

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2017/2018

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Informatyka Stosowana

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: S

Stopień studiów: I

Specjalności: Informatyka Stosowana

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                                  |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Modelowanie i sterowanie procesami produkcyjnymi |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Modelling and control of manufacturing processes |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WM INFST oIS C173 17/18                          |
| 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       | 15     | 0         | 0            | 15                               | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie się z metodami modelowania dyskretnych systemów produkcyjnych oraz problematyką rozproszonego sterowania zautomatyzowanymi systemami produkcyjnymi przy wykorzystaniu technologii internetowych.

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

1 brak

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Zna zasady modelowania dyskretnych systemów produkcyjnych przy pomocy Sieci Petriego oraz Modelu Macierzowego.

**EK2 Wiedza** Zna strukturę nowoczesnych inteligentnych systemów sterowania.

**EK3 Umiejętności** Potrafi zbudować model i przeprowadzić symulację działania systemu produkcyjnego stosując język Sieci Petriego.

**EK4 Umiejętności** Potrafi zbudować model i przeprowadzić symulację działania systemu produkcyjnego stosując notację Modelu Macierzowego.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                  |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Charakterystyka dyskretnych, zautomatyzowanych, elastycznych systemów produkcyjnych.                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2                |
| <b>W2</b> | Sieci Petriego: definicja, interpretacja elementów modelu, reguły odpalania przejść, osiągalność oznakowania, żywość sieci. Definicja Sieci Petriego przy pomocy funkcji wejściowej i wyjściowej. Niezmienniki miejsc i przejść. Obiektowo Obserwowalne i Sieci Petriego. Sterowanie operatywne systemem EMCO z wykorzystaniem Obiektowo Obserwowalnych i Sieci Petriego. | 4                |
| <b>W3</b> | Modelowanie i symulacja procesów dyskretnych. Przeprowadzanie eksperymentu symulacyjnego w programie Arena.                                                                                                                                                                                                                                                               | 4                |
| <b>W4</b> | Modelowanie i sterowanie systemami produkcyjnymi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2                |
| <b>W5</b> | Problematyka blokad w sterowaniu procesami współbieżnymi. Technologie agentowe w budowie rozproszonych systemów sterowania.                                                                                                                                                                                                                                               | 3                |

| LABORATORIUM KOMPUTEROWE |                                                                               |                  |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP                       | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                        | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>K1</b>                | Modelowanie i symulacja dyskretnego systemu produkcyjnego w programie Arena.  | 4                |
| <b>K2</b>                | Modelowanie i symulacja w programie Arena dyskretnego systemu transportowego. | 4                |

| LABORATORIUM KOMPUTEROWE |                                                                                                                                                                 |                  |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP                       | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                          | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>K3</b>                | Konfiguracja i reguły działania systemu produkcyjnego dla zadanej struktury zadań, zapis specyfikacji systemu w postaci Obiektowo Obserwowalnej Sieci Petriego. | 3                |
| <b>K4</b>                | Wprowadzenie danych do programu komputerowego Copn i weryfikacja poprawności modelu; implementacja reguł zapobiegających blokadom systemu.                      | 4                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia laboratoryjne

**N3** Konsultacje

## 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                                                               | 30                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 2                                                       |
| 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                               | 8                                                       |
| Opracowanie wyników                                                                              | 0                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 15                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>        | <b>60</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 2.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

**OCENA FORMUJĄCA**

**F1** Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

**F2** Odpowiedź ustna

**OCENA PODSUMOWUJĄCA****P1** Średnia ważona ocen formujących**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU****W1** Uzyskanie ocen pozytywnych dla każdego efektu kształcenia.**W2** Ocena końcowa ustalana jest jako średnia ważona ocen formujących.**KRYTERIA OCENY**

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 3.0        | Potrafi scharakteryzować zapis modelu dyskretnego systemu produkcyjnego przy pomocy Sieci Petriego oraz programu Arena.                                                                                                                |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 4.0        | -                                                                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 5.0        | -                                                                                                                                                                                                                                      |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 3.0        | Potrafi scharakteryzować nowoczesne inteligentne systemy sterowania budowane w oparciu o technologie agentowe i internetowe.                                                                                                           |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 4.0        | -                                                                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 5.0        | -                                                                                                                                                                                                                                      |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 3.0        | Potrafi zdyskretyzować prosty system produkcyjny i opisać jego działanie stosując język Sieci Petriego; potrafi zastosować reguły zapobiegające blokadom, wprowadzić dane do programu komputerowego Copn oraz przeprowadzić symulację. |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 4.0        | -                                                                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                                                                                                                                                                      |

|                     |                                                                                                                                                                          |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 5.0        | -                                                                                                                                                                        |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 3.0        | Potrafi zdyskretyzować prosty system produkcyjny i zbudować jego model w programie Arena; potrafi zastosować reguły zapobiegające blokadom oraz przeprowadzić symulacje. |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 4.0        | -                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                                                                                                        |
| 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               |                                                                                | Cel 1           | W2 W3 W4 W5       | N1                    | F2 P1         |
| EK2               |                                                                                | Cel 1           | W4 W5             | N1                    | F2 P1         |
| EK3               |                                                                                | Cel 1           | W1 W2 K3 K4       | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK4               |                                                                                | Cel 1           | W1 W3 K1 K2       | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Cyklis J., Pierzchała W.** — *Modelowanie procesów dyskretnych w elastycznych systemach produkcyjnych*, Kraków, 1995, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej
- [2] | **Kelton W. D** — *Simulation with Arena*, New York, 2004, McGraw-Hill

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Zajac J.** — *Rozproszone sterowania zautomatyzowanymi systemami wytwarzania*, Kraków, 2003, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej

- [2] Banaszak Z., Kus J., Adamski M. — *Sieci Petriego : modelowanie, sterowanie i synteza systemów dyskretnych*, Zielona Góra, 1993, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Inżynierskiej w Zielonej Górze

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab., prof. PK Ksenia, Irena Ostrowska (kontakt: ksenia.ostrowska@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż., prof. PK Jerzy Zając (kontakt: zając@mech.pk.edu.pl)

2 dr inż. Adam Słota (kontakt: slota@mech.pk.edu.pl)

3 dr inż. Waldemar Małopolski (kontakt: malopolski@mech.pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

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