

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Produkcji

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: R

Stopień studiów: I

Specjalności: Techniki wytwarzania

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Systemy CAM w inżynierii wytwarzania
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	CAM systems in Production Engineering
KOD PRZEDMIOTU	WM IP oIS C2 22/23
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	6

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
6	15	0	0	15	15	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

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BŁOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Programowanie operacji frezarskiej w systemie CAM: przygotowanie karty instrukcyjnej obróbki, wybór półfabrykatu, wybór wariantu ustawienia, definiowanie oprzyrządowania przedmiotowego i narzędziowego dla zadanego zadania obróbkowego.	5
P2	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 laboratorium	6
P3	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.	4

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>K1</b>	Zastosowanie mechanizmu rozpoznawania cech technologicznych do automatyzacji programowania OSN. Definiowanie szablonów. Zapis szablonów w katalogu elementów typowych. Korzystanie z szablonu.	8
<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.	7

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Dokumentacja technicznego przygotowania produkcji, rysunki wykonawcze, dokumentacja technologiczna, plan obróbki, karty instrukcyjne obróbki, karty programowania.	2
<b>W2</b>	Klasyfikacja systemów CAM: programowanie ręczne wspomagane komputerowo, programowanie z użyciem autonomicznych systemów CAM, programowanie w zintegrowanych systemach CAD/CAM.	2
<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.	2
<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	2
<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.	3
<b>W7</b>	Przepływ informacji w systemie CAM opartym o normę ISO 14639 (STEP-NC), struktura danych STEP-NC, zastosowania komercyjne	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Ćwiczenia projektowe

**N2** Praca w grupach

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	30
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	50
Opracowanie wyników	30
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>180</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

## 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 wspomagania 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	P1 P2 K1 W5 W6	N1	F1 F2 P1
EK4		Cel 3	K1 K2 W1 W3 W4 W6	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] | **Wylężoł 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](mailto:janusz.pobozniak@pk.edu.pl))

**OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT**

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

3 Mgr inż. Dorota Warżolek (kontakt: dorota.warzolek@pk.edu.pl)

4 Dr inż. Łukasz Gola (kontakt: lukasz.gola@pk.edu.pl)

**13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI**

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

.....  
.....  
.....