**KARTA PRZEDMIOTU**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kod przedmiotu** | **0714.8.ME1.D29.CNC** | |
| **Nazwa przedmiotu w języku** | polskim | **Programowanie obrabiarek CNC**  ***Programming of CNC machine tool*** |
| angielskim |

1. **USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW**

|  |  |
| --- | --- |
| **1.1. Kierunek studiów** | Mechatronika |
| **1.2. Forma studiów** | Studia stacjonarne / studia niestacjonarne |
| **1.3. Poziom studiów** | Studia pierwszego stopnia inżynierskie |
| **1.4. Profil studiów\*** | Praktyczny |
| **1.5. Osoba przygotowująca kartę przedmiotu** | Dr inż. Karol Musiałek |
| **1.6. Kontakt** | imusialek@ujk.edu.pl |

1. **OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| **2.1. Język wykładowy** | Polski |
| **2.2. Wymagania wstępne\*** | Podstawowa wiedza z zakresu mechaniki technicznej oraz fizyki |

1. **SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| * 1. **Forma zajęć** | | Wykład – 30h, ćwiczenia – 60h |
| * 1. **Miejsce realizacji zajęć** | | Zajęcia w pomieszczeniach Filii w Sandomierzu |
| * 1. **Forma zaliczenia zajęć** | | Wykład: egzamin; ćwiczenia: zaliczenie z oceną |
| * 1. **Metody dydaktyczne** | | Wykład informacyjny z użyciem komputera, metoda przypadków, opis,  ćwiczenia przedmiotowe |
| * 1. **Wykaz literatury** | **podstawowa** | 1. Honczarenko J.: Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT, 2009. 2. Grzesik W., Niesłony P., Bartoszuk M.: Programowanie obrabiarek NC/CNC. WNT, 2008. |
| **uzupełniająca** | 1. Kosmol J.: Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2001. 2. Habrat W.: Obsługa i programowanie obrabiarek CNC. Podręcznik operatora Wydawnictwo "KaBe" S.C.   Wydanie I (2007). |

1. **CELE, TREŚCI I EFEKTY UCZENIA SIĘ**

|  |
| --- |
| * 1. **Cele przedmiotu**   **Wykład**  C1. Przedstawienie studentom z ogólna budowa, wyposażeniem, układami sterowania i podstawowymi zasadami działania obrabiarek sterowanych numerycznie  C2. Zapoznanie studentów z umiejętnościami podstaw projektowania procesów technologicznych na obrabiarkach CNC (doboru narzędzi, parametrów skrawania, prognozowania uzyskiwanych dokładności obróbki, kalkulacji czasów i kosztów obróbki)  **Ćwiczenia**  C1. Kształcenie u studentów umiejętności podstaw programowania obrabiarek CNC (ręcznego, warsztatowego oraz wspomaganego  komputerem) |
| * 1. **Treści programowe**   **Wykład (30h)**   1. Podstawowe pojęcia, podział obrabiarek sterowanych numerycznie i ich budowa ogólna, 2. Budowa obrabiarki CNC. Rodzaje i typy układów CNC, 3. Przegląd konstrukcji obrabiarek sterowanych numerycznie, 4. Korpusy, prowadnice i układy ślizgowe obrabiarek, 5. Napędy obrabiarek sterowanych numerycznie, 6. Napędy główne i pomocnicze. 7. Serwomechanizmy stosowane do napędu osi, 8. Silniki elektryczne napędowe osi X,Y, Z, 9. Układy mechaniczne i hydrauliczne, 10. Układy elektroniczne do pomiaru położenia i przemieszczenia, 11. Układy sterowania maszyną CNC, 12. Automatyzacja i robotyzacja procesów obróbki elementów maszyn, 13. Monitoring procesów obróbki, stanu narzędzia i stanu obrabiarki, 14. Metody programowania obrabiarek sterowanych numerycznie, 15. Cechy programowania w oprogramowaniu CNC SINUMERIK, HEIDENHAIN i FANUC, 16. Przykłady pisania programów do obróbki detali.   **Ćwiczenia (60h)**   1. Budowa i działanie obrabiarki CNC na przykładzie stanowiska z obrabiarką numeryczną, 2. Określanie przestrzeni roboczej obrabiarki, 3. Kalibracja układu napędowego osi X, 4. Kalibracja układu napędowego osi Y, 5. Kalibracja układu napędowego osi Z, 6. Obliczanie podstawowych parametrów technologicznych, 7. Dobór parametrów kinematycznych poszczególnych osi obrabiarki, 8. Dobór narzędzia dla procesu skrawania, 9. Dobór parametrów skrawania, 10. Dobór narzędzia dla procesu wiercenia, 11. Dobór parametrów wiercenia, 12. Dobór obrotów frezowania w zależności od rodzaju materiału, 13. Dobór parametrów sterowania i pomiaru przemieszczenia, 14. Podstawowe definicje i kody sterujące, 15. Język programowania i kod programu, 16. Wprowadzanie punktu zerowego frezarki, 17. Bazowanie narzędzia w trzech osiach, 18. Programowanie obszaru roboczego, 19. Programowanie ruchów roboczych obrabiarek sterowanych numerycznie 20. Programowanie procesów obróbki toczenia na tokarce CNC 21. Programowanie procesów obróbki frezowania na frezarce CNC 22. Programowanie procesów obróbki wiercenia 23. Opracowanie procesu technologicznego danej części |

* 1. **Przedmiotowe efekty uczenia się**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Efekt** | **Student, który zaliczył przedmiot** | **Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się** |
| w zakresie **WIEDZY:** | | |
| W01 | Ma wiedzę w zakresie istoty działania oraz budowy złożonych, zintegrowanych układów mechaniczno-elektroniczno-informatycznych w tym obrabiarek sterowanych numerycznie. | M1P\_W07 |
| W02 | Zdobycie przez studenta wiedzy w zakresie metrologii; zna i rozumie metody pomiaru wielkości niezbędnych do wykonania elementów przy pomocy obrabiarek sterowanych numerycznie. | M1P\_W08 |
| w zakresie **UMIEJĘTNOŚCI:** | | |
| U01 | Potrafi sformułować wymagania dotyczące programu sterującego obrabiarką CNC. | M1P\_U05 |
| U02 | Posiada umiejętności w serwisowaniu i eksploatacji obrabiarek CNC. | M1P\_U07 |
| U03 | Potrafi opracować prosty program sterujący pracą obrabiarki numerycznej. | M1P\_U14 |
| w zakresie **KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH:** | | |
| K01 | Ma umiejętność samokształcenia się w zakresie programowania obrabiarek sterowanych numerycznie. | M1P\_K01 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| * 1. **Sposoby weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Efekty przedmiotowe**  ***(symbol)*** | **Sposób weryfikacji (+/-)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Egzamin ~~ustny~~/pisemny\*** | | | **Kolokwium\*** | | | **Projekt\*** | | | **Aktywność na zajęciach\*** | | | **Praca własna\*** | | | **Praca w grupie\*** | | | **Inne *(jakie?)*\*** | | |
| ***Forma zajęć*** | | | ***Forma zajęć*** | | | ***Forma zajęć*** | | | ***Forma zajęć*** | | | ***Forma zajęć*** | | | ***Forma zajęć*** | | | ***Forma zajęć*** | | |
| *W* | *C* | *L* | *W* | *C* | *L* | *W* | *C* | *L* | *W* | *C* | *L* | *W* | *C* | *L* | *W* | *C* | *L* | *W* | *C* | *L* |
| W01-W02 | ***+*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***+*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***+*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** |
| U01-U03 | ***+*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***+*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***+*** | ***-*** | ***-*** | ***+*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** |
| K01-K02 | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***+*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***+*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** | ***-*** |

***\*niepotrzebne usunąć***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| * 1. **Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów uczenia się** | | |
| **Forma zajęć** | **Ocena** | **Kryterium oceny** |
| **Wykład (W) \*** | **3** | 50-65% ogólnej liczby punktów do zdobycia na egzaminie pod warunkiem uzyskania zaliczenia z ćwiczeń |
| **3,5** | 66-70% ogólnej liczby punktów do zdobycia na egzaminie pod warunkiem uzyskania zaliczenia z ćwiczeń |
| **4** | 71-80% ogólnej liczby punktów do na egzaminie pod warunkiem uzyskania zaliczenia z ćwiczeń |
| **4,5** | 81-85% ogólnej liczby punktów do zdobycia na egzaminie pod warunkiem uzyskania zaliczenia z ćwiczeń |
| **5** | Powyżej 85% ogólnej liczby punktów do zdobycia na egzaminie pod warunkiem uzyskania zaliczenia z ćwiczeń |
| **Ćwiczenia (C)\*** | **3** | 50-65% ogólnej liczby punktów do zdobycia za realizację ćwiczeń projektowych |
| **3,5** | 66-70% ogólnej liczby punktów do zdobycia za realizację ćwiczeń projektowych |
| **4** | 71-80% ogólnej liczby punktów do zdobycia za realizację ćwiczeń projektowych |
| **4,5** | 81-85% ogólnej liczby punktów do zdobycia za realizację ćwiczeń projektowych |
| **5** | Powyżej 85% ogólnej liczby punktów do zdobycia za realizację ćwiczeń projektowych |

1. **BILANS PUNKTÓW ECTS – NAKŁAD PRACY STUDENTA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kategoria** | **Obciążenie studenta** | |
| **Studia**  **stacjonarne** | **Studia**  **niestacjonarne** |
| *LICZBA GODZIN REALIZOWANYCH PRZY BEZPOŚREDNIM UDZIALE NAUCZYCIELA /GODZINY KONTAKTOWE/* | ***90*** | ***60*** |
| *Udział w wykładach* | 29 | 20 |
| *Udział w ćwiczeniach* | 59 | 38 |
| *Udział w egzaminie/kolokwium zaliczeniowym***\*** | 2 | 2 |
| *SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/* | ***60*** | ***90*** |
| *Przygotowanie do wykładu* | 10 | 20 |
| *Przygotowanie do ćwiczeń* | 25 | 45 |
| *Przygotowanie do egzaminu/kolokwium***\*** | 25 | 25 |
| ***ŁĄCZNA LICZBA GODZIN*** | ***150*** | ***150*** |
| **PUNKTY ECTS za przedmiot** | **6** | **6** |

***\*niepotrzebne usunąć***

***Przyjmuję do realizacji*** *(data i czytelne podpisy osób prowadzących przedmiot w danym roku akademickim)*

*............................................................................................................................*