

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: A

Stopień studiów: I

Specjalności: Technologie informacyjne w systemach produkcyjnych

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Modelowanie i optymalizacja systemów |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | System Modeling and Optimization     |
| KOD PRZEDMIOTU                          | A302                                 |
| 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 z metodami modelowania i optymalizacji systemów wytwarzania.

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

1 Znajomość metod sterowania dyskretnymi procesami produkcyjnymi.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student który zaliczył przedmiot zna podstawowe metody modelowania i optymalizacji systemów.

**EK2 Umiejętności** Student który zaliczył przedmiot potrafi rozwiązywać problemy inżynierskie wykorzystując metody symulacyjne.

**EK3 Umiejętności** Student który zaliczył przedmiot potrafi przeprowadzić optymalizację systemu produkcyjnego metodami symulacyjnymi.

**EK4 Kompetencje społeczne** Student który zaliczył przedmiot potrafi samodzielnie pogłębiać swoją wiedzę z zakresu modelowania i optymalizacji systemów.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| LABORATORIUM KOMPUTEROWE |  |                  |
|--------------------------|--|------------------|
| LP                       | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH   | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>K1</b>                | Opracowanie modelu dyskretnego systemu produkcyjnego i przeprowadzenie optymalizacji z wykorzystaniem narzędzi Process Analyzer i Optquest for Arena z uwzględnieniem optymalnego rozmieszczenia stanowisk i liczby zasobów. | 8                |
| <b>K2</b>                | Opracowanie modelu procesu dyskretnego i przeprowadzenie optymalizacji opartej na symulacji z wykorzystaniem programu Simul8.  | 7                |

| WYKŁAD    |   |                  |
|-----------|---|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH  | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Pojęcia podstawowe. Metody optymalizacji dokładne i przybliżone.                                | 2                |
| <b>W2</b> | Modele optymalizacyjne: grafowe, kombinatoryczne, programowania dyskretnego.                    | 2                |
| <b>W3</b> | Złożoność obliczeniowa. Optymalizacja oparta na eksperymentach symulacyjnych.                   | 2                |
| <b>W4</b> | Zasady i etapy budowania modeli symulacyjnych.  | 2                |
| <b>W5</b> | Przeprowadzanie eksperymentu symulacyjnego. Analiza wyników optymalizacji opartej na symulacji. | 2                |
| <b>W6</b> | Języki i narzędzia do modelowania i symulacji procesów dyskretnych. Zalety i wady symulacji.    | 2                |
| <b>W7</b> | Wizualizacja procesu symulacji. Metody i cele optymalizacji systemów wytwarzania.               | 3                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Prezentacje multimedialne

N2 Wykłady

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

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

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Ćwiczenie praktyczne

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia.

W2 Ocena końcowa ustalana jest na podstawie średniej arytmetycznej ocen z ćwiczenia praktycznych.

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Inne

**KRYTERIA OCENY**

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |   |
|---------------------|---|
| NA OCENĘ 2.0        | -   |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi zbudować model symulacyjny prostego systemu wytwarzania.  |
| 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        | Student potrafi rozwiązywać wybrane podstawowe problemy inżynierskie wykorzystując metody symulacyjne.                      |
| 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        | Student potrafi przeprowadzić optymalizację prostego systemu produkcyjnego metodami symulacyjnymi.                          |
| 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        | Student potrafi samodzielnie, w zakresie podstawowym, pogłębiać swoją wiedzę na temat modelowania i optymalizacji systemów. |
| 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           | K1 K2             | N1 N2 N3              | F1 P1         |
| EK2               |  | Cel 1           | K2 W3 W4          | N1 N2 N3              | F1 P1         |
| EK3               |  | Cel 1           | W3 W4 W5          | N1 N2 N3              | F1 P1         |
| EK4               |  | Cel 1           | W5 W6 W7          | N1 N2 N3              | F1 P1         |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] Kelton W. D — *Simulation with Arena*, New York, 2004, McGraw-Hill
- [2 ] [2] Stachurski A — *Wprowadzenie do optymalizacji*, , 2009, Oficyna Wydawnicza PW
- [3 ] Smutnicki Cz. — *Algorytmy Szeregowania*, , 2002, Exit

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] Lasek M., Otmianowski B., Pęczkowski M. — *Modelowanie analiza oraz zarządzanie procesami biznesowymi na potrzeby metodologii Six Sigma z wykorzystaniem narzędzi*, , 2005, Wydawnictwo WSISiZ
- [2 ] Tyszer J — *Symulacja cyfrowa*, , 1990, WNT

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Waldemar, Paweł Małopolski (kontakt: [malopolski@m6.mech.pk.edu.pl](mailto:malopolski@m6.mech.pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Waldemar Małopolski (kontakt: [malopolski@mech.pk.edu.pl](mailto:malopolski@mech.pk.edu.pl))



## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

.....