**Nazwa przedmiotu:**

Komputerowo wspomagane wytwarzanie

**Koordynator przedmiotu:**

Dr hab. inż. Piotr Skawiński, prof. PW

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechanika Pojazdów i Maszyn Roboczych

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

1150-MBWPI-ISP-0322

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

4

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1) Liczba godzin kontaktowych - 48,w tym:
a) wykład – 30 godz.;
b)laboratorium – 15 godz.
c) konsultacje - 2 godz.;
d) sprawdzian - 1 godz.;
2) Praca własna studenta - 52 godzin, w tym:
a) 6 godz. – bieżące przygotowywanie się studenta do wykładu i laboratorium;
b) 10 godz. – studia literaturowe;
c) 36 godz. – przygotowywanie zadań - projektów
3) RAZEM – 100 godz.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

2 punkty ECTS – liczba godzin kontaktowych - 48, w tym:
a) wykład – 30 godz.;
b)laboratorium – 15 godz.
c) konsultacje - 2 godz.;
d) sprawdzian - 1 godz.;

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

2,0 unktów ECTS – 52 godz. w tym:
a) 6 godz. – bieżące przygotowywanie się studenta do wykładu i laboratorium;
b) 10 godz. – studia literaturowe;
c) 36 godz. – przygotowywanie zadań -projektów.

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 30h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 15h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Podstawowe wiadomości o narzędziach, obrabiarkach i obróbce skrawaniem, projektowanie technologii maszyn.

**Limit liczby studentów:**

zgodnie z zarządzeniem Rektora

**Cel przedmiotu:**

Nabycie wiedzy o budowie obrabiarek sterowanych numerycznie, układach odniesienia, układach pomiarowych. Nabycie wiedzy o metodach i sposobach programowania, w tym o programowaniu parametrycznym. Nabycie wiedzy o cyklach i makrocyklach, funkcjach przygotowawczych G, funkcjach narzędzi T, S i F oraz funkcjach pomocniczych M. Nabycie umiejętności opracowania nieskomplikowanego programu obróbki technologicznej frezowaniem oraz frezowaniem z wykorzystaniem osi C. Nabycie umiejętności opracowania nieskomplikowanego programu obróbki technologicznej toczeniem oraz toczeniem z wykorzystaniem osi C. Nabycie umiejętności pracy indywidualnie i w zespole.

**Treści kształcenia:**

Wykład: 1. Charakterystyka oprogramowania inżynierskiego CAM, CAD/CAM i CAD/CAM/CAE, a w szczególności modułów środowiska komputerowo wspomaganego wytwarzania. 2. Charakterystyka maszyn NC/CNC i sterowników. Języki programowania. 3. Przestrzeń robocza i jej punkty chrakterystyczne. Układy pomiarowe. 4. Podstawy programowania. Struktura programu. Bloki, kody ISO. 5. Makrocykle, cykle stałe, podprogramy. Programowanie parametryczne. 6. Programowanie we współrzędnych kartezjańskich i biegunowych. 7. Programowanie ręczne i automatyczne. Programowanie konturowe. 8. Korekcje narzędzi. 9. Bazy pomiarowe, korekcja baz pomiarowych. 10. Generowanie programów operacji technologicznej na maszyny NC/CNC (toczenie, frezowanie), pliki toru narzędzia (CLData, APT). 11. Systemy CAM, symulacja obróbki. 12. Postprocesory. 13. Sondy pomiarowe przedmiotowe i narzędziowe.
Laboratorium: 1. Frezarka narzędziowa FNF 40NA. Budowa, praca ze sterownikiem, uruchamianie przykładowych programów obróbki technologicznej. 2. Programowanie ręczne obróbki frezowaniem. 3. Centrum tokarskie TPS 200. Budowa, praca ze sterownikiem, uruchamianie przykładowych programów obróbki technologicznej. 4. Programowanie ręczne obróbki toczeniem. 5. Centrum frezarskie VMC 650. Budowa, praca ze sterownikiem, uruchamianie przykładowych programów obróbki technologicznej. 6. Programowanie ręczne obróbki frezowaniem z wykorzystaniem osi C.

**Metody oceny:**

Wykład: sprawdzian.
Laboratorium: wykonanie i zaliczenie trzech ćwiczeń - projektów.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Grzesik W., Niesłony P., Bartoszuk M.: Programowanie obrabiarek NC/CNC, WNT, 2006, Warszawa.
2. Stryczek R., Pytlak B.: Elastyczne programowanie obrabiarek, PWN 2011, Warszawa.
3. Stach B.: Podstawy programowania obrabiarek sterowanych numerycznie, WSiP 1999, Warszawa.
4. Kosmol J.: Serwonapędy obrabiarek sterowanych numerycznie, WNT 1998, Warszawa.
5. Augustyn K.: EdgeCAM, Wydawnictwo Helion, 2008, Gliwice.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka 1150-MBWPI-ISP-0322\_W1:**

Posiada wiedzę o podstawach programowania obrabiarek sterowanych numerycznie, programowaniu ręcznym i automatycznym.

Weryfikacja:

Sprawdzian, projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** KMiBM\_W07, KMiBM\_W03, KMiBM\_W04, KMiBM\_W05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka 1150-MBWPI-ISP-0322\_W2:**

Ma uporządkowaną, szczegółową wiedzę związaną z programowaniem obrabiarek sterowanych numerycznie.

Weryfikacja:

Sprawdzian, projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** KMiBM\_W03, KMiBM\_W04, KMiBM\_W05, KMiBM\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka 1150-MBWPI-ISP-0322\_U1:**

Potrafi samodzielnie zaprojektować strategię obróbki części frezowaniem i toczeniem na obrabiarce sterowanej numerycznie wykorzystując programowanie ręczne i automatyczne. Potrafi prowadzić symulacje komputerowe i wyciągać wnioski.

Weryfikacja:

Sprawdzian, projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** KMiBM\_U01, KMiBM\_U10, KMiBM\_U12, KMiBM\_U13, KMiBM\_U16, KMiBM\_U17

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka 1150-MBWPI-ISP-0322\_K1:**

Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania. Ma świadomość odpowiedzialności za przyjęte rozwiązanie technologiczne.

Weryfikacja:

Ocena sposobu podejścia do realizowanego zadania technologicznego (programu obróbki numerycznej) w aspekcie społecznym.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** KMiBM\_K04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**