

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: A

Stopień studiów: II

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

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|   |                                    |
|---|------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Teoria i technika eksperymentu     |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Design and Analysis of Experiments |
| KOD PRZEDMIOTU                          | A703                               |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty podstawowe              |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                               |
| SEMESTRY                                | 1                                  |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 1       | 9      | 0         | 0            | 0                                | 9       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Opanowanie umiejętności stosowania w praktyce technicznej metod statystycznych teorii eksperymentu

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

1 nie ma wymagań

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student, który zaliczy przedmiot zna metody statystyczne stosowane w teorii eksperymentu.

**EK2 Wiedza** Student, który zaliczy przedmiot zna zasady doboru właściwego planu doświadczenia, randomizacji pomiarów, analizy danych i interpretacji wyników.

**EK3 Umiejętności** Student, który zaliczy przedmiot potrafi dla wskazanego obiektu badań dobrać właściwą grupę planów doświadczeń oraz odpowiedni model matematyczny.

**EK4 Umiejętności** Student, który zaliczy przedmiot potrafi za pomocą właściwie dobranych narzędzi programowych dla wybranego planu doświadczenia i modelu matematycznego wykonać randomizację planu, wybrać i wykonać właściwe analizy statystyczne oraz poprawnie zinterpretować otrzymane wyniki.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |   |                  |
|-----------|---|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH  | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Wprowadzenie. Zarys przykładu zastosowania. Skale pomiarowe Stevensa. Statystyki opisowe. Miary. Estymacja przedziałowa parametrów, szacowanie niezbędnej liczebności próby. Parametryczne testy istotności: hipotezy i testy statystyczne, testowanie hipotez statystycznych.  | 3                |
| <b>W2</b> | Analiza wariancji: klasyfikacja pojedyncza, podwójna, test jednorodności wielu wariancji. Regresja i korelacja: regresja liniowa i kwadratowa, obliczanie współczynników regresji, obliczanie współczynnika korelacji, testowanie istotności współczynników regresji, testowanie normalności reszt, analiza efektów, wykres Pareto. | 3                |
| <b>W3</b> | Koncepcja planu doświadczenia. Klasyfikacja planów doświadczeń: plany frakcyjne, plany powierzchni odpowiedzi, kwadraty łańciskowe, metoda Taguchi, plany dla mieszanin. Norma ISO/PN-EN 3534-3.  | 3                |

| PROJEKT   |  |                  |
|-----------|--|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH   | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>P1</b> | Wykonanie indywidualnego projektu obejmującego dobór frakcyjnego czynnikowego planu doświadczenia, modelu matematycznego, identyfikację parametrów modelu, analizy statystyczne i interpretację wyników. | 3                |
| <b>P2</b> | Wykonanie indywidualnego projektu obejmującego dobór planu doświadczenia powierzchni odpowiedzi, modelu matematycznego, identyfikację parametrów modelu, analizy statystyczne i interpretację wyników.   | 3                |

| PROJEKT   |  |                  |
|-----------|--|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH   | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>P3</b> | Wykonanie indywidualnego projektu obejmującego dobór planu doświadczenia dla mieszaniny, modelu matematycznego, identyfikację parametrów modelu, analizy statystyczne i interpretację wyników. | 3                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia projektowe

## 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   | 0   |
| Konsultacje przedmiotowe   | 2   |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji  | 2   |
| <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   | 30  |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>42</b>   |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU  | 2.00  |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

F2 Test

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU****W1** Student musi uzyskać pozytywną ocenę z każdego efektu kształcenia**W2** Student musi być obecny na minimum dwóch z trzech zajęć projektowych**OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA****B1** Projekt indywidualny**KRYTERIA OCENY**

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |  |
|---------------------|--|
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie potrafi wymienić i opisać podstawowych metod statystycznych teorii eksperymentu w stopniu dostatecznym.                                  |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi wymienić i opisać podstawowe metody statystyczne teorii eksperymentu w stopniu dostatecznym.   |
| NA OCENĘ 3.5        | Student potrafi wymienić i opisać podstawowe metody statystyczne teorii eksperymentu w stopniu dość dobrym.  |
| NA OCENĘ 4.0        | Student potrafi wymienić i opisać podstawowe metody statystyczne teorii eksperymentu w stopniu dobrym.   |
| NA OCENĘ 4.5        | Student potrafi wymienić i opisać podstawowe metody statystyczne teorii eksperymentu w stopniu ponad dobrym.   |
| NA OCENĘ 5.0        | Student potrafi wymienić i opisać podstawowe metody statystyczne teorii eksperymentu w stopniu bardzo dobrym.  |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |  |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie potrafi wymienić zasad doboru planu doświadczenia, randomizacji pomiarów, analizy danych i interpretacji wyników w stopniu dostatecznym. |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi wymienić zasady doboru planu doświadczenia, randomizacji pomiarów, analizy danych i interpretacji wyników w stopniu dostatecznym.    |
| NA OCENĘ 3.5        | Student potrafi wymienić zasady doboru planu doświadczenia, randomizacji pomiarów, analizy danych i interpretacji wyników w stopniu dość dobrym.     |
| NA OCENĘ 4.0        | Student potrafi wymienić zasady doboru planu doświadczenia, randomizacji pomiarów, analizy danych i interpretacji wyników w stopniu dobrym.          |
| NA OCENĘ 4.5        | Student potrafi wymienić zasady doboru planu doświadczenia, randomizacji pomiarów, analizy danych i interpretacji wyników w stopniu ponad dobrym.    |
| NA OCENĘ 5.0        | Student potrafi wymienić zasady doboru planu doświadczenia, randomizacji pomiarów, analizy danych i interpretacji wyników w stopniu bardzo dobrym.   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |  |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie potrafi dla wskazanego obiektu badań dobrać właściwej grupy planów doświadczeń oraz odpowiedniego modelu matematycznego.                 |

|                     |  |
|---------------------|--|
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi dla wskazanego obiektu badań dobrać właściwą grupę planów doświadczeń oraz odpowiedni model matematyczny w stopniu dostatecznym.   |
| NA OCENĘ 3.5        | Student potrafi dla wskazanego obiektu badań dobrać właściwą grupę planów doświadczeń oraz odpowiedni model matematyczny w stopniu dość dobrym.  |
| NA OCENĘ 4.0        | Student potrafi dla wskazanego obiektu badań dobrać właściwą grupę planów doświadczeń oraz odpowiedni model matematyczny w stopniu dobrym.   |
| NA OCENĘ 4.5        | Student potrafi dla wskazanego obiektu badań dobrać właściwą grupę planów doświadczeń oraz odpowiedni model matematyczny w stopniu ponad dobrym.   |
| NA OCENĘ 5.0        | Student potrafi dla wskazanego obiektu badań dobrać właściwą grupę planów doświadczeń oraz odpowiedni model matematyczny w stopniu bardzo dobrym.  |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |  |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie potrafi za pomocą właściwie dobranych narzędzi programowych dla wybranego planu doświadczenia i modelu matematycznego wykonać randomizacji planu, wybrać i wykonać właściwych analiz statystycznych oraz poprawnie zinterpretować otrzymanych wyników.               |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi za pomocą właściwie dobranych narzędzi programowych dla wybranego planu doświadczenia i modelu matematycznego wykonać randomizację planu, wybrać i wykonać właściwe analizy statystyczne oraz poprawnie zinterpretować otrzymane wyniki w stopniu dostatecznym.  |
| NA OCENĘ 3.5        | Student potrafi za pomocą właściwie dobranych narzędzi programowych dla wybranego planu doświadczenia i modelu matematycznego wykonać randomizację planu, wybrać i wykonać właściwe analizy statystyczne oraz poprawnie zinterpretować otrzymane wyniki w stopniu dość dobrym.   |
| NA OCENĘ 4.0        | Student potrafi za pomocą właściwie dobranych narzędzi programowych dla wybranego planu doświadczenia i modelu matematycznego wykonać randomizację planu, wybrać i wykonać właściwe analizy statystyczne oraz poprawnie zinterpretować otrzymane wyniki w stopniu dobrym.        |
| NA OCENĘ 4.5        | Student potrafi za pomocą właściwie dobranych narzędzi programowych dla wybranego planu doświadczenia i modelu matematycznego wykonać randomizację planu, wybrać i wykonać właściwe analizy statystyczne oraz poprawnie zinterpretować otrzymane wyniki w stopniu ponad dobrym.  |
| NA OCENĘ 5.0        | Student potrafi za pomocą właściwie dobranych narzędzi programowych dla wybranego planu doświadczenia i modelu matematycznego wykonać randomizację planu, wybrać i wykonać właściwe analizy statystyczne oraz poprawnie zinterpretować otrzymane wyniki w stopniu bardzo dobrym. |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--|-----------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | K2_W06,<br>K2_W14,<br>K2_K02   | Cel 1           | W1 W2             | N1                    | F2 P1         |
| EK2               | K2_W06,<br>K2_W14,<br>K2_UP05,<br>K2_UO03,<br>K2_K02                           | Cel 1           | W1 W2 W3          | N1                    | F2 P1         |
| EK3               | K2_W06,<br>K2_W14,<br>K2_UP05,<br>K2_K02                                       | Cel 1           | W1 W2 W3          | N1 N2                 | F1 P1         |
| EK4               | K2_W06,<br>K2_W14,<br>K2_UO03,<br>K2_K02                                       | Cel 1           | W1 W2 W3          | N1 N2                 | F1 P1         |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1] | Kot S.M., Jakubowski J., Sokołowski A. — *Statystyka*, Warszawa, 2011, Difin

[2] | Polański Z. — *Planowanie doświadczeń w technice*, Warszawa, 1984, PWN

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] | Montgomery D.C. — *Design and Analysis of Experiments*, , 2008, Wiley

[2] | Ryan T.P. — *Modern Experimental Design*, , 2007, Wiley

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż., prof. PK Jacek Pietraszek (kontakt: [jacek.pietraszek@pk.edu.pl](mailto:jacek.pietraszek@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Jacek Pietraszek (kontakt: [pmpietra@mech.pk.edu.pl](mailto:pmpietra@mech.pk.edu.pl))

2 dr inż. Renata Dwornicka (kontakt: [dwornick@mech.pk.edu.pl](mailto:dwornick@mech.pk.edu.pl))



3 dr inż. Andrzej Skowronek (kontakt: skowronek@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)

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