mocowanie przedmiotów obrabianych i narzędzi		<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnić, na czym polega ustawianie przedmiotów obrabianych</li> <li>- wyjaśnić, jakie są metody ustalania przedmiotów obrabianych</li> <li>- wyjaśnić, jakie warunki musi spełnić poprawne zamocowanie przedmiotu obrabianego</li> <li>- dobrać sposób ustalenia obrabianego przedmiotu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- uzasadnić dobór ustalania i zamocowania z uwzględnieniem właściwości mechanicznych, technologicznych i rodzaju produkcji</li> </ul>	Klasa IV

			- dobrać sposób zamocowania obrabianego przedmiotu		
	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 IV
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 II Klasa III Klasa IV
<b>RAZEM</b>					

## 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 instruktążem, 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 instruktążem. 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 kilkusobowych.

## 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 UCZNIĄ/SŁUCHACZĄ**

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:

- a. mocnych stron pracy ucznia,
- b. słabych stron pracy ucznia,
- 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 „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.

## **JĘZYK OBCY ZAWODOWY – przedmiot teoretyczny realizowany w ramach praktycznej nauki zawodu**

### **Cele ogólne**

1. Porozumiewanie się w języku obcym w zakresie wykonywania zadań zawodowych.
2. Korzystanie z obcojęzycznych treści pisemnych dotyczących wykonywania zadań zawodowych.
3. Tworzenie wypowiedzi pisemnych w języku obcym dotyczących wykonywania zadań zawodowych.

### **Cele operacyjne**

#### **Uczeń potrafi:**

- 1) posłużyć się podstawowym zasobem środków językowych w języku obcym nowożytnym w celu porozumiewania się w zakresie wykonywania zadań zawodowych,
- 2) zrozumieć proste wypowiedzi ustne artykułowane wyraźnie, w standardowej odmianie języka obcego nowożytnego, a także proste wypowiedzi pisemne w języku obcym nowożytnym,
- 3) samodzielnie stworzyć krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi ustne i pisemne w języku obcym nowożytnym o tematyce wykonywania zadań zawodowych,
- 4) uczestniczyć w rozmowie w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem zadań zawodowych – reagować w języku obcym nowożytnym w sposób zrozumiały, adekwatnie do sytuacji komunikacyjnej, ustnie lub w formie prostego tekstu,
- 5) wykorzystać strategie służące doskonaleniu własnych umiejętności językowych oraz podnoszące świadomość językową.

## MATERIAŁ NAUCZANIA – JĘZYK OBCY ZAWODOWY

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Wymagania programowe		Uwagi o realizacji
			Podstawowe <b>Uczeń potrafi:</b>	Ponadpodstawowe <b>Uczeń potrafi:</b>	Etap realizacji
I. Język obcy zawodowy	1. Komunikacja w języku obcym w zakresie wykonywania procesów obróbki skrawaniem		<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznać oraz zastosować środki językowe umożliwiające porozumiewanie się w zakresie:               <ul style="list-style-type: none"> <li>a) czynności wykonywanych na stanowisku obróbki skrawaniem</li> <li>b) bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska na stanowisku obróbki skrawaniem</li> <li>c) narzędzi, maszyn, urządzeń i materiałów koniecznych do realizacji procesów obróbki skrawaniem</li> <li>d) procesów i procedur związanych z realizacją procesów obróbki skrawaniem</li> <li>e) formularzy, specyfikacji oraz innych dokumentów związanych z wykonywaniem procesów obróbki skrawaniem</li> <li>f) świadczonych usług, w tym obsługi klienta</li> </ul> </li> <li>- określić główną myśl wypowiedzi/tekstu lub fragmentu wypowiedzi/tekstu dotyczącego zagadnień wykonywania obróbki skrawaniem</li> <li>- znaleźć w wypowiedzi/tekście informacje dotyczące obróbki części maszyn i urządzeń, budowy i użytkowania obrabiarek skrawających</li> <li>- opisać przedmioty, czynności, działania i zjawiska związane z wykonywaniem obróbki skrawaniem</li> <li>- przedstawić sposób postępowania w różnych sytuacjach zawodowych (np. udzielić instrukcji, wskazówek, określić zasady postępowania)</li> <li>- wyrazić i uzasadnić swoje stanowisko</li> <li>- uzyskać i przekazać informacje i wyjaśnienia na temat wykonywania obróbki skrawaniem</li> <li>- zainicjować i prowadzić rozmowy,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznać związki między poszczególnymi częściami tekstu i wypowiedzi</li> <li>- ułożyć informacje w określonym porządku</li> <li>- zastosować formalny lub nieformalny styl wypowiedzi adekwatnie do sytuacji</li> <li>- wyrazić swoje opinie i uzasadnić je, zapytać o opinie, zgodzić się lub nie zgodzić się z opiniami innych osób</li> <li>- dostosować styl wypowiedzi do sytuacji</li> <li>- przedstawić publicznie w języku obcym nowożytnym wcześniej opracowany materiał, np. prezentację</li> <li>- uprościć (jeżeli to konieczne) wypowiedź, zastąpić nieznanne słowa innymi, wykorzystać opis, środki niewerbalne</li> <li>- współdziałać z innymi osobami, realizując zadania językowe</li> <li>- wykorzystać kontekst (tam, gdzie to możliwe), aby w przybliżeniu określić znaczenie słowa</li> </ul>	Klasa V

			<p>negocjacje, pytać o poglądy, intencje innych osób, zachęcać do prowadzenia konwersacji</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- skorzystać ze słownika jedno- i dwujęzycznego oraz innych źródeł informacji</li> </ul>		
	<p>2. Komunikacja w języku obcym w zakresie organizowania i nadzorowania przebiegu procesów produkcyjnych</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznać oraz zastosować środki językowe umożliwiające porozumiewanie się w zakresie: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) czynności wykonywanych podczas organizowania i nadzorowania procesów produkcyjnych</li> <li>b) bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska podczas organizowania i nadzorowania przebiegu procesów produkcyjnych</li> <li>c) narzędzi, maszyn, urządzeń i materiałów koniecznych do organizowania i nadzorowania przebiegu procesów produkcyjnych</li> <li>d) procesów i procedur związanych z organizowaniem i nadzorowaniem przebiegu procesów produkcyjnych</li> <li>e) formularzy, specyfikacji oraz innych dokumentów związanych z organizowaniem i nadzorowaniem przebiegu procesów produkcyjnych</li> <li>f) świadczonych usług, w tym obsługi klienta</li> </ul> </li> <li>- określić główną myśl wypowiedzi/tekstu lub fragmentu wypowiedzi/tekstu dotyczącego zagadnień organizowania i nadzorowania procesów produkcyjnych</li> <li>- znajdować w wypowiedzi/tekście informacje dotyczące organizowania i nadzorowania przebiegu procesów produkcyjnych</li> <li>- opisać przedmioty, czynności, działania i zjawiska związane z organizowaniem i nadzorowaniem przebiegu procesów produkcyjnych</li> <li>- przedstawić sposób postępowania w różnych sytuacjach podczas organizowania i nadzorowania przebiegu procesów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ułożyć informacje dotyczące organizowania i nadzorowania przebiegu procesów produkcyjnych w określonym porządku</li> <li>- wyrazić swoje opinie i uzasadnić je, zapytać o opinie, zgodzić się lub nie zgodzić się z opiniami innych osób</li> <li>- dostosować styl wypowiedzi do sytuacji</li> <li>- przedstawić publicznie w języku obcym nowożytnym wcześniej opracowany materiał, np. prezentację</li> <li>- uprościć wypowiedź, zastąpić nieznane słowa innymi, wykorzystać opis, środki niewerbalne w celu przekazania informacji i wymiany poglądów w zakresie organizowania i nadzorowania przebiegu procesów produkcyjnych</li> <li>- współdziałać z innymi osobami, realizując zadania językowe</li> <li>- wykorzystać kontekst (tam, gdzie to możliwe), aby w przybliżeniu określić znaczenie słowa</li> </ul>	Klasa V

			produkcyjnych (np. udzielić instrukcji, wskazówek, określić zasady postępowania) <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyrazić i uzasadnić swoje stanowisko w zakresie organizowania i nadzorowania przebiegu procesów produkcyjnych</li> <li>- uzyskać i przekazać informacje i wyjaśnienia na temat wykonywania zadań zawodowych</li> <li>- zainicjować i prowadzić rozmowy, negocjacje, pytać o poglądy, intencje innych osób, zachęcać do prowadzenia konwersacji w zakresie organizowania i nadzorowania przebiegu procesów produkcyjnych</li> <li>- skorzystać ze słownika jednojęzycznego, dwujęzycznego norm, katalogów i innych źródeł informacji dotyczących organizowania i nadzorowania przebiegu procesów produkcyjnych</li> </ul>		
Kompetencje personalne i społeczne			<ul style="list-style-type: none"> <li>- wykazać się kreatywnością i otwartością na zmiany:</li> <li>- reagować elastycznie na nieprzewidywalne sytuacje</li> <li>- oceniać różne opcje działania</li> <li>- wyjaśnić znaczenie zmiany w życiu człowieka</li> </ul>		Klasa V
Razem:					

#### **PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

Propozycje metod nauczania:

Proces dydaktyczny wymaga stosowania aktywizujących metod kształcenia. Dominującymi metodami powinny być: dyskusja oraz ćwiczenia. Uczniowie powinni korzystać z różnorodnych materiałów dotyczących treści zawodowych. Ważne jest kształtowanie u uczniów umiejętności korzystania z innych niż podręcznikowe źródeł informacji oraz uwzględnienie techniki komputerowej. Ćwiczenia poprzedzone powinny być pokazem z objaśnieniem. Uczniowie mogą pracować samodzielnie i w grupach 2–3-osobowych.

Język obcy zawodowy wymaga stosowania aktywizujących metod nauczania, ze szczególnym uwzględnieniem dyskusji dydaktycznej w różnych odmianach. Konieczne jest ćwiczenie czytania, pisania, pisemnych i ustnych form wypowiedzi (w tym – prowadzenia konwersacji), korzystania z materiałów napisanych w języku obcym (prospektów, katalogów, instrukcji).

Środki dydaktyczne:

W sali dydaktycznej powinny się znajdować obcojęzyczne czasopisma branżowe, katalogi branżowe, filmy i prezentacje multimedialne, zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów słowniki, komputer z dostępem do internetu i urządzenia multimedialne.

Obudowa dydaktyczna:

- zestawy ćwiczeń dla uczniów,
- karty ćwiczeń,
- plansze, tablice poglądowe przedstawiające problematykę wykonywania zadań zawodowych w zakresie użytkowania obrabiarek skrawających oraz organizacji i nadzorowania procesów produkcyjnych,
- stanowiska komputerowe z dostępem do internetu, z oprogramowaniem biurowym,
- tablica multimedialna (lub projektor multimedialny),
- urządzenie wielofunkcyjne,
- obcojęzyczne broszury, katalogi, foldery, instrukcje dotyczące tematyki wykonywania obróbki skrawaniem oraz organizowania i nadzorowania przebiegu procesów produkcyjnych.

Warunki realizacji programu przedmiotu:

Zajęcia mogą odbywać się w: pracowni językowej oraz w pracowniach i warsztatach szkolnych, placówkach kształcenia ustawicznego, placówkach kształcenia praktycznego oraz podmiotach stanowiących potencjalne miejsce zatrudnienia absolwentów szkół kształcących w zawodzie. Powinien być zapewniony dostęp do obrabiarek skrawających, materiałów, narzędzi i przyrządów wykorzystywanych podczas wykonywania obróbki skrawaniem.

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,
- zadawanie prac opartych na zainteresowaniach uczniów,
- wyszukiwanie u uczniów mocnych stron i opieranie na nich nauczania.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,

- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

### **PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIĄ**

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 Sprawdzanie opanowania przez uczniów wymagań programowych będzie przeprowadzone na podstawie wykonanych ćwiczeń oraz na podstawie prezentacji. W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczną prezentacji, sposób prezentacji (układ, czytelność, poprawność gramatyczna), opracowanie pisemne prezentacji.

W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczną ćwiczeń, ich poprawność, formy przedstawienia rozwiązania.

Przykładowe testy:

Test I - Przedstaw wypowiedź ustną nt. „Korzyści wynikające ze stosowania obrabiarek sterowanych numerycznie”.

Propozycja zasad oceniania: 1. zawartość merytoryczna wypowiedzi, 2. poprawność fonetyczna oraz gramatyczna wypowiedzi.

Test II – Przygotuj wypowiedź pisemną nt. „Czynności operatora poprzedzające uruchomienie tokarki uniwersalnej”.

Propozycja zasad oceniania: 1. zawartość merytoryczna wypowiedzi, 2. poprawność gramatyczna i ortograficzna wypowiedzi.

### **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 „Język obcy zawodowy” powinna zapewnić osiągnięcie założonych efektów z podstawy programowej.

Na tym etapie ewaluacji programu nauczania przedmiotu „Język obcy zawodowy” 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 opanują bez problemów,
- treści, których opanowanie sprawia uczniom trudności,
- środków dydaktycznych, stosowanych metod nauczania,
- wyników osiągniętych przez uczniów.

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

## **ZALECANA LITERATURA**

Proponowane podręczniki:

1. Sarna K., Sarna R., *Język angielski zawodowy w branży mechanicznej i samochodowej. Ćwiczenia*, WSiP, Warszawa 2014.

Literatura:

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. Foldery, katalogi obcojęzyczne.



## **RYSUNEK TECHNICZNY – przedmiot realizowany w ramach praktycznej nauki zawodu**

### **Cele ogólne**

1. Poznanie zasad sporządzania szkiców.
2. Sporządzanie rysunków technicznych z wykorzystaniem techniki komputerowej.

### **Cele operacyjne**

#### **Uczeń potrafi:**

- 1) charakteryzować zasady odwzorowywania kształtu przedmiotów na rysunku,
- 2) stosować zasady sporządzania szkiców i rysunków części maszyn oraz połączeń części maszyn.

## MATERIAŁ NAUCZANIA - RYSUNEK TECHNICZNY

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Wymagania programowe		Uwagi o realizacji
			Podstawowe <b>Uczeń potrafi:</b>	Ponadpodstawowe <b>Uczeń potrafi:</b>	Etap realizacji
I. Sporządzanie szkiców i rysunków technicznych	1. Odwzorowanie kształtu przedmiotów na płaszczyźnie rysunku		<ul style="list-style-type: none"> <li>- wykonać rzutowanie, przekroje i wymiarowanie zgodnie z normami dotyczącymi rysunku technicznego</li> <li>- wykonać rzuty prostokątne brył</li> <li>- wykonać rzuty aksonometryczne brył</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- uzasadnić dobór sposobu przedstawienia figur płaskich oraz brył na płaszczyźnie rysunku</li> </ul>	Klasa I
	2. Wymiarowanie rysunkowe, zapisywanie wymiarów tolerowanych, pasowania, tolerancji geometrycznych, geometrycznej struktury powierzchni oraz sposobu obróbki części maszyn		<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnić pojęcie tolerancja wymiarów</li> <li>- obliczyć wymiary graniczne i tolerancje</li> <li>- rozróżnić pasowanie części maszyn i urządzeń</li> <li>- zastosować zasady wymiarowania rysunkowego podczas wykonywania szkiców i rysunków technicznych</li> <li>- zapisać na szkicu oraz rysunku technicznym wymiary tolerowane</li> <li>- zapisać na szkicu oraz rysunku technicznym pasowanie</li> <li>- zapisać na szkicu oraz rysunku technicznym tolerancje geometryczne</li> <li>- zapisać na szkicu oraz rysunku technicznym geometryczną strukturę powierzchni</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- uzasadnić potrzebę tolerowania wymiarów</li> <li>- zinterpretować zapis pasowania na rysunku</li> <li>- zinterpretować zapis geometrycznej struktury powierzchni</li> <li>- zinterpretować oznaczenia sposobów obróbki na rysunku technicznym</li> <li>- zinterpretować zapis tolerancji geometrycznych</li> </ul>	Klasa I
	3. Sporządzanie szkiców i rysunków technicznych części maszyn i połączeń części maszyn		<ul style="list-style-type: none"> <li>- sporządzić szkice i rysunki techniczne części maszyn klasy wałek, koło,</li> <li>- sporządzić szkice i rysunki techniczne połączeń części maszyn i urządzeń (połączeń rozłącznych, połączeń nierozłącznych, łożysk i łożyskowań, sprężyn)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sporządzić szkice i rysunki techniczne części maszyn klasy korpus, kół zębatych, kół łańcuchowych, przekładni mechanicznych</li> <li>- sporządzić szkice oraz rysunki techniczne złożeniowe</li> </ul>	Klasa I
	4. Czytanie rysunków technicznych		<ul style="list-style-type: none"> <li>- określić kształt, wymiary, parametry powierzchni oraz rodzaj obróbki na podstawie szkiców i rysunków technicznych części maszyn i urządzeń</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zinterpretować rysunek złożeniowy</li> </ul>	Klasa I
II. Wykorzystanie techniki	1. Sporządzanie rysunków technicznych z		<ul style="list-style-type: none"> <li>- sporządzić rysunki techniczne części maszyn klasy wałek, koło z</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sporządzić rysunki techniczne części maszyn klasy korpus,</li> </ul>	Klasa I

komputerowej do wykonywania rysunków technicznych	wykorzystaniem technik komputerowych		wykorzystaniem technik komputerowych - sporządzić rysunki techniczne połączeń części maszyn i urządzeń (połączeń rozłącznych, połączeń nierozłącznych, łożysk i łożyskowań, sprężyn) z wykorzystaniem technik komputerowych	kół zębatych, kół łańcuchowych, przekładni mechanicznych z wykorzystaniem technik komputerowych - sporządzić rysunki techniczne złożeniowe z wykorzystaniem technik komputerowych	
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 UCZNIĄ**

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

## **OBRÓBKA RĘCZNA I MONTAŻ CZĘŚCI MASZYN I URZĄDZEŃ**

### **Cele ogólne**

1. Wykonywanie pomiarów warsztatowych różnymi narzędziami pomiarowymi.
2. Wykonywanie obróbki ręcznej części maszyn i urządzeń.
3. Wykonywanie połączeń materiałów.
4. Wykonywanie montażu/demontażu części maszyn i urządzeń.

### **Cele operacyjne**

#### **Uczeń potrafi:**

- 1) rozróżniać narzędzia i przyrządy do wykonywania pomiarów warsztatowych,
- 2) scharakteryzować właściwości metrologiczne narzędzi pomiarowych,
- 3) wykonać pomiary długości i kąta różnymi narzędziami pomiarowymi,
- 4) rozróżniać operacje obróbki ręcznej,
- 5) wykonać operacje obróbki ręcznej,
- 6) rozróżnić połączenia części maszyn i urządzeń,
- 7) wykonać połączenia rozłączne, nierozłączne, podatne, rurowe,
- 8) wykonać montaż/demontaż łożyskowań oraz sprzęgieł,
- 9) wykonać zabezpieczenie antykorozyjne elementów maszyn i urządzeń.

## MATERIAŁ NAUCZANIA OBRÓBKA RĘCZNA I MONTAŻ CZĘŚCI MASZYN I URZĄDZEŃ

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Wymagania programowe		Uwagi o realizacji
			Podstawowe <b>Uczeń potrafi:</b>	Ponadpodstawowe <b>Uczeń potrafi:</b>	Etap realizacji
I. Pomiary warsztatowe	1. Klasyfikacja i właściwości metrologiczne narzędzi pomiarowych		<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnić przyrządy do wykonywania pomiarów warsztatowych</li> <li>- rozróżnić właściwości metrologiczne narzędzi pomiarowych</li> <li>- wyjaśnić pojęcia: pomiar, wielkość mierzona, jednostka miary</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- określić metody pomiarowe</li> <li>- określić błędy pomiarowe oraz źródła błędów pomiarowych</li> <li>- wyjaśnić, które właściwości metrologiczne narzędzi pomiarowych decydują o możliwości wykorzystania ich do wykonania określonego pomiaru</li> </ul>	Klasa I
	2. Technika wykonywania pomiarów poszczególnymi narzędziami pomiarowymi		<ul style="list-style-type: none"> <li>- zorganizować stanowisko do wykonywania pomiarów warsztatowych</li> <li>- dobrać przyrządy i narzędzia do wykonywania pomiarów warsztatowych</li> <li>- przeprowadzić pomiary długości wzorcami miar, suwmiarkami i przyrządami suwmiarkowymi, mikrometrami i przyrządami mikrometrycznymi, czujnikami i przyrządami czujnikowymi</li> <li>- przeprowadzić pomiary wartości kątów</li> <li>- wykonać sprawdzenie wymiarów za pomocą sprawdzianów</li> <li>- wykonać pomiar oraz sprawdzenie chropowatości powierzchni</li> <li>- zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony środowiska, ochrony przeciwpożarowej i ergonomii podczas wykonywania pomiarów warsztatowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnić zasady organizacji stanowisk pracy związanych z obróbką i montażem części maszyn</li> <li>- uzasadnić dobór narzędzia pomiarowego oraz przyrządów pomocniczych do wykonania pomiaru z określoną dokładnością</li> <li>- wykonać pomiary urządzeniami optycznymi</li> </ul>	Klasa I
II. Obróbka ręczna części maszyn i urządzeń	1. Trasowanie		<ul style="list-style-type: none"> <li>- określić proces trasowania</li> <li>- dobrać narzędzia, przyrządy i materiały niezbędne do wykonania trasowania</li> <li>- zorganizować stanowisko do trasowania</li> <li>- przygotować powierzchnie półfabrykatu do trasowania</li> <li>- wykonać trasowanie na płaszczyźnie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- skontrolować poprawność naniesionych linii traserskich</li> <li>- wykonać trasowanie przestrzenne</li> </ul>	Klasa I

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- stosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania trasowania</li> <li>- stosować wymagania ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania trasowania</li> </ul>		
	2. Piłowanie		<ul style="list-style-type: none"> <li>- określić proces piłowania</li> <li>- rozróżnić narzędzia wykorzystywane do piłowania</li> <li>- dobrać narzędzia, przyrządy niezbędne do wykonania piłowania</li> <li>- zorganizować stanowisko do piłowania</li> <li>- wykonać proces piłowania</li> <li>- skontrolować poprawność wykonania piłowania</li> <li>- stosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania piłowania</li> <li>- stosować wymagania ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania piłowania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- uzasadnić dobór pilnika do wykonania piłowania</li> <li>- wykonać piłowanie z zachowaniem wymiarów i kształtu przedmiotu zgodnych z rysunkiem wykonawczym</li> </ul>	Klasa I
	3. Ścinanie, przecinanie, wycinanie, cięcie		<ul style="list-style-type: none"> <li>- określić procesy ścinania, przecinania, wycinania, cięcia</li> <li>- rozróżnić narzędzia, przyrządy i urządzenia wykorzystywane do wykonania ścinania, przecinania, wycinania, cięcia</li> <li>- dobrać narzędzia, przyrządy niezbędne do wykonania ścinania, przecinania, wycinania, cięcia</li> <li>- zorganizować stanowisko do wykonania ścinania, przecinania, wycinania, cięcia</li> <li>- wykonać operacje ścinania, przecinania, wycinania, cięcia</li> <li>- skontrolować poprawność wykonania operacji ścinania, przecinania, wycinania, cięcia</li> <li>- stosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- uzasadnić dobór narzędzi do wykonania ścinania, przecinania, wycinania, cięcia</li> <li>- zaplanować wykonanie operacji wycinania i cięcia</li> </ul>	Klasa I



			<ul style="list-style-type: none"> <li>- ścinania, przecinania, wycinania, cięcia</li> <li>- stosować wymagania ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania ścinania, przecinania, wycinania, cięcia</li> </ul>		
	4. Skrobanie, docieranie, polerowanie		<ul style="list-style-type: none"> <li>- określić procesy skrobania, docierania, polerowania</li> <li>- rozróżnić narzędzia, przyrządy i urządzenia wykorzystywane do wykonania operacji skrobania, docierania, polerowania</li> <li>- dobrać narzędzia, przyrządy niezbędne do wykonania operacji skrobania, docierania, polerowania</li> <li>- zorganizować stanowisko do wykonania operacji skrobania, docierania, polerowania</li> <li>- wykonać operacje skrobania, docierania, polerowania</li> <li>- skontrolować poprawność wykonania operacji skrobania, docierania, polerowania</li> <li>- stosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania operacji skrobania, docierania, polerowania</li> <li>- stosować wymagania ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania operacji skrobania, docierania, polerowania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zaplanować wykonanie procesów skrobania, docierania, polerowania</li> </ul>	Klasa I
	5. Wiercenie, pogłębianie i rozwiercanie otworów		<ul style="list-style-type: none"> <li>- określić operacje wiercenia, pogłębiania, rozwiercania otworów</li> <li>- rozróżnić narzędzia, przyrządy i urządzenia wykorzystywane do wykonania operacji wiercenia, pogłębiania, rozwiercania otworów</li> <li>- dobrać narzędzia, przyrządy niezbędne do wykonania operacji wiercenia, pogłębiania, rozwiercania otworów</li> <li>- zorganizować stanowisko do</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- uzasadnić dobór narzędzi do wykonania operacji wiercenia, pogłębiania, rozwiercania otworów</li> <li>- zaplanować wykonanie operacji wiercenia, pogłębiania, rozwiercania otworów</li> </ul>	Klasa I

			<p>wykonania operacji wiercenia, pogłębiania, rozwiercania otworów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wykonać operacje wiercenia, pogłębiania, rozwiercania otworów</li> <li>- skontrolować poprawność wykonania operacji wiercenia, pogłębiania, rozwiercania otworów</li> <li>- stosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania operacji wiercenia, pogłębiania, rozwiercania otworów</li> <li>- stosować wymagania ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania operacji wiercenia, pogłębiania, rozwiercania otworów</li> </ul>		
	6. Gwintowanie		<ul style="list-style-type: none"> <li>- scharakteryzować gwinty</li> <li>- określić operacje gwintowania zewnętrznego i wewnętrznego</li> <li>- rozróżnić narzędzia, przyrządy i urządzenia wykorzystywane do wykonania operacji gwintowania zewnętrznego i wewnętrznego</li> <li>- dobrać narzędzia, przyrządy niezbędne do wykonania operacji gwintowania zewnętrznego i wewnętrznego</li> <li>- zorganizować stanowisko do wykonania operacji gwintowania zewnętrznego i wewnętrznego</li> <li>- wykonać operacje gwintowania zewnętrznego i wewnętrznego</li> <li>- skontrolować poprawność wykonania operacji gwintowania zewnętrznego i wewnętrznego</li> <li>- stosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania operacji gwintowania zewnętrznego i wewnętrznego</li> <li>- stosować wymagania ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- uzasadnić dobór narzędzi do wykonania operacji gwintowania zewnętrznego i wewnętrznego</li> <li>- zaplanować wykonanie operacji gwintowania zewnętrznego i wewnętrznego</li> </ul>	Klasa I

			operacji gwintowania zewnętrznego i wewnętrznego		
	7. Nitowanie		<ul style="list-style-type: none"> <li>- określić operację nitowania</li> <li>- rozróżnić narzędzia, przyrządy i urządzenia wykorzystywane do wykonania operacji nitowania</li> <li>- dobrać narzędzia, przyrządy niezbędne do wykonania operacji nitowania</li> <li>- dobrać nity</li> <li>- zorganizować stanowisko do wykonania operacji nitowania</li> <li>- wykonać operację nitowania</li> <li>- skontrolować poprawność wykonania połączenia nitowego</li> <li>- stosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania operacji nitowania</li> <li>- stosować wymagania ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania operacji nitowania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zaplanować wykonanie operacji nitowania</li> </ul>	Klasa I
	8. Gięcie i prostowanie		<ul style="list-style-type: none"> <li>- określić operacje gięcia i prostowania</li> <li>- rozróżnić narzędzia, przyrządy i urządzenia wykorzystywane do wykonania operacji gięcia i prostowania</li> <li>- dobrać narzędzia, przyrządy niezbędne do wykonania operacji gięcia i prostowania</li> <li>- zorganizować stanowisko do wykonania operacji gięcia i prostowania</li> <li>- wykonać operacje gięcia i prostowania</li> <li>- skontrolować poprawność wykonania operacji gięcia i prostowania</li> <li>- stosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania operacji gięcia i prostowania</li> <li>- stosować wymagania ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- uzasadnić dobór narzędzi do wykonania operacji gięcia i prostowania</li> <li>- zaplanować wykonanie operacji gięcia i prostowania</li> <li>- obliczyć długość materiału do wykonania przedmiotu o określonym kształcie i wymiarach</li> </ul>	Klasa I

III. Połączenia części maszyn i urządzeń	1. Połączenia rozłączne		<p>operacji gięcia i prostowania</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnić połączenia rozłączne części maszyn i urządzeń (gwintowe, wpustowe, wielowypustowe, wieloboczne, kołkowe, sworzniowe, klinowe, wciskowe)</li> <li>- rozróżnić narzędzia wykorzystywane do wykonywania połączeń rozłącznych</li> <li>- dobrać narzędzia do wykonania poszczególnych połączeń rozłącznych</li> <li>- dobrać części znormalizowane do wykonania połączeń rozłącznych</li> <li>- dobrać materiały oraz elementy zabezpieczające dla wykonywanych połączeń rozłącznych</li> <li>- wykonać połączenia rozłączne</li> <li>- skontrolować poprawność wykonanego połączenia rozłącznego</li> <li>- zorganizować stanowisko do wykonania połączenia rozłącznego</li> <li>- udzielić pierwszej pomocy przedmedycznej w sytuacji zagrożenia zdrowia i życia</li> <li>- stosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania połączeń rozłącznych</li> <li>- stosować wymagania ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania połączeń rozłącznych</li> <li>- stosować się do znaków bezpieczeństwa i alarmów podczas wykonywania połączeń rozłącznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- uzasadnić trafność doboru części znormalizowanych do wykonania połączeń rozłącznych</li> <li>- zaplanować proces wykonania połączenia rozłącznego</li> <li>- określić zagrożenia dla zdrowia i życia występujące podczas wykonywania połączeń rozłącznych</li> </ul>	Klasa II
	2. Połączenia nierozłączne		<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnić połączenia nierozłączne części maszyn i urządzeń (spawane, zgrzewane, lutowane, klejone, przetłaczane)</li> <li>- rozróżnić narzędzia, urządzenia i przyrządy wykorzystywane do wykonywania połączeń nierozłącznych</li> <li>- dobrać narzędzia, urządzenia i przyrządy do wykonania poszczególnych połączeń</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- uzasadnić dobór środków ochrony indywidualnej i zbiorowej stosowanych podczas wykonywania połączeń nierozłącznych</li> <li>- zaplanować proces wykonania połączenia nierozłącznego</li> <li>- określić zagrożenia dla zdrowia i życia występujące podczas wykonywania połączeń</li> </ul>	Klasa II

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- nierozłącznych</li> <li>- wykonać połączenia nierozłączne</li> <li>- skontrolować poprawność wykonanego połączenia nierozłącznego</li> <li>- zorganizować stanowisko do wykonania połączenia nierozłącznego</li> <li>- udzielić pierwszej pomocy przedmedycznej w sytuacji zagrożenia zdrowia i życia</li> <li>- zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania połączeń nierozłącznych</li> <li>- zastosować wymagania ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania połączeń nierozłącznych</li> <li>- zastosować się do znaków bezpieczeństwa i alarmów podczas wykonywania połączeń nierozłącznych</li> </ul>	<p>nierozłącznych</p>	
	3. Połączenia podatne	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnić połączenia podatne (sprężyny, łączniki podatne niemetalowe)</li> <li>- rozróżnić narzędzia wykorzystywane do wykonywania połączeń podatnych</li> <li>- dobrać narzędzia do wykonania poszczególnych połączeń podatnych</li> <li>- dobrać części znormalizowane do wykonania połączeń podatnych</li> <li>- wykonać połączenia podatne</li> <li>- skontrolować poprawność wykonanego połączenia podatnego</li> <li>- zorganizować stanowisko do wykonania połączenia podatnego</li> <li>- udzielić pierwszej pomocy przedmedycznej w sytuacji zagrożenia zdrowia i życia</li> <li>- zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania połączeń podatnych</li> <li>- zastosować wymagania ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania połączeń podatnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- uzasadnić trafność doboru części znormalizowanych do wykonania połączeń podatnych</li> <li>- zaplanować proces wykonania połączenia podatnego</li> <li>- określić zagrożenia dla zdrowia i życia występujące podczas wykonywania połączeń podatnych</li> </ul>	Klasa II

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- zastosować się do znaków bezpieczeństwa i alarmów podczas wykonywania połączeń podatnych</li> </ul>		
	4. Połączenia rurowe		<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnić połączenia rurowe (gwintowe, kielichowe, kołnierzowe, spajane, zaciskowe)</li> <li>- rozróżnić narzędzia wykorzystywane do wykonywania połączeń rurowych</li> <li>- dobrać narzędzia do wykonania poszczególnych połączeń rurowych</li> <li>- dobrać części znormalizowane do wykonania połączeń rurowych</li> <li>- dobrać materiały do wykonania poszczególnych połączeń rurowych</li> <li>- wykonać połączenia rurowe</li> <li>- skontrolować poprawność wykonanego połączenia rurowego</li> <li>- zorganizować stanowisko do wykonania połączenia rurowego</li> <li>- udzielić pierwszej pomocy przedmedycznej w sytuacji zagrożenia zdrowia i życia</li> <li>- zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania połączeń rurowych</li> <li>- zastosować wymagania ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania połączeń rurowych</li> <li>- zastosować się do znaków bezpieczeństwa i alarmów podczas wykonywania połączeń rurowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- uzasadnić trafność doboru części znormalizowanych do wykonania połączeń rurowych</li> <li>- zaplanować proces wykonania połączenia rurowego</li> <li>- określić zagrożenia dla zdrowia i życia występujące podczas wykonywania połączeń rurowych</li> </ul>	Klasa II
IV. Montaż części maszyn i urządzeń	1. Montaż/demontaż łożysk		<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnić łożyska (toczne, ślizgowe)</li> <li>- rozróżnić narzędzia i przyrządy wykorzystywane podczas montażu/demontażu łożysk</li> <li>- dobrać narzędzia i przyrządy do wykonania montażu/demontażu poszczególnych łożysk</li> <li>- dobrać materiały oraz części znormalizowane do wykonania montażu/demontażu łożysk</li> <li>- wykonać montaż/demontaż łożyska</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- uzasadnić trafność doboru materiałów oraz części znormalizowanych do wykonania montażu łożysk</li> <li>- zaplanować proces montażu/demontażu łożysk</li> <li>- określić zagrożenia dla zdrowia i życia występujące podczas wykonywania montażu/demontażu łożysk</li> </ul>	Klasa II

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- skontrolować poprawność wykonania montażu/demontażu łożyska</li> <li>- zorganizować stanowisko do wykonania montażu/demontażu łożysk</li> <li>- udzielić pierwszej pomocy przedmedycznej w sytuacji zagrożenia zdrowia i życia</li> <li>- stosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania montażu/demontażu łożysk</li> <li>- zastosować wymagania ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania montażu/demontażu łożysk</li> </ul>		
2. Montaż/demontaż sprzęgieł		<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnić sprzęgła (nierozłączne, sterowane, samoczynne)</li> <li>- rozróżnić narzędzia i przyrządy wykorzystywane podczas montażu/demontażu sprzęgieł</li> <li>- dobrać narzędzia i przyrządy do wykonania montażu/demontażu sprzęgieł</li> <li>- dobrać materiały oraz części znormalizowane do wykonania montażu/demontażu sprzęgieł</li> <li>- wykonać montaż/demontaż sprzęgła</li> <li>- skontrolować poprawność wykonania montażu/demontażu sprzęgła</li> <li>- zorganizować stanowisko do wykonania montażu/demontażu łożysk</li> <li>- udzielić pierwszej pomocy przedmedycznej w sytuacji zagrożenia zdrowia i życia</li> <li>- stosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania montażu/demontażu sprzęgieł</li> <li>- stosować wymagania ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania montażu/demontażu sprzęgieł</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- uzasadnić trafność doboru materiałów oraz części znormalizowanych do wykonania montażu sprzęgieł</li> <li>- zaplanować proces montażu/demontażu sprzęgieł</li> <li>- określić zagrożenia dla zdrowia i życia występujące podczas wykonywania montażu/demontażu sprzęgieł</li> </ul>	Klasa II
3. Montaż/demontaż zaworów		<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnić zawory (zaporowe, regulacyjne, rozdzielcze,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- uzasadnić trafność doboru materiałów oraz części</li> </ul>	Klasa II

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- bezpieczeństwa, zwrotne)</li> <li>- rozróżnić narzędzia i przyrządy wykorzystywane podczas montażu/demontażu zaworów</li> <li>- dobrać narzędzia i przyrządy do wykonania montażu/demontażu zaworów</li> <li>- dobrać materiały oraz części znormalizowane do wykonania montażu/demontażu zaworów</li> <li>- wykonać montaż/demontaż zaworu</li> <li>- skontrolować poprawność wykonania montażu/demontażu zaworu</li> <li>- zorganizować stanowisko do wykonania montażu/demontażu zaworu</li> <li>- udzielić pierwszej pomocy przedmedycznej w sytuacji zagrożenia zdrowia i życia</li> <li>- zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania montażu/demontażu zaworów</li> <li>- zastosować wymagania ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania montażu/demontażu zaworów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- znormalizowanych do wykonania montażu zaworów</li> <li>- zaplanować proces montażu/demontażu zaworów</li> <li>- określić zagrożenia dla zdrowia i życia występujące podczas wykonywania montażu/demontażu zaworów</li> </ul>	
	4. Wykonywanie zabezpieczeń antykorozyjnych części maszyn i urządzeń	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznać korozję materiałów konstrukcyjnych</li> <li>- wykonać zabezpieczenie antykorozyjne części maszyn i urządzeń</li> <li>- dobrać narzędzia i materiały do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego</li> <li>- przygotować materiał do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego</li> <li>- wykonać zabezpieczenie antykorozyjne</li> <li>- skontrolować poprawność wykonanego zabezpieczenia antykorozyjnego</li> <li>- zorganizować stanowisko do wykonania zabezpieczenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnić mechanizmy powstawania korozji</li> <li>- uzasadnić wybór metody zabezpieczenia antykorozyjnego</li> </ul>	Klasa II



			<ul style="list-style-type: none"> <li>- antykorozyjnego</li> <li>- udzielić pierwszej pomocy przedmedycznej w sytuacji zagrożenia zdrowia i życia</li> <li>- zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zabezpieczeń antykorozyjnych</li> <li>- zastosować wymagania ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania zabezpieczeń antykorozyjnych</li> </ul>		
Kompetencje personalne i społeczne			<ul style="list-style-type: none"> <li>- zaplanować wykonanie zadania</li> <li>- szacować czas i budżet zadania</li> <li>- zaplanować działania zgodnie z możliwościami ich realizacji</li> <li>- dokonywać analizy i oceny podejmowanych działań</li> <li>- współpracować w zespole</li> <li>- dzielić się zadaniami</li> <li>- zaangażować się w realizację przypisanych zadań</li> <li>- uwzględniać opinie innych</li> <li>- zorganizować pracę zespołową</li> <li>- stosować metody i techniki rozwiązywania problemów</li> <li>- stosować techniki radzenia sobie ze stresem</li> <li>- wskazywać najczęstsze przyczyny sytuacji stresowych w pracy zawodowej</li> </ul>		Klasa I Klasa II
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 instruktążem, 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 instruktążem.

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, skrobienia, 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 UCZNIĄ**

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 osiągniętych 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:

1. „Technologia i automatyzacja montażu”,
2. „Utrzymanie ruchu”.

## **OBRÓBKA SKRAWANIEM – przedmiot realizowany w ramach praktycznej nauki zawodu u pracodawcy**

### **Cele ogólne**

1. Wytwarzanie części maszyn i urządzeń metodami obróbki skrawaniem.
2. Sprawdzanie działania obrabiarek skrawających zgodnie z dokumentacją.
3. Ustalanie i mocowanie przedmiotów do obróbki w uchwytach i przyrządach obróbkowych.
4. Mocowanie narzędzi skrawających w uchwytach narzędziowych.
5. Wykonywanie operacji obróbki skrawaniem zgodnie z dokumentacją technologiczną.
6. Wymiana narzędzi skrawających.
7. Prowadzenie kontroli procesu obróbki.
8. Wykonywanie zabezpieczeń antykorozyjnych elementów konwencjonalnych obrabiarek skrawających.
9. Wykonywanie obsługi codziennej oraz konserwacji obrabiarek skrawających.

### **Cele operacyjne**

#### **Uczeń potrafi:**

- 1) określać dane ustawcze obrabiarek skrawających,
- 2) przygotować obrabiarki skrawające do wykonania prac obróbkowych,
- 3) dobierać uchwyty i przyrządy obróbkowe do ustalania i mocowania przedmiotów do obróbki,
- 4) ustalać i zamocować przedmioty do obróbki zgodnie z dokumentacją technologiczną,
- 5) rozróżniać systemy narzędziowe obrabiarki,
- 6) dobrać uchwyty i oprawki narzędziowe do ustalania i mocowania narzędzi skrawających,
- 7) dobierać narzędzia umożliwiające wykonanie określonych operacji obróbki skrawaniem,
- 8) mocować oprawki i narzędzia skrawające w uchwytach narzędziowych,
- 9) dobierać narzędzia i przyrządy pomiarowe do wykonania pomiarów warsztatowych,
- 10) wykonać operacje maszynowej obróbki wiórowej,
- 11) wykonać kontrolę międzyoperacyjną,
- 12) oceniać jakość wykonanych prac z zakresu obróbki maszynowej,
- 13) wykonać zabezpieczenie antykorozyjne dla określonych elementów obrabiarek skrawających,
- 14) przeprowadzić obsługę codzienną oraz konserwację konwencjonalnych obrabiarek skrawających,
- 15) wykonać zadanie zawodowe zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska oraz ergonomii.

## MATERIAŁ NAUCZANIA OBRÓBKA SKRAWANIEM

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Wymagania programowe		Uwagi o realizacji
			Podstawowe <b>Uczeń potrafi:</b>	Ponadpodstawowe <b>Uczeń potrafi:</b>	Etap realizacji
I. Pomiary warsztatowe	1. Wzorce miary i sprawdziany		<ul style="list-style-type: none"> <li>- dobrać wzorce miary i sprawdziany do weryfikacji parametrów geometrycznych przedmiotu obrabianego</li> <li>- sprawdzić parametry geometryczne przedmiotu za pomocą sprawdzianów</li> <li>- wykonać z określoną dokładnością pomiary kątów</li> <li>- sprawdzić płaskość powierzchni</li> <li>- sprawdzić wielkości szczelin i promieni zaokrągleń</li> <li>- zorganizować stanowisko do wykonania pomiarów warsztatowych z użyciem wzorców miary i sprawdzianów</li> </ul>	- uzasadnić dobór narzędzi, przyrządów i urządzeń	Klasa II
	2. Suwmiarki i przyrządy suwmiarkowe		<ul style="list-style-type: none"> <li>- dobrać przyrządy suwmiarkowe do wykonywania pomiarów warsztatowych</li> <li>- wykonać z określoną dokładnością pomiary długości przyrządami suwmiarkowymi</li> <li>- zorganizować stanowisko do wykonania pomiarów warsztatowych z użyciem przyrządów suwmiarkowych</li> </ul>	- uzasadnić dobór narzędzi, przyrządów i urządzeń,	Klasa II
	3. Mikrometry i przyrządy mikrometryczne		<ul style="list-style-type: none"> <li>- dobrać przyrządy mikrometryczne do wykonywania pomiarów warsztatowych</li> <li>- wykonać z określoną dokładnością pomiary długości przyrządami mikrometrycznymi</li> <li>- zorganizować stanowisko do wykonania pomiarów warsztatowych przyrządami mikrometrycznymi</li> </ul>	- uzasadnić dobór narzędzi, przyrządów i urządzeń	Klasa II
	4. Czujniki zegarowe i przyrządy czujnikowe		<ul style="list-style-type: none"> <li>- dobrać czujniki zegarowe do wykonywania pomiarów warsztatowych</li> <li>- wykonać z określoną dokładnością pomiary za pomocą przyrządów czujnikowych</li> <li>- zorganizować stanowisko do wykonania pomiarów czujnikami zegarowymi</li> </ul>	- uzasadnić dobór narzędzi, przyrządów i urządzeń	Klasa II



II. Wykonywanie części maszyn metodą obróbki maszynowej	1. Toczenie powierzchni walcowych, stożkowych, kształtowych, wytaczanie, wykonywanie gwintów na tokarce	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnić rodzaje obróbki maszynowej realizowanej na tokarkach</li> <li>- rozróżnić uchwyty i przyrządy obróbkowe</li> <li>- dobrać uchwyty i przyrządy obróbkowe do ustalania i mocowania przedmiotów do obróbki</li> <li>- ustalić i zamocować przedmioty do obróbki zgodnie z dokumentacją technologiczną</li> <li>- rozpoznać systemy narzędziowe obrabiarki</li> <li>- wybrać narzędzia umożliwiające wykonanie określonych operacji toczenia</li> <li>- dobrać uchwyty i oprawki narzędziowe do ustalania i mocowania narzędzi skrawających</li> <li>- mocować oprawki i narzędzia skrawające w uchwytach narzędziowych</li> <li>- kwalifikować narzędzia skrawające do wymiany</li> <li>- przygotować tokarki konwencjonalne do wykonania prac obróbczych</li> <li>- odczytać z dokumentacji technologicznej parametry obróbki</li> <li>- nastawić parametry obróbki zgodnie z dokumentacją technologiczną</li> <li>- sprawdzić ustawienia obrabiarki</li> <li>- wykonać operacje maszynowej obróbki wiórowej na tokarkach</li> <li>- kontrolować parametry związane z procesem obróbki</li> <li>- dobrać narzędzia i przyrządy pomiarowe do wykonania pomiarów warsztatowych</li> <li>- rozróżnić parametry jakościowe wyrobów wykonanych metodą toczenia</li> <li>- wykonać kontrolę międzyoperacyjną</li> <li>- ocenić jakość wykonanych prac</li> <li>- stosować wymagania ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania operacji toczenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- uzasadnić dobór narzędzi, przyrządów i urządzeń</li> <li>- uzasadnić organizację stanowiska pracy</li> <li>- dobrać parametry skrawania podczas toczenia</li> <li>- zaplanować wykonanie operacji toczenia</li> </ul>	Klasa II
	2. Frezowanie płaszczyzn, rowków, uskoków, frezowanie obwiedniowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnić rodzaje obróbki maszynowej realizowanej na frezarkach</li> <li>- rozróżnić uchwyty i przyrządy obróbkowe</li> <li>- dobrać uchwyty i przyrządy obróbkowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- uzasadnić dobór narzędzi, przyrządów i urządzeń</li> <li>- uzasadnić organizację stanowiska pracy</li> </ul>	Klasa II

		<ul style="list-style-type: none"> <li>do ustalania i mocowania przedmiotów do obróbki</li> <li>- ustalić i zamocować przedmioty do obróbki zgodnie z dokumentacją technologiczną</li> <li>- rozpoznać systemy narzędziowe obrabiarki</li> <li>- wybrać narzędzia umożliwiające wykonanie określonych operacji frezowania</li> <li>- dobrać uchwyty i oprawki narzędziowe do ustalania i mocowania narzędzi skrawających</li> <li>- mocować oprawki i narzędzia skrawające w uchwytach narzędziowych</li> <li>- kwalifikować narzędzia skrawające do wymiany</li> <li>- przygotować frezarki konwencjonalne do wykonania prac obróbczych</li> <li>- odczytać z dokumentacji technologicznej parametry obróbki</li> <li>- nastawić parametry obróbki zgodnie z dokumentacją technologiczną</li> <li>- sprawdzić ustawienia obrabiarki</li> <li>- wykonać operacje maszynowej obróbki wiórowej na frezarkach</li> <li>- kontrolować parametry związane z procesem obróbki</li> <li>- dobrać narzędzia i przyrządy pomiarowe do wykonania pomiarów warsztatowych</li> <li>- rozróżnić parametry jakościowe wyrobów wykonanych metodą frezowania</li> <li>- wykonać kontrolę międzyoperacyjną</li> <li>- ocenić jakość wykonanych prac</li> <li>- stosować wymagania ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania operacji frezowania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dobrać parametry skrawania podczas frezowania</li> <li>- zaplanować wykonanie operacji frezowania</li> </ul>	
	3. Struganie i dłutowanie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnić rodzaje obróbki maszynowej realizowanej na strugarkach i dłutownicach</li> <li>- rozróżnić uchwyty i przyrządy obróbkowe</li> <li>- dobrać uchwyty i przyrządy obróbkowe do ustalania i mocowania przedmiotów do obróbki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- uzasadnić dobór narzędzi, przyrządów i urządzeń</li> <li>- uzasadnić organizację stanowiska pracy</li> <li>- dobrać parametry skrawania podczas strugania i dłutowania</li> <li>- zaplanować wykonanie operacji</li> </ul>	Klasa III

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- ustalić i zamocować przedmioty do obróbki zgodnie z dokumentacją technologiczną</li> <li>- rozpoznać systemy narzędziowe obrabiarki</li> <li>- wybrać narzędzia umożliwiające wykonanie określonych operacji strugania i dłutowania</li> <li>- dobrać uchwyty i oprawki narzędziowe do ustalania i mocowania narzędzi skrawających</li> <li>- mocować oprawki i narzędzia skrawające w uchwytach narzędziowych</li> <li>- kwalifikować narzędzia skrawające do wymiany</li> <li>- przygotować strugarki i dłutownice do wykonania prac obróbczych</li> <li>- odczytać z dokumentacji technologicznej parametry obróbki</li> <li>- nastawić parametry obróbki zgodnie z dokumentacją technologiczną</li> <li>- sprawdzić ustawienia obrabiarki</li> <li>- wykonać operacje maszynowej obróbki wiórowej na strugarkach i dłutownicach</li> <li>- kontrolować parametry związane z procesem obróbki</li> <li>- dobrać narzędzia i przyrządy pomiarowe do wykonania pomiarów warsztatowych</li> <li>- rozróżnić parametry jakościowe wyrobów wykonanych metodą strugania i dłutowania</li> <li>- wykonać kontrolę międzyoperacyjną</li> <li>- ocenić jakość wykonanych prac</li> <li>- stosować wymagania ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania operacji strugania i dłutowania</li> </ul>	strugania i dłutowania	
	4. Wykonywanie i wykańczanie otworów	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnić rodzaje obróbki maszynowej realizowanej na wiertarkach</li> <li>- rozróżnić uchwyty i przyrządy wiertarskie</li> <li>- dobrać uchwyty i przyrządy obróbkowe do ustalania i mocowania przedmiotów do obróbki</li> <li>- ustalić i zamocować przedmioty do</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- uzasadnić dobór narzędzi, przyrządów i urządzeń</li> <li>- uzasadnić organizację stanowiska pracy</li> <li>- dobrać parametry skrawania podczas wiercenia, powiercania i rozwiercania</li> </ul>	Klasa III

		<p>obróbki zgodnie z dokumentacją technologiczną</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznać systemy narzędziowe obrabiarki</li> <li>- wybrać narzędzia umożliwiające wykonanie określonych operacji wiercenia i wykańczania otworów</li> <li>- dobrać uchwyty narzędziowe do ustalania i mocowania narzędzi skrawających</li> <li>- mocować narzędzia skrawające w uchwytach wiertarskich</li> <li>- kwalifikować narzędzia skrawające do wymiany</li> <li>- przygotować wiertarki do wykonania prac obróbczych</li> <li>- odczytać z dokumentacji technologicznej parametry obróbki</li> <li>- nastawić parametry obróbki zgodnie z dokumentacją technologiczną</li> <li>- sprawdzić ustawienia obrabiarki</li> <li>- wykonać operacje maszynowej obróbki wiórowej na wiertarkach</li> <li>- kontrolować parametry związane z procesem obróbki</li> <li>- dobrać narzędzia i przyrządy pomiarowe do wykonania pomiarów warsztatowych</li> <li>- rozróżnić parametry jakościowe otworów wykonywanych na wiertarkach</li> <li>- wykonać kontrolę międzyoperacyjną - ocenić jakość wykonanych prac</li> <li>- stosować wymagania ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania operacji wiercenia, powiercania i rozwiercania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zaplanować wykonanie operacji wiercenia, powiercania i rozwiercania</li> </ul>	
	5. Szlifowanie płaszczyzn i powierzchni walcowych	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnić rodzaje obróbki maszynowej realizowanej na szlifierkach</li> <li>- rozróżnić uchwyty i przyrządy obróbkowe</li> <li>- dobrać uchwyty i przyrządy obróbkowe do ustalania i mocowania przedmiotów do obróbki</li> <li>- ustalić i zamocować przedmioty do obróbki zgodnie z dokumentacją technologiczną</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- uzasadnić dobór narzędzi, przyrządów i urządzeń</li> <li>- uzasadnić organizację stanowiska pracy</li> <li>- dobrać parametry skrawania podczas szlifowania</li> <li>- zaplanować wykonanie operacji szlifowania</li> </ul>	Klasa III

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznać systemy narzędziowe obrabiarki</li> <li>- wybrać narzędzia umożliwiające wykonanie określonych operacji obróbki skrawaniem</li> <li>- dobrać uchwyty i oprawki narzędziowe do ustalania i mocowania ściernic</li> <li>- mocować oprawki i ściernice w uchwytach narzędziowych</li> <li>- kwalifikować narzędzia skrawające do wymiany</li> <li>- przygotować szlifierki konwencjonalne do wykonania prac obróbczych</li> <li>- odczytać z dokumentacji technologicznej parametry obróbki</li> <li>- nastawić parametry obróbki zgodnie z dokumentacją technologiczną</li> <li>- sprawdzić ustawienia obrabiarki</li> <li>- wykonać operacje maszynowej obróbki wiórowej na szlifierkach</li> <li>- kontrolować parametry związane z procesem obróbki</li> <li>- dobrać narzędzia i przyrządy pomiarowe do wykonania pomiarów warsztatowych</li> <li>- rozróżnić parametry jakościowe wyrobów poddanych procesowi szlifowania</li> <li>- wykonać kontrolę międzyoperacyjną</li> <li>- ocenić jakość wykonanych prac</li> <li>- stosować wymagania ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania operacji szlifowania</li> </ul>		
	6. Obróbka wygładzająca części maszyn	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnić rodzaje obróbki wygładzającej części maszyn</li> <li>- rozróżnić uchwyty i przyrządy obróbkowe stosowane w procesach honowania i dogładzania</li> <li>- dobrać uchwyty i przyrządy obróbkowe do ustalania i mocowania przedmiotów do obróbki</li> <li>- ustalić i zamocować przedmioty do obróbki zgodnie z dokumentacją technologiczną</li> <li>- rozpoznać systemy narzędziowe obrabiarki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- uzasadnić dobór narzędzi, przyrządów i urządzeń</li> <li>- uzasadnić organizację stanowiska pracy</li> <li>- dobrać parametry skrawania podczas honowania i dogładzania</li> <li>- zaplanować wykonanie operacji honowania i dogładzania</li> </ul>	Klasa III

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- wybrać narzędzia umożliwiające wykonanie wygładzania części maszyn w procesach honowania i dogładzania</li> <li>- dobrać uchwyty i oprawki narzędziowe do ustalania i mocowania osełek ściernych</li> <li>- mocować osełki ścierne w uchwytach narzędziowych</li> <li>- kwalifikować narzędzia ścierne do wymiany</li> <li>- przygotować honownice i dogładzarki do wykonania prac obróbczych</li> <li>- odczytać z dokumentacji technologicznej parametry obróbki</li> <li>- nastawić parametry obróbki zgodnie z dokumentacją technologiczną</li> <li>- sprawdzić ustawienia obrabiarki</li> <li>- wykonać obróbkę na honownicach i dogładzarkach</li> <li>- kontrolować parametry związane z procesem obróbki wygładzającej</li> <li>- dobrać narzędzia i przyrządy pomiarowe do wykonania pomiarów warsztatowych</li> <li>- rozróżnić parametry jakościowe wyrobów poddanych procesowi honowania i dogładzania</li> <li>- wykonać kontrolę międzyoperacyjną</li> <li>- ocenić jakość wykonanych prac</li> <li>- stosować wymagania ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania honowania i dogładzania</li> </ul>		
	7. Wykonywanie zabezpieczeń antykorozyjnych obrabiarek	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnić metody wykonywania zabezpieczeń antykorozyjnych elementów konwencjonalnych obrabiarek skrawających</li> <li>- dokonać wyboru metody zabezpieczenia antykorozyjnego dla określonych elementów konwencjonalnych obrabiarek skrawających</li> <li>- wykonać zabezpieczenia antykorozyjne zgodnie z przyjętą metodą</li> <li>- stosować wymagania ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- określić parametry jakościowe związane z zabezpieczeniem antykorozyjnym</li> <li>- wyjaśnić mechanizmy powstawania korozji</li> </ul>	Klasa III

			podczas wykonywania zabezpieczeń antykorozyjnych		
	8. Obsługa codzienna oraz konserwacja konwencjonalnych obrabiarek skrawających		<ul style="list-style-type: none"> <li>- dobrać materiały do konserwacji obrabiarek</li> <li>- przygotować narzędzia, przyrządy, urządzenia i materiały do wykonania obsługi codziennej oraz konserwacji konwencjonalnych obrabiarek skrawających</li> <li>- przeprowadzić obsługę codzienną oraz konserwację konwencjonalnych obrabiarek skrawających</li> <li>- stosować wymagania ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania obsługi codziennej oraz konserwacji konwencjonalnych obrabiarek skrawających</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- omawiać na podstawie instrukcji obsługi codziennej oraz instrukcji konserwacji zakres obsługi codziennej oraz konserwacji konwencjonalnych obrabiarek skrawających</li> <li>- dokumentować wykonanie obsługi codziennej oraz konserwacji konwencjonalnych obrabiarek skrawających</li> <li>- ocenić jakość wykonania konserwacji</li> </ul>	Klasa III
III. Kompetencje personalne i społeczne			<ul style="list-style-type: none"> <li>- planować wykonanie zadania</li> <li>- szacować czas i budżet zadania</li> <li>- planować działania zgodnie z możliwościami ich realizacji</li> <li>- dokonywać analizy i oceny podejmowanych działań</li> <li>- współpracować w zespole</li> <li>- dzielić się zadaniami</li> <li>- angażować się w realizację przypisanych zadań</li> <li>- uwzględniać opinie innych</li> <li>- organizować pracę zespołową</li> <li>- stosować metody i techniki rozwiązywania problemów</li> <li>- stosować techniki radzenia sobie ze stresem</li> <li>- wskazywać najczęstsze przyczyny sytuacji stresowych w pracy zawodowej</li> </ul>		Klasa II Klasa III
<b>RAZEM</b>					

## **PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

### **Metody nauczania**

W procesie nauczania nauczyciel powinien przyjąć postawę:

- kierownika procesu uczenia się uczniów,
- doradcę, 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: Jak 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 instruktążem, 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 instruktążem.

### 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 UCZNIĄ/SŁUCHACZĄ**

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:

- 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 „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.

## **PROGRAMOWANIE I UŻYTKOWANIE OBRABIAREK STEROWANYCH NUMERYCZNIE – przedmiot realizowany u pracodawcy w ramach praktycznej nauki zawodu**

### **Cele ogólne**

1. Korzystanie z kodu języka programowania do edycji programów obróbki.
2. Rozpoznawanie punktów charakterystycznych obrabiarek sterowanych numerycznie.
3. Rozpoznawanie podprogramów i cykli obróbkowych występujących w programach obróbki i układach sterowania obrabiarek sterowanych numerycznie.
4. Rozpoznawanie w dokumentacji technologicznej oznaczeń i danych do nastawienia obrabiarki sterowanej numerycznie.
5. Uruchamianie obrabiarki sterowanej numerycznie.
6. Ustalanie i mocowanie przedmiotów do obróbki.
7. Mocowanie oprawek i narzędzi skrawających w gniazdach narzędziowych.
8. Wprowadzanie do sterownika obrabiarki sterowanej numerycznie wartości korekcyjnych narzędzi skrawających.
9. Wykonywanie operacji obróbki skrawaniem na obrabiarkach sterowanych numerycznie.
10. Dokonywanie wymiany narzędzi skrawających.
11. Wykonywanie obsługi codziennej i zabezpieczenia antykorozyjnego elementów obrabiarek sterowanych numerycznie.

### **Cele operacyjne**

#### **Uczeń potrafi:**

- 1) rozróżniać elementy konstrukcyjne obrabiarek sterowanych numerycznie,
- 2) rozróżniać układy współrzędnych obrabiarek sterowanych numerycznie,

- 3) opisywać budowę programu CNC,
- 4) rozróżniać funkcje przygotowawcze, technologiczne, narzędziowe i pomocnicze w programach obróbki,
- 5) rozróżniać podprogramy występujące w programach CNC,
- 6) rozróżniać cykle obróbkowe występujące w programach CNC,
- 7) opracować plan obróbki elementu na obrabiarkę sterowaną numerycznie,
- 8) sporządzać program obróbki części,
- 9) odczytywać w dokumentacji technologicznej dane do nastawiania obrabiarki,
- 10) rozróżniać elementy pulpitu obrabiarki sterowanej numerycznie,
- 11) uruchamiać obrabiarkę w trybie ręcznym,
- 12) uruchamiać obrabiarkę w trybie półautomatycznym,
- 13) dobierać sposób mocowania przedmiotu do obróbki,
- 14) ustawić przesunięcie punktu zerowego,
- 15) wprowadzić do sterownika obrabiarki informacje o przesunięciu punktu zerowego,
- 16) dobierać uchwyty i oprawki narzędziowe do ustalania i mocowania narzędzi skrawających,
- 17) zamocować zestawy narzędziowe w gniazdach lub w magazynie obrabiarki sterowanej numerycznie,
- 18) wykonać bazowanie narzędzi skrawających,
- 19) wprowadzić do sterownika obrabiarki wartości korekcyjne narzędzia skrawającego,
- 20) wprowadzić ręcznie i z nośnika danych program do sterownika obrabiarki,
- 21) przetestować programy obróbki na obrabiarkach sterowanych numerycznie,
- 22) nadzorować przebieg obróbki i reagować na komunikaty układu sterowania obrabiarki sterowanej numerycznie,
- 23) określać stopień zużycia ostrza narzędzia,
- 24) wymienić ostrze narzędzia skrawającego,
- 25) dobierać narzędzia pomiarowe do kontroli przedmiotów po obróbce,
- 26) wprowadzić korektę do programu obróbki,
- 27) wykonać zabezpieczenie antykorozyjne dla określonych elementów obrabiarek skrawających,
- 28) przeprowadzić obsługę codzienną oraz konserwację obrabiarek sterowanych numerycznie,
- 29) wykonać zadanie zawodowe zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska oraz ergonomii.

## MATERIAŁ NAUCZANIA PROGRAMOWANIE I UŻYTKOWANIE OBRABIAREK STEROWANYCH NUMERYCZNIE

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Wymagania programowe		Uwagi o realizacji
			Podstawowe <b>Uczeń potrafi:</b>	Ponadpodstawowe <b>Uczeń potrafi:</b>	Etap realizacji
I. Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie	1. Geometryczne podstawy obróbki CNC		<ul style="list-style-type: none"> <li>- opisać układ współrzędnych prostokątnych</li> <li>- opisać układ współrzędnych biegunowych</li> <li>- przedstawić układ współrzędnych maszyny</li> <li>- przedstawić układ współrzędnych przedmiotu obrabianego</li> <li>- oznaczyć osie ruchów posuwowych i obrotowych w obrabiarkach CNC</li> <li>- wyznaczyć współrzędne NC</li> <li>- opisać punkty charakterystyczne obrabiarek sterowanych numerycznie</li> <li>- określić zalety programowania absolutnego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- uzasadnić miejsce ustalenia punktu zerowego przedmiotu obrabianego</li> </ul>	Klasa III
	2. Funkcje programowania i funkcje pomocnicze		<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnić zadania funkcji przygotowawczych G</li> <li>- rozróżnić zadania funkcji technologicznych S, F</li> <li>- rozróżnić zadania funkcji narzędziowych T, D</li> <li>- rozróżnić zadania funkcji pomocniczych (maszynowych) M</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- używać funkcji przygotowawczych, technologicznych, narzędziowych i pomocniczych podczas pisania programu</li> </ul>	Klasa III
	3. Wprowadzenie do programowania NC		<ul style="list-style-type: none"> <li>- opisać budowę programu CNC</li> <li>- opracować plan obróbki elementu na obrabiarkę sterowaną numerycznie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- opisać strukturę programu CNC</li> <li>- sporządzić program obróbki części</li> <li>- wyjaśnić, dlaczego podczas frezowania niezbędna jest korekcja promienia narzędzia</li> </ul>	Klasa III
	4. Podprogramy		<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnić podprogramy występujące w programach CNC</li> <li>- określić strukturę podprogramu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zastosować podprogramy w pisaniu programów sterujących obrabiarkami numerycznymi</li> </ul>	Klasa III
	5. Cykle obróbkowe		<ul style="list-style-type: none"> <li>- określić cel stosowania cykli obróbkowych</li> <li>- rozróżnić cykle obróbkowe występujące w programach CNC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wywołać cykl obróbkowy w programie</li> <li>- zastosować cykle obróbkowe stosownie do zabiegu technologicznego</li> </ul>	Klasa IV

	6. Opracowywanie technologii w systemach CAM		<ul style="list-style-type: none"> <li>- weryfikować program obróbkowy z użyciem programów i systemów CAM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- optymalizować program obróbkowy z użyciem programów i systemów CAM</li> </ul>	Klasa IV
II. Użytkowanie obrabiarek sterowanych numerycznie	1. Budowa obrabiarek sterowanych numerycznie		<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnić elementy konstrukcyjne obrabiarek sterowanych numerycznie</li> <li>- rozróżnić układy współrzędnych obrabiarek sterowanych numerycznie</li> <li>- określić układy osi sterowanych numerycznie</li> <li>- opisać punkty charakterystyczne obrabiarek sterowanych numerycznie</li> <li>- rozróżnić zespoły funkcjonalne obrabiarek CNC</li> <li>- określić, jakie są cechy charakterystyczne tokarek CNC</li> <li>- określić, jakie jest rozmieszczenie osi sterowanych w centrum tokarskim</li> <li>- określić podział frezarek CNC</li> <li>- określić, jakie są cechy charakterystyczne centrów obróbkowych</li> <li>- określić podział szlifierek CNC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- określić zależności pomiędzy układami współrzędnych</li> <li>- określić, co obejmuje konfiguracja obrabiarki sterowanej numerycznie</li> <li>- określić zasadę sterowania numerycznego</li> </ul>	Klasa IV
	2. Systemy narzędziowe		<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnić typy i parametry narzędzi</li> <li>- rozpoznać systemy narzędziowe obrabiarek sterowanych numerycznie</li> <li>- wybrać narzędzia umożliwiające wykonanie określonych operacji obróbki skrawaniem</li> <li>- dobrać uchwyty narzędziowe do ustalania i mocowania narzędzi skrawających</li> <li>- dobrać oprawki narzędziowe do ustalania i mocowania narzędzi skrawających</li> <li>- mocować narzędzia skrawające w oprawkach</li> <li>- mocować zestawy narzędziowe w gniazdach lub w magazynie obrabiarki sterowanej numerycznie</li> <li>- kwalifikować narzędzia skrawające do wymiany</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- definiować narzędzia w sterowniku obrabiarki</li> <li>- zarządzać narzędziami w sterowniku obrabiarki sterowanej numerycznie</li> </ul>	Klasa IV
	3. Mocowanie przedmiotu obrabianego		<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnić rodzaje systemów mocowania</li> <li>- rozróżnić uchwyty i przyrządy obróbkowe</li> <li>- dobrać sposób mocowania przedmiotu do obróbki</li> <li>- dobrać uchwyty i przyrządy obróbkowe do ustalania i mocowania przedmiotów do obróbki</li> <li>- stosować uchwyty obróbkowe do</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- określić budowę uchwytów obróbkowych</li> <li>- określić, w jaki sposób jest wytwarzana siła mocująca</li> </ul>	Klasa IV



			mocowania przedmiotu do obróbki		
	4. Uruchamianie programu i nadzorowanie przebiegu obróbki		<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnić elementy pulpitu obrabiarki sterowanej numerycznie</li> <li>- uruchomić obrabiarkę w trybie ręcznym</li> <li>- uruchomić obrabiarkę w trybie półautomatycznym</li> <li>- ustawić przesunięcie punktu zerowego</li> <li>- wprowadzić do sterownika obrabiarki informacje o przesunięciu punktu zerowego</li> <li>- wprowadzić ręcznie program do sterownika obrabiarki</li> <li>- wprowadzić z nośnika danych program do sterownika obrabiarki</li> <li>- dokonać transmisji programu do sterownika obrabiarki</li> <li>- wybrać program do obróbki</li> <li>- nadzorować przebieg obróbki i reagować na komunikaty układu sterowania obrabiarki sterowanej numerycznie</li> <li>- stosować wymagania ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas uruchamiania programu i nadzorowania przebiegu obróbki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- testować programy obróbki na obrabiarkach sterowanych numerycznie</li> <li>- wybrać sposób realizacji programu obróbki</li> <li>- uzasadnić wybór sposobu realizacji programu obróbki</li> </ul>	Klasa IV
	5. Wprowadzanie wartości korekcyjnych		<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnić wartości korekcyjne narzędzi skrawających</li> <li>- wykonywać bazowanie narzędzi skrawających</li> <li>- wprowadzić do sterownika obrabiarki wartości korekcyjne narzędzia skrawającego</li> <li>- korzystać z dokumentacji technologicznej podczas kontroli wymiarów</li> <li>- dobierać narzędzia pomiarowe do kontroli przedmiotów po obróbce</li> <li>- sprawdzać parametry geometryczne obrobionych przedmiotów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zarządzać narzędziami w sterowniku obrabiarki sterowanej numerycznie</li> <li>- wprowadzać korektę do programu obróbki</li> <li>- wprowadzać zmianę korektorów narzędzi</li> </ul>	Klasa IV
	6. Wykonywanie zabezpieczeń antykorozyjnych obrabiarek sterowanych numerycznie		<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnić metody wykonywania zabezpieczeń antykorozyjnych elementów obrabiarek sterowanych numerycznie</li> <li>- dokonać wyboru metody zabezpieczenia antykorozyjnego dla określonych elementów obrabiarek sterowanych numerycznie</li> <li>- wykonać zabezpieczenia antykorozyjne zgodnie z przyjętą metodą</li> <li>- stosować wymagania ergonomii,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- określić parametry jakościowe związane z zabezpieczeniem antykorozyjnym</li> <li>- wyjaśnić mechanizmy powstawania korozji</li> </ul>	Klasa IV

			bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania zabezpieczeń antykorozyjnych		
	7. Obsługa codzienna oraz konserwacja obrabiarek sterowanych numerycznie		<ul style="list-style-type: none"> <li>- dobrać materiały do konserwacji obrabiarek</li> <li>- przygotować narzędzia, przyrządy, urządzenia i materiały do wykonania obsługi codziennej oraz konserwacji obrabiarek sterowanych numerycznie</li> <li>- przeprowadzić obsługę codzienną oraz konserwację obrabiarek sterowanych numerycznie</li> <li>- stosować wymagania ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania obsługi codziennej oraz konserwacji konwencjonalnych obrabiarek skrawających</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- omawiać na podstawie instrukcji obsługi codziennej oraz instrukcji konserwacji zakres obsługi codziennej oraz konserwacji obrabiarek sterowanych numerycznie</li> <li>- dokumentować wykonanie obsługi codziennej oraz konserwacji obrabiarek sterowanych numerycznie</li> <li>- ocenić jakość wykonania konserwacji</li> </ul>	Klasa IV
III. Kompetencje personalne i społeczne			<ul style="list-style-type: none"> <li>- przyjmować odpowiedzialność za podejmowane działania</li> <li>- przewidywać konsekwencje niewłaściwego posługiwania się sprzętem na stanowisku pracy</li> <li>- przyjmować odpowiedzialność za skutki swoich decyzji i działań</li> <li>- stosować metody i techniki rozwiązywania problemów</li> <li>- opisywać metody rozwiązywania problemów</li> <li>- przedstawiać sposoby rozwiązywania konfliktów i problemów w grupie</li> <li>- współpracować w zespole</li> <li>- przedstawiać różne formy współpracy w grupie</li> <li>- przestrzegać podziału ról, zadań i odpowiedzialności</li> <li>- przestrzegać harmonogramu wykonywania przydzielonych zadań w zespole</li> </ul>		Klasa III Klasa IV
<b>RAZEM</b>					

## 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 instruktążem, 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 instruktążem.

### 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 UCZNIĄ/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 osiąganym 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**