

# 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: niestacjonarne

Kod kierunku: A

Stopień studiów: I

Specjalności: Technologie informacyjne w systemach produkcyjnych

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                         |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Programowanie obrabiarek i robotów      |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Programming of machine tools and robots |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WM AIR oIN C4 22/23                     |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe              |
| 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       | 9      | 0         | 9            | 0                                | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie z metodami i językami programowania obrabiarek i robotów przemysłowych.

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

1 Podstawowe wiadomości z algorytmów, struktur danych i technik programowania.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Definiuje i opisuje podstawowe pojęcia z zakresu budowy i programowania obrabiarek sterowanych numerycznie.

**EK2 Wiedza** Klasyfikuje i charakteryzuje wiedzę z zakresu sterowania i programowania robotów przemysłowych.

**EK3 Umiejętności** Potrafi utworzyć programy obróbki dla frezowania 2.5D w trybie programowania warsztatowego

**EK4 Umiejętności** Potrafi obsługiwać i programować roboty przemysłowe z wykorzystaniem języków programowania oraz aplikacji do programowania automatycznego.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                              |                  |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                       | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Wiadomości podstawowe: budowa obrabiarek sterowanych numerycznie i układów sterowania, osie sterowane numerycznie, punkty charakterystyczne obrabiarek, przygotowywanie obrabiarki do pracy. | 1                |
| <b>W2</b> | Program sterujący: Budowa i struktura programu sterującego, adresy, funkcje przygotowawcze i pomocnicze. Cykle obróbkowe i podprogramy. Karty uzbrojenia.                                    | 1                |
| <b>W3</b> | Omówienie typowych cykli frezowania 2.5D.                                                                                                                                                    | 2                |
| <b>W4</b> | Zasady sterowania robotami przemysłowymi, planowanie i opis trajektorii ruchu.                                                                                                               | 1                |
| <b>W5</b> | Metody i języki programowania robotów przemysłowych.                                                                                                                                         | 2                |
| <b>W6</b> | Programowanie zadaniowe, automatyzacja i komputerowo wspomagane programowanie robotów. Wirtualna symulacja i weryfikacja programów.                                                          | 2                |

| LABORATORIUM |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                  |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>L1</b>    | Uruchamianie programów sterujących na obrabiarce CNC: zasady bezpieczeństwa, obsługa klawiatury sprzętowej układu sterowania CNC. Programowanie obróbki frezowaniem 2.5D programowania warsztatowego: definiowanie typowych półfabrykatów dla części pryzmatycznych, wywoływanie narzędzi, obróbka zgrubna i wykończeniowa, definiowanie złożonych geometrycznie konturów, definiowanie typowych cykli obróbki (planowanie, frezowanie profilu, frezowanie kieszeni zamkniętych i otwartych, frezowanie rowków, symulacja programów. | 4                |

| LABORATORIUM |                                                                                                                                                                                        |                  |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                 | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>L2</b>    | Programowanie robotów przemysłowych FANUC, Kawasaki z wykorzystaniem metod przez uczenie oraz języków programowania. Programowanie zadaniowe w dedykowanych aplikacjach komputerowych. | 5                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia laboratoryjne

**N3** Konsultacje

**N4** 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                                                               | 18                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 5                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 0                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 12                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 0                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 15                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>        | <b>50</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 2.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

**OCENA FORMUJĄCA**

**F1** Ćwiczenia praktyczne

**F2** Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych

**F3** Odpowiedź ustna (lub zaliczenie pisemne) z zakresu laboratorium i wykładu

**OCENA PODSUMOWUJĄCA**

**P1** Ocena końcowa ustalana jest na podstawie średniej ważonej z ćwiczenia praktycznego (waga 1), zaliczenia ustnego (waga 2) i sprawozdania z ćwiczeń (waga 3)

**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**

**W1** Zaliczenie przedmiotu wymaga uzyskania pozytywnej oceny z każdego efektu kształcenia.

**OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA**

**B1** Test

**KRYTERIA OCENY**

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0                                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 3.0        | 55% wymagań na ocenę 5.0                                                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 3.5        | 65% wymagań na ocenę 5.0                                                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 4.0        | 75% wymagań na ocenę 5.0                                                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 4.5        | 85% wymagań na ocenę 5.0                                                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 5.0        | Student potrafi przedstawić i wyjaśnić pojęcia z zakresu budowy i programowania obrabiarek sterowanych numerycznie przy spełnieniu co najmniej 95% wymagań stawianych na ocenę 5.0.                                                           |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0                                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 3.0        | 55% wymagań na ocenę 5.0                                                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 3.5        | 65% wymagań na ocenę 5.0                                                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 4.0        | 75% wymagań na ocenę 5.0                                                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 4.5        | 85% wymagań na ocenę 5.0                                                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 5.0        | Student potrafi opisać metody generowania trajektorii ruchu końcówki robota i zasady sterowania PTP, CP. Potrafi scharakteryzować metody programowania robotów przemysłowych przy spełnieniu co najmniej 95% wymagań stawianych na ocenę 5.0. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0                                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 3.0        | 55% wymagań na ocenę 5.0                                                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 3.5        | 65% wymagań na ocenę 5.0                                                                                                                                                                                                                      |

|                     |                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 4.0        | 75% wymagań na ocenę 5.0                                                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 4.5        | 85% wymagań na ocenę 5.0                                                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 5.0        | Student potrafi utworzyć program obróbki dla zadanej części pryzmatycznej przy spełnieniu co najmniej 95% wymagań stawianych na ocenę 5.0.                                                         |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0                                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 3.0        | 55% wymagań na ocenę 5.0                                                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 3.5        | 65% wymagań na ocenę 5.0                                                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 4.0        | 75% wymagań na ocenę 5.0                                                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 4.5        | 85% wymagań na ocenę 5.0                                                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 5.0        | Student potrafi programować współrzędne punktów przez uczenie oraz napisać program sterujący dla podanego zadania manipulacyjnego przy spełnieniu co najmniej 95% wymagań stawianych na ocenę 5.0. |

## 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_W25                                                                         | Cel 1           | W1 W2 W3 L1       | N1 N3                 | F3 P1         |
| EK2               | A1_W24<br>A1_W25                                                               | Cel 1           | W4 W5 W6 L2       | N1 N3                 | F3 P1         |
| EK3               | A1_U06<br>A1_U26                                                               | Cel 1           | W2 W3 L1          | N1 N2                 | F1 F2 F3 P1   |
| EK4               | A1_U19<br>A1_U26                                                               | Cel 1           | W5 W6 L2          | N1 N2 N3              | F1 F2 F3 P1   |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **Habrat W.** — *Obsługa i programowanie obrabiarek CNC*, Krosno, 2007, Wydawnictwo KaBe.
- [2 ] **Przybylski W., Deja M.** — *Komputerowo wspomagane wytwarzanie maszyn*, Warszawa, 2007, WNT.
- [3 ] **Kost G., Świder J.** — *Programowanie robotów on-line*, Gliwice, 2008, Wyd. Politechniki Śląskiej.
- [4 ] **Kozłowski K., Dutkiewicz P., Wróblewski W.** — *Planowanie zadań i programowanie robotów*, Poznań, 1999, Wyd. Politechniki Poznańskiej.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] **Wit G., Niesłony P., Bartoszek M.** — *Programowanie obrabiarek NC/CNC*, Warszawa, 2006, WNT.
- [2 ] **Honczarenko J.** — *Roboty przemysłowe: budowa i zastosowanie*, Warszawa, 2009, WNT.

### LITERATURA DODATKOWA

- [1 ] Dokumentacja techniczna robotów Fanuc, Kawasaki.

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Stanisław, Piotr Krenich (kontakt: [stanislaw.krenich@pk.edu.pl](mailto:stanislaw.krenich@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Stanisław Krenich (kontakt: [stanislaw.krenich@pk.edu.pl](mailto:stanislaw.krenich@pk.edu.pl))
- 2 dr inż. Janusz Pobożniak (kontakt: [janusz.pobozniak@pk.edu.pl](mailto:janusz.pobozniak@pk.edu.pl))
- 3 mgr inż. Ryszard Trela (kontakt: [ryszard.trela@pk.edu.pl](mailto:ryszard.trela@pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

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