**Nazwa przedmiotu:**

Zintegrowane Systemy Wytwarzania

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Rafał Świercz

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Mechanika i Projektowanie Maszyn

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

ML.NK498

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

1. Liczba godzin kontaktowych - 48, w tym:
a) obecność na wykładach - 30 godz.;
b) obecność na zajęciach laboratoryjnych - 15 godz.;
c) konsultacje - 3 godz.
2. Praca własna studenta - 52
a) przygotowanie do zajęć laboratoryjnych - 20 godz.;
b) zapoznanie się ze wskazana literaturą -10 godz.;
c) wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych - 10 godz.;
d) przygotowanie się do zaliczenia - 12 godz.
Razem - 100 godzin.

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

2 punkty ECTS - liczba godzin kontaktowych - 48, w tym:
a) obecność na wykładach - 30 godz.;
b) obecność na zajęciach laboratoryjnych - 15 godz.;
c) konsultacje - 3 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

2 punkty ECTS - 48 godzin, w tym:
a) przygotowanie do zajęć laboratoryjnych - 20 godz.;
b) obecność na zajęciach laboratoryjnych - 15 godz.;
c) konsultacje - 3 godz.;
d) wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych - 10 godz.;

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

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

**Wymagania wstępne:**

Techniki wytwarzania 1 (ML.NK399).

**Limit liczby studentów:**

120, lab maks. 12 na grupę

**Cel przedmiotu:**

Nauczenie zastosowań zautomatyzowanych systemów wytwarzania, opanowanie ich programowania i poznanie komputerowej integracji wytwarzania. Zdobycie umiejętności programowania obróbki dla obrabiarek i centrów obróbkowych ze sterowaniem NC.

**Treści kształcenia:**

Wykład: Charakterystyka systemów CAD/CAM stosowanych w przemyśle (moduły modelowania i wytwarzania). Sieci komputerowe i bazy danych CAD/CAM przedsiębiorstw produkcyjnych. Charakterystyka obrabiarek CNC, centrów obróbkowych i elastycznych systemów wytwarzania. Systemy sterowania obrabiarek oraz projektowanie postprocesorów. Charakterystyka krzywych i powierzchni w przykładowych systemach CAD/CAM. Omówienie możliwości systemów CAD/CAM na przykładzie rodzin elementów maszyn. Programowanie obrabiarek i urządzeń technologicznych w odniesieniu do wybranych klas wyrobów. Komputerowa integracja wytwarzania (CIM).
Laboratorium: Programowanie tokarek CNC oraz realizacja procesów obróbki. Programowanie frezarek CNC oraz realizacja procesów obróbki. Programowanie centrów erozyjnych i realizacja procesów obróbki. Obróbka (frezowanie) powierzchni typu free form na frezarce ze sterowaniem CNC. Pomiary na współrzędnościowej maszynie pomiarowej powierzchni typu free form. Integracja projektowania, wytwarzania i pomiarów na WMP (CIM). Projektowanie trajektorii narzędzi przy pomocy modułów wytwarzania w wybranych systemach CAD/CAM

**Metody oceny:**

Znajomość treści wykładowych będzie oceniona w formie trzech sprawdzianów, zajęcia laboratoryjne będą oceniane na podstawie wstępnej wiedzy studentów oraz ich pracy własnej polegającej na opracowaniu projektów wytwarzania wybranych części i zespołów za pomocą wybranych systemów CAD/CAM.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Jerzy Honczarenko, „Elastyczna automatyzacja wytwarzania” WNT 2000.
Dodatkowa literatura:
1. Kunwoo Lee, Principles of CAD/CAM Systems, Addison-Wesley 2001.
2. Daniel Schodek, Digital Design and Manufacturing, John Wiley & Sons, 2005.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka ML.NK498\_W1:**

Zna podstawowe pojęcia związane z automatyzacją procesu wytwarzania jak: elastyczna automatyzacja wytwarzania, komputerowa integracja wytwarzania.

Weryfikacja:

Wykład: 3 kolokwia, laboratorium: prosty sprawdzian, sprawozdanie.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM2\_W06, MiBM2\_W09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK498\_W2:**

Posiada podstawowe informacje na temat obrabiarek sterowanych numerycznie, ich budowy, zasady działania kluczowych podzespołów, rozumienia zasad programowania obróbki dla tych obrabiarek.

Weryfikacja:

Wykład: 3 kolokwia, laboratorium: prosty sprawdzian, sprawozdanie.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM2\_W06, MiBM2\_W09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK498\_W3:**

Posiada ogólne informacje na temat komputerowych systemów CAD/CAM i bardziej szczegółowe informacje odnośnie modułu wytwarzania dla wybranego systemu CAD/CAM, w tym: sposobu wykorzystania postprocesora dostępnego w module wytwarzania.

Weryfikacja:

Wykład: 3 kolokwia, laboratorium: prosty sprawdzian, sprawozdanie.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM2\_W04, MiBM2\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka ML.NK498\_U1:**

Potrafi realizować podstawowe funkcje operatorskie dla typowej obrabiarki sterowanej numerycznie.

Weryfikacja:

Wykład: 3 kolokwia, laboratorium: prosty sprawdzian, sprawozdanie.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM2\_U17, MiBM2\_U23, MiBM2\_U06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK498\_U2:**

Potrafi zastosować kilka sposobów opracowania programu obróbki części dla typowej obrabiarki sterowanej numerycznie (programowanie ręczne, języki komputerowego programowania obróbki, moduły wytwarzania systemów CAD/CAM).

Weryfikacja:

Wykład: 3 kolokwia, laboratorium: prosty sprawdzian, sprawozdanie.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM2\_U06, MiBM2\_U23

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK498\_U3:**

Umie posłużyć się modułem wytwarzania wybranego systemu CAD/CAM w celu wdrożenia średnio skomplikowanego programu obróbki części dla typowej obrabiarki sterowanej numerycznie.

Weryfikacja:

Wykład: 3 kolokwia, laboratorium: prosty sprawdzian, sprawozdanie.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM2\_U06, MiBM2\_U23

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK498\_U4:**

Umie zastosować współrzędnościową maszynę pomiarową oraz obrabiarkę sterowaną numerycznie jako narzędzie do pomiaru przedmiotu o złożonej geometrii, przed i po obróbce.

Weryfikacja:

Wykład: 3 kolokwia, laboratorium: prosty sprawdzian, sprawozdanie.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM2\_U06, MiBM2\_U23

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**