

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Fizyki, Matematyki i Informatyki

Kierunek studiów: Matematyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Matematyka w finansach i ekonomii

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                       |
|-----------------------------------------|-----------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Podstawy statystyki   |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |                       |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WFMiI M oIS B14 13/14 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty podstawowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 5.00                  |
| SEMESTRY                                | 6                     |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | SEMINARIUM | PROJEKT |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|------------|---------|
| 6       | 30     | 0         | 0            | 30                               | 0          | 0       |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** WYROBIENIE W STUDENTACH NAWYKU MYŚLENIA KRYTYCZNEGO W KONTEKŚCIE ANALIZY DANYCH

**Cel 2** NAUCZENIE STUDENTÓW WYKORZYSTYWANIA TECHNIK MATEMATYCZNYCH W ZROZUMIENIU STATYSTYKI MATEMATYCZNEJ.

**Cel 3** PRZEDSTAWIENIE DWU NAJWAŻNIEJSZYCH TECHNIK: ESTYMACJI I TESTOWANIA HIPOTEZ STATYSTYCZNYCH ZARÓWNO TEORII JAK TEŻ I ZASTOSOWAŃ.

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

1 Zaliczenie egzaminu z rachunku prawdopodobieństwa.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Dystrybuanta empiryczna, twierdzenia Gliwienki, Kołmogorowa i Kołmogorowa-Smirnowa . Estymatory największej wiarygodności, twierdzenia Persony i Fishera. Test niezależności chi-kwadrat.

**EK2 Umiejętności** Regresja I i II rodzaju. Estymacja liniowej funkcji regresji, obszar ufności, przedział ufności dla współczynnika regresji. Zamiana regresji nieliniowej na liniową.

**EK3 Wiedza** Rozkłady chi-kwadrat, t Studenta, F Snedekora. Próba losowa, moment empiryczny, zbieżność momentów empirycznych. Estymatory zgodne, nieobciążone.

**EK4 Umiejętności** Estymacja przedziałowa. Hipoteza statystyczna, test, zbiór krytyczny testu, błąd I i II rodzaju, moc testu. Testy parametryczne. Twierdzenie Rao-Cramera, efektywność estymatora.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| LABORATORIUM KOMPUTEROWE |                                                                                                            |                  |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP                       | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                     | LICZBA<br>GODZIN |
| K1                       | Testy Kołmogorowa i Kołmogorowa-Smirnowa                                                                   | 3                |
| K2                       | Estymatory największej wiarygodności dla parametrów wybranych rozkładów, testy Persony i Fishera-Pearsona. | 6                |
| K3                       | Badanie niezależności cech.                                                                                | 1                |
| K4                       | Estymacja prostej regresji, współczynnika regresji, wyznaczanie obszaru ufności, modele nieliniowe.        | 5                |
| K5                       | Własności rozkładów chi-kwadrat, t Studenta i F Snedekora, obliczanie na komputerze ich kwantyle.          | 1                |
| K6                       | Prezentacja danych empirycznych, estymacja punktowa, własności momentów empirycznych.                      | 3                |
| K7                       | Przedziały ufności.                                                                                        | 4                |
| K8                       | Testowanie hipotez dotyczących średniej, wariancji, dwóch średnich, dwóch wariancji.                       | 5                |
| K9                       | Obliczanie efektywności estymatorów.                                                                       | 2                |

| WYKŁAD |                                                        |                  |
|--------|--------------------------------------------------------|------------------|
| LP     | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA<br>GODZIN |

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                           |                  |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                    | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Dystrybuanta empiryczna, twierdzenia Gliwienki, Kołmogorowa i Kołmogorowa-Smirnowa . Estymatory największej wiarygodności, twierdzenia Persona i Fishera. Test niezależności chi-kwadrat. | 9                |
| <b>W2</b> | Regresja I i II rodzaju. Estymacja liniowej funkcji regresji, obszar ufności, przedział ufności dla współczynnika regresji. Zamiana regresji nieliniowej na liniową.                      | 6                |
| <b>W3</b> | Rozkłady chi-kwadrat, t Studenta, F Snedekora. Próba losowa, moment empiryczny, zbieżność momentów empirycznych. Estymatory zgodne, nieobciążone                                          | 4                |
| <b>W4</b> | Estymacja przedziałowa. Hipoteza statystyczna, test, zbiór krytyczny testu, błąd I i II rodzaju, moc testu. Testy parametryczne. Twierdzenie Rao-Cramera, efektywność estymatora          | 11               |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia laboratoryjne

**N3** Dyskusja

**N4** 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                                                               | 0                                                       |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 30                                                      |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 30                                                      |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 30                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 0                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 0                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>        | <b>90</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 5.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Brak wiedzy i znajomości podstawowych pojęć.                                                                                                                                                                                                         |
| NA OCENĘ 3.0        | Student zna definicje pojęć przedstawionych na kursie.                                                                                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 3.5        | Zna definicje pojęć i twierdzenia przedstawione na kursie. Wykazuje ograniczoną umiejętność zastosowania teorii w zadaniach.                                                                                                                         |
| NA OCENĘ 4.0        | Zna definicje, twierdzenia i wnioski; umie stosować twierdzenia w rozwiązywaniu konkretnych zadań i zagadnień praktycznych.                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 4.5        | Zna definicje, twierdzenia , wnioski; umie stosować twierdzenia w rozwiązywaniu konkretnych zadań i zagadnień praktycznych. Umie przedstawić szkic rozumowania przy najważniejszych dowodach.                                                        |
| NA OCENĘ 5.0        | Zna definicje, twierdzenia , wnioski, płynnie umie stosować przedstawioną teorię. Zna pełne dowody twierdzeń, wykazuje się głębokim zrozumieniem przedmiotu, a także związków z pokrewnymi, równolegle przyswajanymi przedmiotami specjalistycznymi. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 2.0        | Brak wiedzy i znajomości podstawowych pojęć.                                                                                                                                                                                                         |
| NA OCENĘ 3.0        | Student zna definicje pojęć przedstawionych na kursie.                                                                                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 3.5        | Zna definicje pojęć i twierdzenia przedstawione na kursie. Wykazuje ograniczoną umiejętność zastosowania teorii w zadaniach.                                                                                                                         |
| NA OCENĘ 4.0        | Zna definicje, twierdzenia i wnioski; umie stosować twierdzenia w rozwiązywaniu konkretnych zadań i zagadnień praktycznych.                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 4.5        | Zna definicje, twierdzenia , wnioski; umie stosować twierdzenia w rozwiązywaniu konkretnych zadań i zagadnień praktycznych. Umie przedstawić szkic rozumowania przy najważniejszych dowodach.                                                        |
| NA OCENĘ 5.0        | Zna definicje, twierdzenia , wnioski, płynnie umie stosować przedstawioną teorię. Zna pełne dowody twierdzeń, wykazuje się głębokim zrozumieniem przedmiotu, a także związków z pokrewnymi, równolegle przyswajanymi przedmiotami specjalistycznymi. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                                                                                                      |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Brak wiedzy i znajomości podstawowych pojęć.                                                                                                                                                                                                         |
| NA OCENĘ 3.0        | Student zna definicje pojęć przedstawionych na kursie.                                                                                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 3.5        | Zna definicje pojęć i twierdzenia przedstawione na kursie. Wykazuje ograniczoną umiejętność zastosowania teorii w zadaniach.                                                                                                                         |
| NA OCENĘ 4.0        | Zna definicje, twierdzenia i wnioski; umie stosować twierdzenia w rozwiązywaniu konkretnych zadań i zagadnień praktycznych.                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 4.5        | Zna definicje, twierdzenia , wnioski; umie stosować twierdzenia w rozwiązywaniu konkretnych zadań i zagadnień praktycznych. Umie przedstawić szkic rozumowania przy najważniejszych dowodach.                                                        |
| NA OCENĘ 5.0        | Zna definicje, twierdzenia , wnioski, płynnie umie stosować przedstawioną teorię. Zna pełne dowody twierdzeń, wykazuje się głębokim zrozumieniem przedmiotu, a także związków z pokrewnymi, równolegle przyswajanymi przedmiotami specjalistycznymi. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 2.0        | Brak wiedzy i znajomości podstawowych pojęć.                                                                                                                                                                                                         |
| NA OCENĘ 3.0        | Student zna definicje pojęć przedstawionych na kursie.                                                                                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 3.5        | Zna definicje pojęć i twierdzenia przedstawione na kursie. Wykazuje ograniczoną umiejętność zastosowania teorii w zadaniach.                                                                                                                         |
| NA OCENĘ 4.0        | Zna definicje, twierdzenia i wnioski; umie stosować twierdzenia w rozwiązywaniu konkretnych zadań i zagadnień praktycznych.                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 4.5        | Zna definicje, twierdzenia , wnioski; umie stosować twierdzenia w rozwiązywaniu konkretnych zadań i zagadnień praktycznych. Umie przedstawić szkic rozumowania przy najważniejszych dowodach.                                                        |
| NA OCENĘ 5.0        | Zna definicje, twierdzenia , wnioski, płynnie umie stosować przedstawioną teorię. Zna pełne dowody twierdzeń, wykazuje się głębokim zrozumieniem przedmiotu, a także związków z pokrewnymi, równolegle przyswajanymi przedmiotami specjalistycznymi. |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU                                                                                                 | CELE PRZEDMIOTU      | TREŚCI PROGRAMOWE                            | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | K_W01,<br>K_W02,<br>K_W03,<br>K_W04,<br>K_W05,<br>K_W10,<br>K_U02, K_U03,<br>K_U06, K_U12,<br>K_U29, K_U31,<br>K_U32, K_U34,<br>K_U35, K_K01,<br>K_K02, K_K04,<br>K_K06, K_K07 | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 | K1 K2 K3 K4 K5<br>K6 K7 K8 K9<br>W1 W2 W3 W4 | N1 N2 N3 N4           | F1 P1         |
| EK2               | K_W02,<br>K_W03,<br>K_W04,<br>K_W05,<br>K_W06,<br>K_W10,<br>K_U01, K_U02,<br>K_U06, K_U11,<br>K_U28, K_U30,<br>K_U32, K_U34,<br>K_U36, K_K01,<br>K_K03, K_K05,<br>K_K07        | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 | K1 K2 K3 K4 K5<br>K6 K7 K8 K9<br>W1 W2 W3 W4 | N1 N2 N3 N4           | F1 P1         |
| EK3               | K_W01 K_W02<br>K_W03 K_W04<br>K_W05 K_W09<br>K_U01 K_U02<br>K_U06 K_U11<br>K_U28 K_U30<br>K_U31 K_U32<br>K_U34 K_U36<br>K_K01 K_K03<br>K_K05 K_K07                             | Cel 1                | K1 K2 K3 K4 K5<br>K6 K7 K8 K9<br>W1 W2 W3 W4 | N1 N2 N3 N4           | F1 P1         |

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU                                                                     | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE                            | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------|-----------------------|---------------|
| EK4               | K_W01 K_W02<br>K_W03 K_W04<br>K_W05 K_W09<br>K_U01 K_U02<br>K_U06 K_U11<br>K_U28 K_U30<br>K_U31 K_U32<br>K_U34 K_U36<br>K_K01 K_K03<br>K_K05 K_K07 | Cel 1           | K1 K2 K3 K4 K5<br>K6 K7 K8 K9<br>W1 W2 W3 W4 | N1 N2 N3 N4           | F1 P1         |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Wojciech Kordecki — *Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna*, Wrocław, 2010, GiS
- [2] | W. Krywicki — *Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach, cz.II*, Warszawa, 1996, PWN

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | John Rice — *Mathematical Statistics And Data Analysis*, San Francisco, 1996, Duxbury Press

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. Jacek LEŚKOW (kontakt: jleskow@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 Dr hab. inż, profesor PK Jacek Leśkow (kontakt: jleskow@pk.edu.pl)
- 2 Dr inż. Bartosz Stawiarski (kontakt: bstawiarski@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



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

.....

.....