Przedmiot: Programowanie obsługi obrabiarek sterowanych numerycznie
Klasa: 1BBr Operator Obrabiarek Skrawających
Zakres materiału: Zakres podstawowy
Przedmiot: Praktyczny

Cele kształcenia:

Na zakończenie roku uczeń powinien:

- Rozumieć zasady działania i obsługi obrabiarek CNC.
- Rozumieć pojęcie karty przygotowawczej
- Znać punkty charakterystyczne obrabiarki sterowanej numerycznie
- Znać i stosować podstawowe komendy w programowaniu CNC (G-kody).
- Umieć interpretować i modyfikować proste programy sterujące obrabiarkami CNC.
- Umieć pisać programy dotyczące toczenia i frezowania detali
- Rozróżniać rodzaje obrabiarek CNC oraz narzędzi stosowanych w obróbce skrawaniem.
- Znać zasady utrzymania i konserwacji obrabiarek CNC.

Zakres materiału:

1. **Podstawowe pojęcia związane z CNC**:
    - Definicja i zasada działania obrabiarek CNC.
    - Typy obrabiarek CNC: tokarki, frezarki, wiertarki CNC.
    - Pojęcie języka programowania
    - Podstawowe elementy obrabiarek CNC (wrzeciono, stół roboczy, narzędzia).
2. **Programowanie CNC**:
    - Struktura programu CNC: bloki, linie kodu, komendy.
    - Podstawowe komendy CNC:
        - **G-kody**: kody geometryczne (np. G00 – szybki ruch, G01 – ruch liniowy, G02 – ruch kołowy zgodny z ruchem wskazówek zegara).
        - **M-kody**: kody pomocnicze (np. M03 – włączenie wrzeciona, M05 – zatrzymanie wrzeciona).
    - Podstawowe operacje w programowaniu CNC: wprowadzenie danych, uruchamianie i zatrzymywanie programów, modyfikacja parametrów obróbki.
    - Pisanie i odczytywanie prostych programów CNC.
3. **Rodzaje obrabiarek CNC i narzędzi skrawających:**
    - Klasyfikacja obrabiarek CNC: tokarki, frezarki, centra obróbcze.
    - Rodzaje narzędzi skrawających używanych w obróbce CNC: wiertła, frezy, noże tokarskie.
    - Zastosowanie narzędzi w zależności od rodzaju obróbki (toczenie, frezowanie, wiercenie).
    - Normy i wielkości charakteryzujące narzędzia

4. **Przygotowanie skrawania dla detali:**
    - Na podstawie rysunku technicznego wykonać symulacje obróbki
    - Dobrać odpowiednie narzędzia skrawające

- Na podstawie znanego materiału dobrać parametry skrawania

Formy pracy:

- Analiza grafik i wykresów – czytanie norm i tabel parametrów skrawania
- Analiza katalogów części i narzędzi – dobieranie odpowiednich narzędzi i przyborów tokarskich do obrabianego detalu
- Praca w grupach – wspólne pisanie kodów symulacyjnych obróbkę
- Praca indywidualna – indywidualne przeprowadzanie symulacji
- Studiowanie składni języka G-code – regularne tworzenie banku słów języka G-code

Kryteria oceniania:

Ocena	Kryteria
Celująca (6)	- Uczeń doskonale zna definicję i zasady działania obrabiarek CNC. - Potrafi rozpoznać i szczegółowo opisać wszystkie typy obrabiarek CNC oraz ich podstawowe elementy. - Zna strukturę programów CNC i potrafi samodzielnie napisać oraz modyfikować programy z użyciem G-kodów i M-kodów. - Potrafi interpretować rysunki techniczne, dokonać symulacji obróbki oraz dobrać odpowiednie narzędzia i parametry skrawania w zależności od rodzaju materiału.
Bardzo dobra (5)	- Uczeń wykonuje rysunki techniczne zgodnie z normami, z minimalnymi błędami. - Sprawnie wymiaruje elementy i stosuje poprawne narzędzia. - Uczeń dobrze zna definicję i zasadę działania obrabiarek CNC, potrafi wymienić podstawowe elementy obrabiarek. - Zna typy obrabiarek CNC oraz ich podstawowe funkcje. - Poprawnie stosuje G-kody i M-kody w programowaniu CNC, choć może popełniać drobne błędy. - Potrafi dobrać odpowiednie narzędzia i parametry skrawania na podstawie rysunku technicznego, choć wymaga wsparcia przy bardziej złożonych projektach.
Dobra (4)	- Uczeń zna podstawową definicję i zasady działania obrabiarek CNC, ale nie potrafi szczegółowo opisać ich elementów.

	- Potrafi napisać prosty program CNC, ale ma trudności z bardziej złożonymi operacjami. - Zna typy obrabiarek CNC, ale ma trudności z ich rozróżnianiem w praktyce. - Potrafi odczytać rysunek techniczny i wybrać narzędzia, ale potrzebuje pomocy przy doborze odpowiednich parametrów skrawania.
Dostateczna (3)	- Uczeń zna tylko ogólną definicję CNC i potrafi wymienić kilka typów obrabiarek CNC, ale nie potrafi opisać ich działania. - Potrafi napisać bardzo prosty program z użyciem G-kodów, ale nie rozumie struktury programów CNC. - Potrafi wymienić podstawowe narzędzia skrawające, ale nie zna ich zastosowania. - Ma trudności z interpretacją rysunku technicznego i wyborem odpowiednich narzędzi oraz parametrów skrawania.
Dopuszczająca (2)	- Uczeń ma trudności z poprawnym wykonaniem rysunków technicznych. - Nie stosuje prawidłowych norm wymiarowania i ma problemy z czytaniem rysunków technicznych. - Uczeń zna jedynie podstawową definicję CNC i ma trudności z rozpoznaniem typów obrabiarek. - Nie potrafi napisać poprawnego programu CNC, zna jedynie wybrane komendy G-kodów. - Ma duże trudności z rozróżnianiem narzędzi skrawających i ich zastosowaniem. - Nie potrafi dobrać narzędzi ani parametrów skrawania na podstawie rysunku technicznego.
Niedostateczna (1)	- Uczeń nie zna podstawowych pojęć związanych z CNC i nie potrafi opisać żadnych typów obrabiarek CNC. - Nie potrafi napisać programu CNC ani zastosować G-kodów i M-kodów. - Nie zna podstawowych narzędzi skrawających ani ich zastosowania. - Nie potrafi interpretować rysunków technicznych, dokonać symulacji obróbki ani dobrać narzędzi i parametrów skrawania.

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.

- Przewidziane są dwa sprawdziany
- Ocena z aktywności
- Ocena z odpowiedzi
- Opcjonalna ocena z pracy domowej