

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: A

Stopień studiów: I

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

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                                                       |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Projektowanie procesów wytwarzania w zintegrowanych systemach CAD/CAM |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Manufacturing process planning in integrated CAD/CAM systems          |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WM AIR oIN B19 21/22                                                  |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe                                                 |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                                                                  |
| SEMESTRY                                | 6                                                                     |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 6       | 0      | 0         | 0            | 18                               | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Nabycie umiejętności modelowania i symulacji złożań wyrobu na podstawie danych technologicznych PMI (Product Manufacturing Information) i planu montażu.

**Cel 2** Nabycie umiejętności programowania obróbki toczeniem i frezowaniem w zintegrowanych systemach CAD/CAM z uwzględnieniem technik zaawansowanych

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

- 1 Znajomość zasad budowy i zapisu struktur procesów technologicznych montażu.
- 2 Znajomość zasad budowy i zapisu struktur procesów technologicznych obróbki.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Umiejętności** Absolwent tworzy dokumentację techniczną z użyciem technologii PMI (FFD&A)

**EK2 Umiejętności** Absolwent dobiera obrabiarkę, narzędzia, oprzyrządowanie przedmiotowe i cykle obróbki systemów CAD/CAM do zadanego procesu technologicznego

**EK3 Umiejętności** Absolwent programuje obróbkę toczenia dwuosiowego w zintegrowanym systemie CAD/CAM

**EK4 Umiejętności** Absolwent programuje obróbkę frezowaniem przedmiotów klasy 2.5D w zintegrowanym systemie CAD/CAM

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| LABORATORIUM KOMPUTEROWE |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                  |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP                       | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | LICZBA<br>GODZIN |
| K1                       | Reprezentacja i analiza danych technologicznych PMI (Product Manufacturing Information) w modelu wyrobu: rodzaje danych PMI (włączając w to tolerancje kształtu, położenia i wymiarowe), dane PMI na poziomie pojedynczych przedmiotów, dane PMI na poziomie wyrobu, definiowanie płaszczyzn adnotacji, wyszukiwanie danych PMI wg zadanych kryteriów. Modelowanie złożów wyrobu na podstawie technologicznych PMI i planu montażu, symulacja złożów, wykrywanie kolizji, tworzenie dokumentacji procesu | 6                |
| K2                       | Procedura programowania obrabiarek CNC w zintegrowanym systemie CAD/CAM. Przygotowanie obrabiarki CNC do pracy.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2                |
| K3                       | Programowanie obróbki toczeniem w zintegrowanym systemie CAD/CAM: wstawianie cykli obróbki toczeniem, symulacja obróbki z analizą pozostających resztek materiału, generowanie programów sterujących i dokumentacji warsztatowej. Opracowanie programu obróbki na podstawie planu procesu obróbki.                                                                                                                                                                                                       | 5                |
| K4                       | Programowanie obróbki frezowaniem w zintegrowanym systemie CAD/CAM: wstawianie cykli obróbki frezowaniem, symulacja obróbki z analizą pozostających resztek materiału, generowanie programów sterujących i dokumentacji warsztatowej. Opracowanie programu obróbki na podstawie planu procesu obróbki.                                                                                                                                                                                                   | 5                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Ćwiczenia projektowe

**N2** Prezentacje multimedialne

N3 Programowanie z użyciem komputera

## 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                                                               | 18                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 8                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 4                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 10                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 5                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 5                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>50</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 2.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

- F1** Test praktyczny oceniający poprawność i sprawność tworzenia dokumentacji z użyciem PMI
- F2** Test praktyczny oceniający poprawność i sprawność tworzenia programu obróbki toczeniem dla zadanego zadania projektowego
- F3** Test praktyczny oceniający poprawność i sprawność tworzenia programu obróbki frezowaniem dla zadanego zadania projektowego
- F4** Wypowiedzi ustne uzasadniające rozwiązania przyjęte w czasie testów praktycznych

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

- P1** Na ocenę składają się poprawność realizacji zadania (50%), uzasadnienie przyjętych rozwiązań (20%), czas realizacji zadania (30%)

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

- W1** Dostarczenie sprawozdania dla zadanego projektu indywidualnego
- W2** Uzyskanie pozytywnej oceny z testów praktycznych

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 3.0        | 51% wymagań na ocenę 5,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 3.5        | 68% wymagań na ocenę 5,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 4.0        | 79% wymagań na ocenę 5,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 4.5        | 89% wymagań na ocenę 5,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 5.0        | 95% z: Student potrafi uzupełnić model o dane PMI takie jak tolerancje kształtu i położenia, odchyłki wymiarów, wymiary dobrane do cech technologicznych chropowatości oraz inne wymagania technologiczne z uwzględnieniem podziału na widoki oraz jest w stanie przeszukać dane PMI wg zadanych kryteriów liczbowych.                                                                                                                              |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 3.0        | 51% wymagań na ocenę 5,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 3.5        | 68% wymagań na ocenę 5,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 4.0        | 79% wymagań na ocenę 5,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 4.5        | 89% wymagań na ocenę 5,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 5.0        | 95% z: Student potrafi wskazać wymagane operacje technologiczne obróbki skrawaniem dla danego przedmiotu obrabianego, a następnie uszczegółowić ich treść poprzez podanie cykli obróbki dostępnych w używanym na zajęciach systemie zintegrowanym CAD/CAM, a także uwzględnić w treści operacji ograniczenia wynikające z rodzaju stosowanych narzędzi i oprzyrządowania przedmiotowego                                                             |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 3.0        | 51% wymagań na ocenę 5,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 3.5        | 68% wymagań na ocenę 5,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 4.0        | 79% wymagań na ocenę 5,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 4.5        | 89% wymagań na ocenę 5,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 5.0        | 95% z: Student potrafi przygotować modele geometryczne (włączając w to półfabrykat, przedmiot obrabiany i uchwyty obróbkowe) dla operacji toczenia dwuosowego, a następnie zaprogramować cykle tokarskie używanego systemu zintegrowanego CAD/CAM, włączając w to definiowanie parametrów ogólnych cykli, geometrii obrabianej, parametrów skrawania, ruchów pomocniczych. Student posiada umiejętność programowania obróbki w dwóch zamocowaniach. |

| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| NA OCENĘ 3.0        | 51% wymagań na ocenę 5,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| NA OCENĘ 3.5        | 68% wymagań na ocenę 5,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| NA OCENĘ 4.0        | 79% wymagań na ocenę 5,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| NA OCENĘ 4.5        | 89% wymagań na ocenę 5,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| NA OCENĘ 5.0        | 95% z: Student potrafi przygotować modele geometryczne (włączając w to półfabrykat, przedmiot obrabiany i uchwyty obróbkowe) dla operacji frezowania przedmiotów klasy 2.5D, a następnie zaprogramować cykle frezarskie używanego systemu zintegrowanego CAD/CAM, włączając w to definiowanie parametrów ogólnych cykli, geometrii obrabianej, parametrów skrawania, ruchów pomocniczych. |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | A1_U17<br>A1_U18                                                               | Cel 1           | K1                | N1 N2 N3              | F1 F4 P1      |
| EK2               | A1_U17<br>A1_U18                                                               | Cel 2           | K1 K2 K3 K4       | N1 N2 N3              | F2 F3 F4 P1   |
| EK3               | A1_U17<br>A1_U18                                                               | Cel 2           | K2 K3             | N1 N2 N3              | F2 F4 P1      |
| EK4               | A1_U17<br>A1_U18                                                               | Cel 2           | K2 K4             | N1 N2 N3              | F3 F4 P1      |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1 ] Komentarz

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

3 mgr inż Dorota Warzolek (kontakt: dorota.warzolek@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

.....

.....