

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2024/2025

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: A

Stopień studiów: II

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

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|   |   |
|---|---|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Wspomagane komputerowo projektowanie procesów wytwarzania |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |   |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WM AIR oIIS B9 24/25                                      |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe                                     |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 4.00  |
| SEMESTRY                                | 1   |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>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 wspomaganie 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 wspomaganego komputerowo projektowania procesów technologicznych obróbki i montażu w systemach CAD/CAM i CAPP.

**EK2 Wiedza** Student właściwie opisuje metody wspomaganego 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<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH   | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>P1</b> | Zintegrowane projektowanie procesu technologicznego montażu.   | 8                |
| <b>P2</b> | 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<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH  | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>K1</b>                | Implementacja projektu procesu i systemu wytwarzania z wykorzystaniem Platformy 3D Experience.  | 7                |
| <b>K2</b>                | 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<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH  | LICZBA<br>GODZIN |
| W1     | Tendencje rozwojowe systemów wytwarzania. Wspomagane komputerowo projektowanie procesów i systemów wytwarzania w środowisku geograficznie rozproszonym. Ocena wspomaganego komputerowo projektowania procesów technologicznych obróbki i montażu w systemach CAD/CAM.   | 2                |
| W2     | 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                |
| W3     | 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                |
| W4     | 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<br>NA ZREALIZOWANIE<br>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<br/>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 zw 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<br>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

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

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