Przedmiot: Podstawy Obróbki Skrawaniem

Klasa: I
Zakres materiału: Zakres podstawowy
Przedmiot: Teoretyczny

Cele kształcenia:

Na zakończenie roku uczeń powinien:

- Znać zasady bezpieczeństwa i higieny pracy (BHP) przy obrabiarkach i narzędziach skrawających.
- Rozróżniać podstawowe przyrządy pomiarowe i metrologiczne stosowane w obróbce skrawaniem oraz znać ich zastosowanie.
- Znać procesy wiercenia i gwintowania oraz zasady doboru narzędzi do tych operacji.
- Znać zasady toczenia oraz typy tokarek.
- Rozumieć proces formowania wióra i jego znaczenie w obróbce skrawaniem.
- Znać rodzaje noży tokarskich i ich zastosowanie.
- Umieć czytać rysunki techniczne pod kątem planowania operacji skrawania.

Zakres materiału:

1. **Bezpieczeństwo i higiena pracy (BHP):**
    - Zasady BHP przy pracy z obrabiarkami i narzędziami skrawającymi.
    - Ochrona osobista (okulary ochronne, rękawice, odzież ochronna).
    - Zabezpieczenia techniczne obrabiarek i narzędzi przed uszkodzeniami i wypadkami.
2. **Przyrządy pomiarowe i metrologiczne:**
    - Typy przyrządów pomiarowych: suwmiarka, mikrometr, wysokościomierz.
    - Zastosowanie przyrządów pomiarowych w procesie obróbki skrawaniem.
    - Zasady dokładności pomiarów i kalibracji narzędzi pomiarowych.
3. **Wiercenie i gwintowanie:**
    - Zasady procesu wiercenia: rodzaje wierteł, techniki wiercenia, dobór narzędzi.
    - Proces gwintowania: narzynki, gwintowniki, techniki gwintowania.
    - Dobór narzędzi i parametrów skrawania w procesach wiercenia i gwintowania.
4. **Toczenie:**
    - Zasady procesu toczenia: rodzaje tokarek (tokarki uniwersalne, rewolwerowe, CNC).
    - Elementy tokarki: wrzeciono, suport, uchwyt tokarski.
    - Techniki toczenia: toczenie zgrubne, toczenie wykańczające, wytaczanie.
    - Parametry toczenia: prędkość skrawania, posuw, głębokość skrawania.
5. **Formowanie wióra:**
    - Proces powstawania i rodzaje wiórów w obróbce skrawaniem.
    - Znaczenie formowania wióra dla jakości obróbki.
    - Czynniki wpływające na kształt wióra (materiał, narzędzie, parametry skrawania).
6. **Rodzaje noży tokarskich:**
    - Noże tokarskie: zdzieraki, wykańczaki, noże do gwintów, noże do rowków.
    - Materiały narzędziowe: stal narzędziowa, węgliki spiekane, ceramika.

- Zasady doboru noży tokarskich do rodzaju operacji skrawania.

7. **Czytanie rysunków technicznych:**
    - Interpretacja rysunków technicznych pod kątem obróbki skrawaniem.
    - Oznaczenia wymiarowe, tolerancje, chropowatość powierzchni.
    - Planowanie operacji skrawania na podstawie rysunków technicznych.

Formy pracy:

1. **Zajęcia teoretyczne:** omówienie zasad BHP, procesów obróbki skrawaniem, działania przyrządów pomiarowych oraz interpretacji rysunków technicznych.
2. **Wykonywanie obliczeń:** obliczanie parametrów skrawania (prędkość skrawania, posuw, głębokość skrawania) dla procesów toczenia, wiercenia i gwintowania.
3. **Zadania domowe:** rozwiązywanie zadań dotyczących doboru narzędzi i parametrów skrawania oraz interpretacji rysunków technicznych.
4. **Prezentacje:** tworzenie schematów operacji skrawania oraz analizowanie rysunków technicznych pod kątem obróbki.

Kryteria oceniania:

Ocena	Kryteria
Celująca (6)	- Uczeń doskonale zna zasady BHP i potrafi omówić zabezpieczenia stosowane przy pracy z obrabiarkami. - Zna i potrafi opisać wszystkie przyrządy pomiarowe stosowane w obróbce skrawaniem. - Doskonale rozumie procesy toczenia, wiercenia i gwintowania, potrafi obliczać parametry skrawania. - Potrafi szczegółowo wyjaśnić proces formowania wióra i jego znaczenie. - Zna rodzaje tokarek i noży tokarskich oraz ich zastosowanie. - Umie czytać i interpretować rysunki techniczne.
Bardzo dobra (5)	- Uczeń dobrze zna zasady BHP oraz potrafi opisać najważniejsze przyrządy pomiarowe i ich zastosowanie. - Zna procesy toczenia, wiercenia i gwintowania, potrafi obliczać parametry skrawania z niewielkimi błędami. - Rozumie proces formowania wióra oraz zna rodzaje noży tokarskich. - Potrafi interpretować rysunki techniczne, ale czasami wymaga wsparcia w bardziej złożonych analizach.
Dobra (4)	- Uczeń zna podstawowe zasady BHP i zna najważniejsze przyrządy pomiarowe, ale nie potrafi szczegółowo omówić ich działania. - Potrafi opisać procesy toczenia, wiercenia i gwintowania, ale wymaga wsparcia w doborze

	narzędzi i obliczaniu parametrów skrawania. - Zna podstawowe rodzaje noży tokarskich, ale ma trudności z opisaniem ich pełnego zastosowania. - Potrafi odczytać rysunki techniczne, ale wymaga wsparcia w bardziej szczegółowych interpretacjach.
Dostateczna (3)	- Uczeń zna podstawowe zasady BHP oraz kilka przyrządów pomiarowych, ale ma trudności z ich szczegółowym opisem. - Potrafi opisać podstawowe procesy obróbki skrawaniem, ale wymaga stałej pomocy w doborze narzędzi i obliczaniu parametrów. - Zna tylko podstawowe rodzaje tokarek i noży tokarskich. - Ma trudności z interpretacją rysunków technicznych i wymaga ciągłej pomocy.
Dopuszczająca (2)	- Uczeń zna tylko podstawowe informacje na temat BHP i przyrządów pomiarowych. - Ma trudności z wyjaśnieniem procesów toczenia, wiercenia i gwintowania oraz nie potrafi samodzielnie obliczać parametrów skrawania. - Ma bardzo ograniczoną wiedzę o tokarkach i nożach tokarskich. - Nie potrafi interpretować rysunków technicznych bez pomocy.
Niedostateczna (1)	- Uczeń nie zna podstawowych zasad BHP ani nie potrafi wymienić przyrządów pomiarowych. - Nie zna procesów toczenia, wiercenia ani gwintowania. - Nie potrafi obliczać parametrów skrawania ani interpretować rysunków technicznych. - Stwarza zagrożenie przy pracy z obrabiarkami z powodu braku znajomości zasad bezpieczeństwa.

Terminy prac i sprawdzianów:

Dokładne terminy prac i sprawdzianów zależą od ilości zajęć w danym miesiącu, postępu jaki wykonuje klasa oraz samej frekwencji uczniów. Natomiast optymalnie przewidziane jest zdobywanie jednej oceny w danym miesiącu kalendarzowym, minimum trzech ocen w semestrze zdobytych z różnych form aktywności. Gdzie sprawdzian, test, praca klasowa jest rozumiana jako jedna forma aktywności.

Klasa: II
Zakres materiału: Zakres podstawowy
Przedmiot: Teoretyczny

Cele kształcenia:

Na zakończenie roku uczeń powinien:

- Znać podstawowe pojęcia związane z toczeniem, przeciąganiem, struganiem, radełkowaniem i frezowaniem.
- Rozumieć, jakie materiały są wykorzystywane do narzędzi skrawających oraz jak dobrać odpowiedni materiał w zależności od rodzaju obróbki.
- Znać zasady pasowania i tolerancji oraz ich zastosowanie w obróbce skrawaniem.
- Znać i potrafić ocenić chropowatość powierzchni uzyskaną po obróbce.
- Umieć prawidłowo wymiarować wały i inne detale zgodnie z rysunkami technicznymi.
- Posiadać podstawową wiedzę dotyczącą frezowania i jego roli w procesie obróbki skrawaniem.

Zakres materiału:

1. **Toczenie:**
    - Zasady toczenia: toczenie zgrubne, wykańczające, kopiowe.
    - Tokarki: rodzaje tokarek i ich zastosowanie (tokarki uniwersalne, CNC).
    - Noże tokarskie: rodzaje i materiały, zasady doboru narzędzi.
    - Parametry toczenia: prędkość skrawania, posuw, głębokość skrawania.
2. **Przeciąganie i struganie:**
    - Przeciąganie: zasada działania i zastosowanie przeciągarek, narzędzia przeciągające.
    - Struganie: strugarki pionowe i poziome, narzędzia do strugania.
    - Zastosowanie przeciągania i strugania w precyzyjnej obróbce skrawaniem.
3. **Radełkowanie:**
    - Zasady procesu radełkowania: zastosowanie i technika.
    - Narzędzia do radełkowania: rodzaje radełek i ich zastosowanie w formowaniu wzorów na powierzchniach walcowych.
4. **Materiały narzędziowe do obróbki skrawaniem:**
    - Materiały na narzędzia skrawające: stal narzędziowa, węgliki spiekane, ceramika, diamenty.
    - Właściwości materiałów narzędziowych: twardość, odporność na zużycie, przewodność cieplna.
    - Dobór materiałów na narzędzia w zależności od rodzaju obróbki i obrabianego materiału.
5. **Pasowanie i tolerancje:**
    - Zasady pasowania części maszyn: rodzaje pasowań (luźne, ciasne, przejściowe).
    - Tolerancje wymiarowe i ich znaczenie w obróbce precyzyjnej.
    - System tolerancji ISO oraz symbole tolerancji na rysunkach technicznych.

6. **Chropowatość powierzchni:**
    - Pojęcie chropowatości powierzchni i jej znaczenie w obróbce skrawaniem.
    - Metody oceny chropowatości (Ra, Rz) i sposoby jej poprawy.
    - Wpływ parametrów skrawania na chropowatość uzyskaną po obróbce.
7. **Wymiarowanie wałów i innych detali:**
    - Zasady wymiarowania na rysunkach technicznych.
    - Oznaczenia wymiarowe, tolerancje i pasowania na rysunkach technicznych.
    - Planowanie operacji skrawania na podstawie wymiarów i tolerancji.
8. **Wstęp do frezowania:**
    - Zasady frezowania: rodzaje frezów, kierunek frezowania (przeciwbieżne i współbieżne).
    - Rodzaje frezarek: frezarki pionowe, poziome, CNC.
    - Podstawowe operacje frezowania: frezowanie powierzchni płaskich, rowków, otworów.

Formy pracy:

1. **Zajęcia teoretyczne:** omówienie zasad toczenia, przeciągania, strugania, radełkowania oraz frezowania, a także materiałów narzędziowych, pasowań i tolerancji.
2. **Wykonywanie obliczeń:** obliczanie parametrów skrawania (prędkość skrawania, posuw, głębokość skrawania) dla procesów toczenia, frezowania i innych operacji skrawania.
3. **Zadania domowe:** rozwiązywanie zadań związanych z doborem narzędzi, materiałów oraz analizą rysunków technicznych.
4. **Prezentacje:** tworzenie schematów operacji skrawania oraz analizy pasowań i tolerancji na rysunkach technicznych.

Kryteria oceniania:

Ocena	Kryteria
Celująca (6)	- Uczeń doskonale zna zasady toczenia, przeciągania, strugania, radełkowania i frezowania oraz potrafi je szczegółowo opisać. - Potrafi bezbłędnie obliczać parametry skrawania oraz dobrać odpowiednie narzędzia i materiały narzędziowe do operacji skrawania. - Zna zasady pasowania i tolerancji, potrafi je stosować na rysunkach technicznych. - Rozumie pojęcie chropowatości powierzchni i potrafi wyjaśnić, jak na nią wpływają parametry skrawania. - Potrafi poprawnie wymiarować wały i inne detale zgodnie z zasadami rysunku technicznego.
Bardzo dobra (5)	- Uczeń dobrze zna zasady toczenia, przeciągania, strugania, radełkowania i frezowania, potrafi opisać procesy oraz dobierać narzędzia z niewielkimi błędami. - Poprawnie oblicza parametry skrawania i zna

	podstawowe materiały narzędziowe. - Zna zasady pasowania i tolerancji, ale wymaga niewielkiej pomocy przy ich stosowaniu. - Potrafi ocenić chropowatość powierzchni oraz wyjaśnić podstawowe jej zależności. - Zna zasady wymiarowania detali, ale wymaga niewielkiego wsparcia przy bardziej złożonych przypadkach.
Dobra (4)	- Uczeń zna podstawowe zasady toczenia, przeciągania, strugania i frezowania, ale potrzebuje wsparcia przy bardziej złożonych operacjach. - Potrafi obliczać podstawowe parametry skrawania, ale wymaga pomocy przy bardziej skomplikowanych obliczeniach. - Zna materiały narzędziowe, ale ma trudności z ich szczegółowym opisem. - Zna podstawowe zasady pasowania i tolerancji, ale nie zawsze potrafi je zastosować w praktyce. - Potrafi odczytać rysunki techniczne, ale wymaga pomocy w bardziej złożonych przypadkach.
Dostateczna (3)	- Uczeń zna podstawowe pojęcia związane z toczeniem, przeciąganiem, struganiem i frezowaniem, ale ma trudności z wyjaśnieniem szczegółów tych procesów. - Ma problemy z obliczaniem parametrów skrawania i wymaga stałej pomocy. - Zna podstawowe informacje o materiałach narzędziowych, ale nie potrafi ich poprawnie dobrać do operacji skrawania. - Zna podstawy pasowania i tolerancji, ale nie potrafi ich zastosować w praktyce. - Ma trudności z interpretacją rysunków technicznych i wymaga ciągłej pomocy.
Dopuszczająca (2)	- Uczeń ma jedynie bardzo podstawową wiedzę o toczeniu, przeciąganiu, struganiu i frezowaniu, ale nie potrafi samodzielnie ich wyjaśnić. - Nie potrafi obliczać parametrów skrawania i ma trudności z doborem narzędzi i materiałów. - Nie zna zasad pasowania, tolerancji ani chropowatości powierzchni. - Nie potrafi interpretować rysunków technicznych i wymaga ciągłej pomocy przy wymiarowaniu detali.
Niedostateczna (1)	- Uczeń nie zna podstawowych pojęć związanych z toczeniem, przeciąganiem, struganiem ani frezowaniem. - Nie potrafi obliczać parametrów skrawania ani

	dobierać narzędzi. - Nie zna zasad pasowania i tolerancji, ani nie potrafi ich zastosować. - Nie potrafi czytać rysunków technicznych i stwarza trudności w zrozumieniu podstawowych zagadnień związanych z obróbką skrawaniem.

Terminy prac i sprawdzianów:

Dokładne terminy prac i sprawdzianów zależą od ilości zajęć w danym miesiącu, postępu jaki wykonuje klasa oraz samej frekwencji uczniów. Natomiast optymalnie przewidziane jest zdobywanie jednej oceny w danym miesiącu kalendarzowym, minimum trzech ocen w semestrze zdobytych z różnych form aktywności. Gdzie sprawdzian, test, praca klasowa jest rozumiana jako jedna forma aktywności.

Klasa: III
Zakres materiału: Zakres podstawowy
Przedmiot: Teoretyczny

Cele kształcenia:

Na zakończenie roku uczeń powinien:

- Znać szczegółowe zasady frezowania i jego zastosowanie w procesach obróbki skrawaniem.
- Znać rodzaje frezów oraz ich zastosowanie w różnych operacjach frezowania.
- Umieć obliczać parametry procesu frezowania, takie jak prędkość skrawania, posuw, głębokość skrawania.
- Potrafić planować procesy technologiczne związane z obróbką skrawaniem.
- Znać zasady odczytywania norm i schematów technicznych dotyczących procesów skrawania.
- Przygotować się do egzaminu zawodowego z zakresu obróbki skrawaniem, obejmującego powyższe zagadnienia, jak również z lat wcześniejszych.

Zakres materiału:

1. **Szczegółowe informacje o frezowaniu:**
    - Zasady frezowania: frezowanie powierzchni płaskich, rowków, otworów, kątowe.
    - Kierunek frezowania: frezowanie współbieżne i przeciwbieżne.
    - Typy operacji frezarskich: frezowanie czołowe, walcowe, skośne.
2. **Rodzaje frezów:**
    - Rodzaje frezów: frezy walcowe, tarczowe, czołowe, kątowe, trzpieniowe.
    - Materiały na frezy: stal narzędziowa, węgliki spiekane, frezy z ostrzami z ceramiki i diamentu.
    - Dobór frezów do konkretnych operacji frezarskich.
3. **Obliczenia procesów frezowania:**
    - Obliczanie prędkości skrawania, posuwu, głębokości skrawania w procesie frezowania.
    - Zasady doboru parametrów frezowania w zależności od materiału obrabianego i narzędzia.
    - Obliczanie wydajności i czasu obróbki w procesie frezowania.
4. **Planowanie procesów technologicznych:**
    - Tworzenie planów technologicznych dla operacji skrawania.
    - Dobór narzędzi i parametrów skrawania do różnych etapów procesu technologicznego.
    - Optymalizacja procesów technologicznych pod kątem efektywności i jakości obróbki.
5. **Odczytywanie norm i schematów technicznych:**
    - Normy techniczne dotyczące obróbki skrawaniem i narzędzi skrawających.
    - Interpretacja schematów technologicznych i rysunków technicznych związanych z procesami skrawania.

- Oznaczenia na rysunkach technicznych dotyczące obróbki skrawaniem (tolerancje, pasowania, chropowatość powierzchni).

6. **Powtórki do egzaminu zawodowego:**
    - Podsumowanie materiału z zakresu frezowania, toczenia, planowania procesów technologicznych, obliczeń skrawania.
    - Ćwiczenia praktyczne i teoretyczne przygotowujące do egzaminu zawodowego.
    - Analiza przykładów i problemów egzaminacyjnych z poprzednich lat.

Formy pracy:

1. **Zajęcia teoretyczne:** omówienie szczegółowych zasad frezowania, rodzajów frezów, planowania procesów technologicznych oraz norm technicznych.
2. **Wykonywanie obliczeń:** obliczanie parametrów frezowania (prędkość skrawania, posuw, głębokość skrawania) oraz czasu i wydajności procesów.
3. **Zadania domowe:** rozwiązywanie zadań związanych z obliczeniami i planowaniem procesów skrawania, analiza schematów technicznych.
4. **Powtórki do egzaminu:** przegląd materiałów z całego roku, przygotowanie do egzaminu zawodowego poprzez ćwiczenia i analizę poprzednich arkuszy egzaminacyjnych

Kryteria oceniania:

Ocena	Kryteria
Celująca (6)	- Uczeń doskonale zna zasady frezowania i potrafi szczegółowo opisać procesy oraz rodzaje frezów. - Potrafi bezbłędnie obliczać parametry procesu frezowania, w tym prędkość skrawania, posuw i głębokość skrawania. - Zna zasady planowania procesów technologicznych i potrafi optymalizować operacje skrawania pod kątem efektywności. - Zna normy techniczne dotyczące obróbki skrawaniem i potrafi interpretować schematy oraz rysunki techniczne. - Jest doskonale przygotowany do egzaminu zawodowego z zakresu obróbki skrawaniem.
Bardzo dobra (5)	- Uczeń dobrze zna zasady frezowania oraz rodzaje frezów i potrafi poprawnie dobrać narzędzia do operacji frezarskich. - Poprawnie oblicza parametry frezowania z niewielkimi błędami. - Zna zasady planowania procesów technologicznych, ale wymaga drobnej pomocy przy bardziej złożonych operacjach. - Potrafi odczytywać normy techniczne i schematy dotyczące obróbki skrawaniem, ale wymaga wsparcia przy analizie bardziej skomplikowanych przypadków. - Dobrze przygotowany do egzaminu

	zawodowego, ale wymaga powtórzeń niektórych zagadnień.
Dobra (4)	- Uczeń zna podstawowe zasady frezowania i potrafi opisać rodzaje frezów, ale potrzebuje wsparcia przy bardziej złożonych operacjach. - Potrafi obliczać podstawowe parametry frezowania, ale wymaga pomocy przy bardziej skomplikowanych obliczeniach. - Zna ogólne zasady planowania procesów technologicznych, ale ma trudności z ich optymalizacją. - Potrafi odczytać podstawowe normy i schematy techniczne, ale wymaga pomocy przy bardziej złożonych zagadnieniach. - Przygotowany do egzaminu zawodowego, ale wymaga dodatkowych ćwiczeń i powtórzeń.
Dostateczna (3)	- Uczeń zna podstawowe pojęcia związane z frezowaniem i rodzajami frezów, ale ma trudności z wyjaśnieniem szczegółów tych procesów. - Potrafi obliczać parametry frezowania tylko przy pomocy nauczyciela. - Ma ogólną wiedzę na temat planowania procesów technologicznych, ale nie potrafi ich poprawnie zastosować w praktyce. - Ma trudności z interpretacją norm i schematów technicznych. - Ma podstawową wiedzę do egzaminu zawodowego, ale wymaga stałej pomocy.
Dopuszczająca (2)	- Uczeń ma jedynie bardzo podstawową wiedzę o frezowaniu i rodzajach frezów, ale nie potrafi samodzielnie wyjaśnić procesu frezowania. - Nie potrafi samodzielnie obliczać parametrów frezowania. - Ma bardzo ograniczoną wiedzę o planowaniu procesów technologicznych. - Nie potrafi interpretować norm i schematów technicznych. - Ma dużą trudność z przygotowaniem do egzaminu zawodowego.
Niedostateczna (1)	- Uczeń nie zna podstawowych zasad frezowania i nie potrafi opisać żadnych rodzajów frezów ani ich zastosowań. - Nie potrafi obliczać podstawowych parametrów procesu frezowania, takich jak prędkość skrawania, posuw czy głębokość skrawania. - Nie zna zasad planowania procesów technologicznych ani nie rozumie podstaw odczytywania norm i schematów technicznych.

	- Jest nieprzygotowany do egzaminu zawodowego z zakresu obróbki skrawaniem.

Terminy prac i sprawdzianów:

Dokładne terminy prac i sprawdzianów zależą od ilości zajęć w danym miesiącu, postępu jaki wykonuje klasa oraz samej frekwencji uczniów. Natomiast optymalnie przewidziane jest zdobywanie jednej oceny w danym miesiącu kalendarzowym, minimum trzech ocen w semestrze zdobytych z różnych form aktywności. Gdzie sprawdzian, test, praca klasowa jest rozumiana jako jedna forma aktywności.