

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: A

Stopień studiów: II

Specjalności: Technologie informacyjne w systemach produkcyjnych, Automatyzacja systemów wytwarzania, Sterowanie i monitoring maszyn i urządzeń

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Wspomagane komputerowo projektowanie procesów wytwarzania
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM AIR oIIS B9 22/23
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	1

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
1	15	0	0	15	15	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Nabycie umiejętności wspomagane komputerowo projektowania procesów obróbki i montażu i systemów wytwarzania.

**Cel 2** Poznanie zastosowania systemów komputerowego wspomagania w technologiczno-organizacyjnym przygotowaniu produkcji.

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

- 1 Znajomość podstaw projektowania procesów technologicznych obróbki i montażu
- 2 Znajomość procedur organizacyjnego przygotowania produkcji

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student prawidłowo definiuje zasady realizacji wspomagane go komputerowo projektowania procesów technologicznych obróbki i montażu w systemach CAD/CAM i CAPP.

**EK2 Wiedza** Student właściwie opisuje metody wspomagane go komputerowo projektowania procesów technologicznych.

**EK3 Umiejętności** Student poprawnie projektuje proces i system wytwarzania z wykorzystaniem aplikacji PLM

**EK4 Umiejętności** Student poprawnie buduje bazy wiedzy i generuje proces obróbki z zastosowaniem szkieletowego systemu ekspertowego

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Zintegrowane projektowanie procesu technologicznego montażu.	8
P2	Projekt bazy wiedzy technologicznej dla zadanej klasy części. Tworzenie szablonu wiedzy w postaci hierarchicznych sieci decyzyjnych. Budowa drzew i reguł decyzyjnych. Reguły zagnieżdżone wykorzystujące mechanizm wnioskowania wstecz.	7

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Implementacja projektu procesu i systemu wytwarzania z wykorzystaniem Platformy 3D Experience.	7
K2	Budowa systemu ekspertowego generowania procesu technologicznego obróbki. Mechanizm wnioskowania systemu ekspertowego i przetwarzanie informacji. Implementacja bazy wiedzy pod EXSYS Professional 5.0. Automatyczne pobieranie danych ze źródeł zewnętrznych. Generowanie raportów. Testowanie baz wiedzy poprzez przykłady testowe.	8

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Tendencje rozwojowe systemów wytwarzania. Wspomagane komputerowo projektowanie procesów i systemów wytwarzania w środowisku geograficznie rozproszonym. Ocena wspomagane komputerowo projektowania procesów technologicznych obróbki i montażu w systemach CAD/CAM.	2
<b>W2</b>	Wspomagane komputerowo projektowanie procesów technologicznych montażu. Generowanie sekwencji montażowych. Projektowanie stanowisk montażowych. Zintegrowane projektowanie procesów technologicznych montażu i systemów montażowych w systemach zintegrowanych geograficznie rozproszonych.	6
<b>W3</b>	Przegląd metod projektowania procesów technologicznych obróbki, (wariantowa, generacyjna i semigeneracyjna) i systemów CAPP. Modelowanie wyrobu, obiektowa baza danych wyrobu. Wiedza technologiczna w projektowaniu procesów technologicznych i jej formalizacja. Reprezentacja wiedzy technologicznej. Modelowanie możliwości technologicznych systemu wytwarzania. Projektowanie procesu technologicznego na podstawie hierarchicznego modelu wiedzy technologicznej. Systemy ekspertowe w projektowaniu procesów technologicznych obróbki. Przykład działania systemu ekspertowego projektowania procesu technologicznego obróbki. Architektura systemu EXCAPP.	4
<b>W4</b>	Optymalizacja procesu technologicznego, Zaawansowane metody programowania obróbki w systemach CAM. Tworzenie szablonów. Programowanie z wykorzystaniem wzorców. Projektowanie procesów technologicznych obróbki w trybie programowania zorientowanego warsztatowo.	3

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia projektowe

N3 Praca w grupach

N4 Ćwiczenia laboratoryjne

N5 Prezentacje multimedialne

## 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	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>100</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Projekt zespołowy

**F2** Odpowiedź ustna

**F3** Kolokwium

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Zaliczenie projektów zespołowych

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

**B1** Projekt zespołowy

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0

NA OCENĘ 3.0	Student opanował zasady zintegrowanego projektowania procesów i systemów w 60%
NA OCENĘ 3.5	Student opanował zasady zintegrowanego projektowania procesów i systemów w 70%
NA OCENĘ 4.0	Student opanował zasady zintegrowanego projektowania procesów i systemów w 80%
NA OCENĘ 4.5	Student opanował zasady zintegrowanego projektowania procesów i systemów w 90%
NA OCENĘ 5.0	Student opanował zasady zintegrowanego projektowania procesów i systemów w 95%. Zna zasady wspomaganego komputerowo projektowania procesów technologicznych obróbki i montażu w systemach CAD/CAM i CAPP.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
NA OCENĘ 3.0	Student opanował metody wspomaganego komputerowo projektowania procesów technologicznych w 60%
NA OCENĘ 3.5	Student opanował metody wspomaganego komputerowo projektowania procesów technologicznych w 70%
NA OCENĘ 4.0	Student opanował metody wspomaganego komputerowo projektowania procesów technologicznych w 80%
NA OCENĘ 4.5	Student opanował metody wspomaganego komputerowo projektowania procesów technologicznych w 90%
NA OCENĘ 5.0	Student opanował metody wspomaganego komputerowo projektowania procesów technologicznych w 95%. Potrafi opisać metody budowy CAPP wg metody wariantowej, generacyjnej i semi-generacyjnej. Zna zasady generowania sekwencji montażowych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi projektować proces i system wytwarzania z wykorzystaniem aplikacji PLM w 60%
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi projektować proces i system wytwarzania z wykorzystaniem aplikacji PLM w 70%
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi projektować proces i system wytwarzania z wykorzystaniem aplikacji PLM w 80%
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi projektować proces i system wytwarzania z wykorzystaniem aplikacji PLM w 90%

NA OCENĘ 5.0	Student potrafi projektować proces i system wytwarzania z wykorzystaniem aplikacji PLM w 95%. Potrafi zaprojektować proces i system wytwarzania z aplikacji cyfrowego modelowania. Modeluje składowe elementy 3D, nadaje odpowiednie więzy montażowe i kinematyczne, przeprowadza symulacje w cyfrowym środowisku PLM.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 55% punktów z kolokwium zaliczeniowego dotyczącego budowy baz wiedzy w systemie ekspertowym
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 65% punktów z kolokwium zaliczeniowego dotyczącego budowy baz wiedzy w systemie ekspertowym
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 75% punktów z kolokwium zaliczeniowego dotyczącego budowy baz wiedzy w systemie ekspertowym
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 85% punktów z kolokwium zaliczeniowego dotyczącego budowy baz wiedzy w systemie ekspertowym
NA OCENĘ 5.0	Student uzyskał 95% punktów z kolokwium zaliczeniowego dotyczącego budowy baz wiedzy w systemie ekspertowym. Potrafi budować bazy wiedzy i generować strukturę proces obróbki z zastosowaniem. Potrafi zdefiniować drzewa decyzyjne i reguły wnioskowania, wyjaśnia proces wnioskowania w oparciu o wielopoziomowy model wiedzy technologicznej. szkieletowego systemu ekspertowego

## 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	P1 P2 K1 K2 W1 W4	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1
EK2		Cel 1 Cel 2	P2 K2 W2 W3	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1
EK3		Cel 1 Cel 2	P1 K1 W2	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1
EK4		Cel 2	P2 K2 W3	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Chlebus Edward** — *Techniki komputerowe CAX w inżynierii produkcji.*, Warszawa, 2000, WNT
- [2] | **Duda Jan** — *Wspomagane komputerowo generowanie procesu obróbki w technologii mechanicznej*, Kraków, 2003, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej
- [3] | **Duda Jan** — *Zarządzanie rozwojem wtrobów w ujęciu systemowym*, Kraków, 2016, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej
- [4] | **Skarka Wojciech** — *CATIA V5 Podstawy budowy modeli autogenerujących*, Gliwice, 2009, Wydawnictwo Helion
- [5] | **Pobożniak Janusz** — *Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie w systemie CAD/CAM CATIA V5*, Gliwice, 2014, Wydawnictwo Helion

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Habel J.** — *Implementacja systemu ekspertowego w programie EXSYS Editor 5.0*, Kraków, 2019, e-skrypt Zakładu projektowania procesów wytwarzania
- [2] | **Niederliński A.** — *Systemy ekspertowe dla automatyzacji zarządzania*, Gliwice, 2015, Wyd. Jacka Sklamierskiego
- [3] | **Wakulicz-Deja A., Nowak-Brzezińska A., Przybyła-Kasperek M., Simiński R.** — *Systemy ekspertowe*, Warszawa, 2018, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż., prof. PK Jan, Andrzej Duda (kontakt: jan.duda@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr hab. inż. Jan Duda (kontakt: duda@mech.pk.edu.pl)
- 2 dr inż. Łukasz Gola (kontakt: lgola@pk.edu.pl)
- 3 dr inż. Jacek Habel (kontakt: habel@pk.edu.pl)
- 4 dr inż. Janusz Pobożniak (kontakt: janusz.pobozniak@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)	(odpowiedzialny za przedmiot)	(dziekan)
---------------------	-------------------------------	-----------

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

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