

PROGRAM NAUCZANIA

Kursu „Operator obrabiarek sterowanych numerycznie”

Obejmującego 120 godzin zajęć realizowanych w formie wykładowo – ćwiczeniowej i zajęć praktycznych

I. Wymagania wstępne dla uczestników

1. Podstawowa wiedza z matematyki, w zakresie:

- funkcji trygonometrycznych,
- układów współrzędnych na płaszczyźnie i w przestrzeni,
- funkcji liniowych i kwadratowych,
- równań z jedną i dwiema niewiadomymi.

2. Podstawowa wiedza z fizyki, w zakresie:

- wielkości mechanicznych i elektrycznych oraz ich jednostek,
- właściwości metali i ich stopów,
- kinematyki i dynamiki.

3. Umiejętność obsługi komputera w stopniu podstawowym.

4. Wymagania psychofizyczne:

- zainteresowania techniczne,
- wysoki poziom spostrzegawczości,
- zrównoważenie,
- wyobraźnia przestrzenna,
- zamiłowanie do dokładnej pracy,
- koordynacja zmysłowo-ruchowa.

5. Przeciwwskazania zdrowotne:

- zaburzenia psychiczne,
- zaburzenia równowagi i świadomości,
- wady wzroku nie poddające się korekcji,
- brak widzenia obuocznego,
- uszkodzenia narządu słuchu uniemożliwiającego kontrolę słuchową pracy maszyny,

- zmiany anatomiczne i czynnościowe ograniczające sprawność rąk i palców, nieprawidłowe odczuwanie dotyku, choroby skóry i rak,
- żyłaki kończyn dolnych.

II. Cele kształcenia

Sluchacz w wyniku kształcenia prowadzonego na kursie powinien umieć:

- wykonywać proste rysunki techniczne w programie **AutoCAD**,
- czytać i interpretować zapisy rysunków wykonawczych typowych części maszyn,
- przygotować obrabiarkę skrawającą ogólnego przeznaczenia do planowanej obróbki,
- wykonywać obróbkę na obrabiarkach ogólnego przeznaczenia,
- napisać program do obróbki prostych części na obrabiarkach CNC w zakresie toczenia i frezowania,
- przygotować obrabiarkę CNC do planowanej obróbki,
- przygotować obrabiarkę CNC do realizacji programu obróbki,
- przeprowadzić program obróbki na obrabiarkach CNC,
- wykonywać konserwację obrabiarek skrawających do metalu,
- przeprowadzić kontrolę jakości wyrobów wykonanych w procesie obróbki.

III. Plan nauczania

1. Podstawy metrologii warsztatowej: - 5 godzin:

- Tolerancje i pasowania, jednostki miar.
- Narzędzia pomiarowe noniuszowe
- Narzędzia pomiarowe mikrometryczne
- Przyrządy czujnikowe, wzorniki i sprawdziany
- Pomiary wałków i otworów, obliczanie odchyłek kształtu i położenia

2. Podstawy rysunku technicznego: - 10 godzin

- Rzuty prostokątne brył w metodzie europejskiej i amerykańskiej.
- Zasady wymiarowania.
- Wymiarowanie części maszyn, zasady tolerowania wymiarów.

- Parametry chropowatości – sposoby zapisu na rysunku, zależność chropowatości od sposobu obróbki, umieszczanie znaków na rysunku.
- Zasady wykonywania widoków i przekrojów.
- Odchyłki kształtu i położenia.
- Sposoby tolerowania odchyłek kształtu i położenia.

3. Wykonywanie dokumentacji technicznej przy zastosowaniu programu AutoCAD MECHANICAL - 20 godzin:

- Uruchamianie programu AutoCAD MECHANICAL okna narzędziowe,
- Rysowanie podstawowych obiektów:
 - współrzędne bezwzględne,
 - współrzędne względne,
 - współrzędne biegunowe,
- Pasek narzędziowy AM ZMIANA,
- Linie konstrukcyjne,
- Linie środkowe,
- Wymiarowanie rysunków,
- Tabliczki ramki rysunkowej,
- Edycja rysunku przygotowanie do wydruku,
- Wstawianie do rysunków elementów znormalizowanych,
- Generator wałków,
- Ćwiczenia w rysowaniu części maszyn.

3. Obrabiarki konwencjonalne – tokarki- 15 godzin:

- Przepisy BHP przy obsłudze obrabiarek skrawających – tokarki,
- Budowa i działanie tokarek różnego typu,
- Narzędzia skrawające – rodzaje i budowa :
 - charakterystyka materiałów narzędziowych,
 - geometria ostrza w układzie ustawienia i roboczym,
 - wpływ kąta ostrza na warunki skrawania,
- Mocowanie materiałów przy toczeniu – rodzaje i sposoby,
- Toczenie powierzchni czołowych,
- Toczenie powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych,
 - zjawiska towarzyszące procesowi skrawania,
 - charakterystyka parametrów skrawania,
 - zasady doboru parametrów skrawania,
- Przycinanie materiału na tokarce,
- Wiercenie otworów przelotowych i nieprzelotowych,

- Nacinanie gwintów zewnętrznych i wewnętrznych,
- Toczenie stożków zewnętrznych i wewnętrznych.

4. Obrabiarki konwencjonalne – frezarki – 15 godzin:

- Przepisy BHP przy obsłudze obrabiarek skrawających – frezarki,
- Budowa i działanie frezarek różnego typu,
- Narzędzia skrawające – rodzaje i budowa:
 - charakterystyka materiałów narzędziowych,
 - geometria ostrza w układzie ustawienia i roboczym,
 - wpływ kąta ostrza na warunki skrawania,
- Mocowanie materiałów przy frezowaniu, mocowanie frezów:
 - dobór warunków skrawania,
 - charakterystyka parametrów skrawania,
 - zjawiska towarzyszące procesowi skrawania,
- Frezowanie współbieżne,
- Frezowanie przeciwbieżne,
- Frezowanie z zastosowaniem stołu obrotowego,
- Frezowanie z zastosowaniem podzielnicy,
- Frezowanie kół zębatach.

5. Podstawy programowania obrabiarek CNC – 5 godzin:

- Układy współrzędnych w obrabiarkach CNC,
- Ustawienie punktu zerowego przedmiotu obrabianego,
- Dobór narzędzi i parametrów skrawania,
- Określenie współrzędnych zarysu,
- Programowanie obrabiarki z wykorzystaniem interpolacji liniowej,
- Programowanie łuków,
- Korzystanie z cykli obróbkowych podczas programowania,
- Przesunięcie punktu zerowego przedmiotu obrabianego w trakcie obróbki,
- Programowanie obróbki przedmiotów symetrycznych,
- Tłumaczenie programu na język maszynowy.

6. Programowanie i obsługa tokarki CNC ze sterowaniem sinumerik 810 T – 25 godzin:

- BHP i ppoż. przy obsłudze tokarki sterowanej numerycznie,
- Uruchomienie i przygotowanie do pracy tokarki CNC,
- Obsługa i konfiguracja symulatora tokarki CNC,
- Tworzenie programów do obróbki różnych części z zastosowaniem cykli obróbkowych,
- Mocowanie narzędzi, uchwytów obrotowych i materiału obrabianego,

- Pomiar wartości korekcyjnych narzędzi i wprowadzenie ich do pamięci tokarki,
- Przesłanie programu do sterownika tokarki CNC,
- Edycja programu, przeprowadzenie symulacji obróbki i korekcja programu na tokarce ze sterownikiem sinumerik 810 T,
- Wykonanie detalu na obrabiarce CNC.

7. Programowanie i obsługa frezarki CNC ze sterownikiem sinumerik 840 D – 25 godzin:

- BHP i ppoż. przy obsłudze frezarki sterowanej numerycznie,
- Uruchomienie i przygotowanie frezarki do pracy,
- Obsługa i konfiguracja symulatora frezarki CNC,
- Tworzenie programów do obróbki różnych części z zastosowaniem cykli obróbkowych,
- Mocowanie narzędzi , uchwytów obrotowych i materiału obrabianego,
- Pomiar wartości korekcyjnych narzędzi i wprowadzenie ich do pamięci frezarki,
- Przesłanie programu do sterownika frezarki CNC,
- Edycja programu, przeprowadzenie symulacji obróbki i korekcja programu na frezarce ze sterownikiem sinumerik 840 D,
- Wykonanie detalu na obrabiarce CNC.

IV. Środki i materiały dydaktyczne

1. Pracownia komputerowa wyposażona w komputery wraz z oprogramowaniem CAD.
2. Przykładowa dokumentacja techniczna.
3. Pracownia programowania i obsługi obrabiarek CNC, wyposażona:
 - stanowiska komputerowe,
 - programy CAD,
 - programy do symulacji obrabiarki CNC,
 - tokarkę CNC,
 - frezarkę CNC,
 - katalogi narzędzi,
 - PN- ISO, ISO, poradniki.

V. Literatura

1. T. Lewandowski „Rysunek techniczny dla mechaników” WSiP 1997.

2. T. Dobrzański „Rysunek techniczny maszynowy” WNT 2004.
3. J. Malinowski „Pasowania i pomiary” WSiP 1991.
4. K. Paderewski „Obrabiarki” WSiP 1993.
5. B. Stach „Podstawy programowania obrabiarek sterowanych numerycznie” WSiP 1999.
6. W.Habrat „Operator obrabiarek sterowanych numerycznie” KaBe s.c. 2003.
7. P.Wolski „Podstawy obróbki CNC, toczenie, frezowanie” MTS GmbH Berlin, wydanie polskie REA s.j.

VI. Sposób sprawdzania efektów kształcenia

1. Testy wiadomości i umiejętności
2. Egzamin końcowy po zakończeniu kursu

VII. Kwalifikacje potwierdzane na egzaminie po zakończeniu kursu

1. Wykonywać rysunki wykonawcze prostych części maszyn przy zastosowaniu programu AutoCad Mechanical.
2. Dobierać niezbędne narzędzia i przyrządy kontrolno-pomiarowe do wykonywania pomiarów.
3. Przygotować do pracy obrabiarkę konwencjonalną oraz wykonywać podstawowe operacje w zakresie toczenia i frezowania.
4. Posługiwać się programami obróbki przedmiotów na obrabiarkach sterowanych numerycznie (CNC).
5. Obsługiwać tokarkę sterowaną numerycznie (CNC) oraz nadzorować jej pracę.
6. Obsługiwać frezarkę sterowaną numerycznie (CNC) oraz nadzorować jej pracę.

opracował

zatwierdził