

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Produkcji

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: R

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria wytwarzania

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                          |
|-----------------------------------------|------------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Systemy CAM w inżynierii wytwarzania     |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | CAM systems in manufacturing engineering |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WM IP oIN D2 15/16                       |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe               |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 6.00                                     |
| SEMESTRY                                | 7                                        |

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 7       | 9      | 0         | 0            | 9                                | 9       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie się z różnymi metodami komputerowego wspomagania wytwarzania (CAM)

**Cel 2** Zdobycie praktycznej umiejętności realizacji typowych procedur w systemie komputerowego wspomagania CAM

**Cel 3** Umiejętność definiowania elementów składowych wirtualnego środowiska do sprawdzania poprawności programów obróbki

#### 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Znajomość podstawowych zasad rysunku technologicznego
- 2 Umiejętność programowania procesów technologicznych dla typowych części maszyn
- 3 Znajomość podstaw programowania OSN

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Zna metody komputerowego wspomagania wytwarzania (CAM) oraz ich funkcjonalność

**EK2 Wiedza** Zna trendy rozwoju nowoczesnych systemów CAM, włączając w to normę ISO 14639 (STEP-NC)

**EK3 Umiejętności** Potrafi realizować typowe zadania w systemach CAM, włączając w to funkcje zaawansowane jak rozpoznawanie cech technologicznych i definiowanie szablonów

**EK4 Umiejętności** Zna metody budowy elementów środowiska systemów CAM, włączając w to modele obrabierek, urządzeń transportowych, bazy danych narzędzi

**EK5 Kompetencje społeczne** Rozumie potrzebę ciągłego śledzenia nowości z zakresu systemów CAM oraz ma świadomość znaczenia nowych rozwiązań technologicznych

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                                                                          |                  |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                   | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Dokumentacja technicznego przygotowania produkcji, rysunki wykonawcze, dokumentacja technologiczna, plan obróbki, karty instrukcyjne obróbki, karty programowania.                                                                                       | 1                |
| <b>W2</b> | Klasyfikacja systemów CAM: programowanie ręczne wspomagane komputerowo, programowanie z użyciem autonomicznych systemów CAM, programowanie w zintegrowanych systemach CAD/CAM.                                                                           | 1                |
| <b>W3</b> | Zasady działania procesora geometrycznego i procesora technologicznego. Problemowo zorientowane języku opisu kształtu, opis parametryczny kształtów, rozwiązywanie złożonych zagadnień geometrycznych, importowanie danych geometrycznych z systemu CAD. | 1                |
| <b>W4</b> | Programowanie w zintegrowanych systemach CAD/CAM z użyciem struktury PPR (Product + Process + Resource). Definiowanie struktury procesu technologicznego, podział na operacje, obróbka w kilku pozycjach.                                                | 2                |
| <b>W5</b> | Automatyczna identyfikacja cech technologicznych i przypisywanie do cykli obróbki: metody grafowe i logiczne rozpoznawania cech technologicznych, narzędzia oparte na wiedzy do automatyzacji prac technologicznych                                      | 1                |

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                                                     |                  |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                              | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W6</b> | Wirtualne środowisko kontroli poprawności programów, zasady modelowania kinematyki maszyn i urządzeń technologicznych, definiowanie parametrów technologicznych, metody budowy katalogów narzędzi i oprzyrządowania przedmiotowego. | 2                |
| <b>W7</b> | Przepływ informacji w systemie CAM opartym o normę ISO 14639 (STEP-NC), struktura danych STEP-NC, zastosowania komercyjne                                                                                                           | 1                |

| PROJEKT   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                  |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>P1</b> | Programowanie operacji frezarskiej w systemie CAM: przygotowanie karty instrukcyjnej obróbki, wybór półfabrykatu, wybór wariantu ustawienia, definiowanie oprzyrządowania przedmiotowego i narzędziowego dla zadanego zadania obróbkowego.                                                                                                                                                                                                                     | 3                |
| <b>P2</b> | Programowanie operacji frezarskiej w systemie CAM: definiowanie układu współrzędnych przedmiotu, programowanie typowych cykli frezarskich wg normy ISO 6983, programowanie cykli stałych MTS. Kontrola poprawności i symulacja programów, wykonanie przedmiotu w labolatorium                                                                                                                                                                                  | 3                |
| <b>P3</b> | Programowanie obróbki wycinania elektroerozyjnego (laserowego, wodnego) z zastosowaniem problemowo zorientowanych języków programowania: definiowanie podstawowych elementów geometrycznych, definiowanie konturów kształtu docelowego i półfabrykatu, korzystanie z bibliotek narzędzi, definiowanie zabiegów technologicznych, podgląd i analiza wygenerowanych ścieżek roboczych, symulacja i weryfikacja programu, generowanie dokumentacji dla operatora. | 3                |

| LABORATORIUM KOMPUTEROWE |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                  |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP                       | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>K1</b>                | Zastosowanie mechanizmu rozpoznawania cech technologicznych do automatyzacji programowania OSN. Definiowanie szablonów. Zapis szablonów w katalogu elementów typowych. Korzystanie z szablonu.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5                |
| <b>K2</b>                | Budowa elementów wirtualnego środowiska do kontroli poprawności programów: budowa modeli maszyn i urządzeń technologicznych: przygotowanie modeli geometrycznych, definiowanie kinematyki osi roboczych maszyn technologicznych, definiowanie kinematyki systemów zasilania w narzędzia i przedmioty obrabiane, ustawianie pozycji roboczych dla narzędzi i przedmiotu obrabianego, definiowanie pozycji bazowych, definiowanie parametrów oraz ograniczeń ruchu, implementacja bazy danych modeli geometrycznych narzędzi i oprzyrządowania przedmiotowego, techniki wykrywania kolizji, modyfikowanie ruchów pomocniczych i ruchów roboczych, budowa bazy danych narzędzi, symulacja działania. | 4                |

| LABORATORIUM KOMPUTEROWE |                                                        |                  |
|--------------------------|--------------------------------------------------------|------------------|
| LP                       | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA<br>GODZIN |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Ćwiczenia projektowe

N2 Praca w grupach

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI                                                                                 | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |                                                         |
| Godziny wynikające z planu studiów                                                               | 27                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 27                                                      |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 30                                                      |
| 1                                                                                                | 10                                                      |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 68                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 30                                                      |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 15                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>207</b>                                              |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 6.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Ćwiczenie praktyczne

F2 Projekt indywidualny

F3 Kolokwium

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

## KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                                  |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.0        | Potrafi wymienić rodzaje systemów komputerowego wspomaganie wytwarzania (CAM) oraz ocenić ich przydatność dla wskazanych zadań projektowych      |
| NA OCENĘ 3.5        | x                                                                                                                                                |
| NA OCENĘ 4.0        | x                                                                                                                                                |
| NA OCENĘ 4.5        | x                                                                                                                                                |
| NA OCENĘ 5.0        | x                                                                                                                                                |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                  |
| NA OCENĘ 3.0        | Potrafi scharakteryzować różnice pomiędzy programowaniem wg normy ISO 6983 a ISO 14649 oraz opisać główne elementy składowe bloku danych STEP-NC |
| NA OCENĘ 3.5        | x                                                                                                                                                |
| NA OCENĘ 4.0        | x                                                                                                                                                |
| NA OCENĘ 4.5        | x                                                                                                                                                |
| NA OCENĘ 5.0        | x                                                                                                                                                |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                  |
| NA OCENĘ 3.0        | Potrafi zbudować szablon obróbki dla zadanej rodziny przedmiotów, przeznaczony do obróbki otworów                                                |
| NA OCENĘ 3.5        | x                                                                                                                                                |
| NA OCENĘ 4.0        | x                                                                                                                                                |
| NA OCENĘ 4.5        | x                                                                                                                                                |
| NA OCENĘ 5.0        | x                                                                                                                                                |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                  |
| NA OCENĘ 3.0        | Potrafi zbudować model obrabiarki przeznaczony do symulacji obróbki na podstawie dostarczonej dokumentacji                                       |
| NA OCENĘ 3.5        | x                                                                                                                                                |
| NA OCENĘ 4.0        | x                                                                                                                                                |
| NA OCENĘ 4.5        | x                                                                                                                                                |
| NA OCENĘ 5.0        | x                                                                                                                                                |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 |                                                                                                                                                  |
| NA OCENĘ 2.0        | x                                                                                                                                                |

|              |                                                                                                                           |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.0 | Potrafi ocenić czy rozwiązania technologiczne prezentowane w materiałach reklamowych odznaczają się pierwiastkiem nowości |
| NA OCENĘ 3.5 | x                                                                                                                         |
| NA OCENĘ 4.0 | x                                                                                                                         |
| NA OCENĘ 4.5 | x                                                                                                                         |
| NA OCENĘ 5.0 | x                                                                                                                         |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               |                                                                                | Cel 1           | W2 W7             | N1                    | F3 P1         |
| EK2               |                                                                                | Cel 1           | W2 W7             | N1                    | F3 P1         |
| EK3               |                                                                                | Cel 2 Cel 3     | W5 W6 P1 P2 K1    | N1                    | F1 F2 P1      |
| EK4               |                                                                                | Cel 3           | W1 W3 W4 W6 K1 K2 | N1                    | F2 P1         |
| EK5               |                                                                                | Cel 1           | W1 W2 W3          | N1 N2                 | F2 F3 P1      |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Pobożniak J.** — *Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie w systemie CAD/CAM Catia V5*, Gliwice, 2014, Helion
- [2] | **Przybylski W., Deja M.** — *Komputerowo wspomagane wytwarzanie maszyn*, Warszawa, 2007, WNT
- [3] | **Miecielica M., Wiśniewski W.** — *Komputerowe wspomaganie projektowania procesów technologicznych*, Warszawa, 2005, Mikom

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Wyleżoł M.** — *Modelowanie bryłowe w systemie Catia*, Gliwice, 2002, Helion

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Janusz, Józef Pobożniak (kontakt: janusz.pobozniak@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 Dr inż. Janusz Pobożniak (kontakt: pobozniak@mech.pk.edu.pl)

2 Dr inż. Michał Karpiuk (kontakt: karpiuk@mech.pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....