

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2017/2018

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                        | Teoria podejmowania decyzji |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |                             |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WFMiI M oIS D3 17/18        |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe  |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 6.00                        |
| SEMESTRY                                | 5                           |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | SEMINARIUM | PROJEKT |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|------------|---------|
| 5       | 30     | 30        | 0            | 0                                | 0          | 0       |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Opanowanie metod budowy modeli matematycznych użytecznych przy podejmowaniu decyzji ekonomicznych i finansowych.

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

1 Podstawy algebry liniowej, analizy matematycznej oraz rachunku prawdopodobieństwa

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna podstawowe twierdzenia i metody programowania liniowego

**EK2 Umiejętności** Student umie tworzyć i rozwiązywać proste modele liniowe

**EK3 Wiedza** Student zna podstawowe fakty z teorii gier macierzowych oraz związek gry macierzowej z parą modeli dualnych programowania liniowego

**EK4 Umiejętności** Student umie rozwiązywać gry macierzowe przez konstrukcję pary modeli dualnych

**EK5 Wiedza** Student zna podstawowe fakty z teorii modeli obsługi masowej

**EK6 Umiejętności** Student umie wyznaczać podstawowe parametry modeli obsługi masowej z wieloma stanowiskami obsługi

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD     |                                                                                                   |                  |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP         | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                            | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b>  | Ogólne zagadnienie programowania liniowego                                                        | 2                |
| <b>W2</b>  | Metoda simpleksów                                                                                 | 4                |
| <b>W3</b>  | Zagadnienie dualne                                                                                | 2                |
| <b>W4</b>  | Modele transportowe                                                                               | 2                |
| <b>W5</b>  | Programowanie liniowe wielokryterialne i parametryczne                                            | 2                |
| <b>W6</b>  | Programowanie nieliniowe i wypukłe                                                                | 2                |
| <b>W7</b>  | Wstęp do teorii gier, równoważność gry macierzowej i modelu programowania liniowego, gry z naturą | 5                |
| <b>W8</b>  | Modele obsługi masowej, strumień prosty, systemy obsługi z jednym stanowiskiem                    | 4                |
| <b>W9</b>  | Proces urodzin i śmierci, systemy z wieloma stanowiskami                                          | 4                |
| <b>W10</b> | Zagadnienie konserwatorów, inne modele obsługi masowej                                            | 3                |

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

| ĆWICZENIA |                                                                                                        |                  |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                 | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>C1</b> | Wyznaczanie rozwiązań bazowych układu równań liniowych metodą eliminacji                               | 2                |
| <b>C2</b> | Konstrukcja modeli programowania liniowego                                                             | 2                |
| <b>C3</b> | Rozwiązywanie modeli metodą graficzną, metodą algorytmu simpleks, rozwiązywanie pary modeli dualnych   | 8                |
| <b>C4</b> | Analiza wrażliwości rozwiązania optymalnego na zmianę parametrów modelu, przykłady modeli nieliniowych | 4                |
| <b>C5</b> | Rozwiązywanie gier macierzowych, przykłady gier z naturą                                               | 6                |
| <b>C6</b> | Wyznaczanie podstawowych parametrów modeli obsługi masowej                                             | 8                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Konsultacje

**N3** Zadania tablicowe

## 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                                                               | 60                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 20                                                      |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 10                                                      |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 90                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 0                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 0                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>        | <b>180</b>                                              |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 6.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

Obok obowiązkowej obecności warunkiem otrzymania zaliczenia z ćwiczeń jest uzyskanie co najmniej 50

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Kolokwium

**F2** Odpowiedź ustna

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Egzamin pisemny

**P2** Egzamin ustny

**P3** Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Do egzaminu mogą przystąpić studenci, którzy otrzymali zaliczenie z ćwiczeń.

**W2** Egzamin składa się z części pisemnej i ustnej.

**W3** Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną ocen P1, P2, P3.

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                                                                       |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 3.                                                                                                              |
| NA OCENĘ 3.0        | Student zna w dostatecznym stopniu pojęcia, definicje i podstawowe twierdzenia tego działu.                                                                                           |
| NA OCENĘ 3.5        | Student wykazał się wiedzą, o której mowa w kryterium na ocenę 3 oraz dodatkowo potrafi poznać pojęcia i definicje zilustrować przykładami.                                           |
| NA OCENĘ 4.0        | Student wykazał się wiedzą, o której mowa w kryterium na ocenę 3.5 oraz dodatkowo potrafi w sposób poprawny formułować twierdzenia oraz podawać przykłady ich zastosowań.             |
| NA OCENĘ 4.5        | Student wykazał się wiedzą, o której mowa w kryterium na ocenę 4 oraz dodatkowo potrafi podać idee dowodów twierdzeń oraz rozumie zależności między twierdzeniami.                    |
| NA OCENĘ 5.0        | Student wykazał się wiedzą, o której mowa w kryterium na ocenę 4.5 oraz dodatkowo potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia, podawać ich dowody oraz ilustrować przykładami. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie umie zbudować ani rozwiązać prostego modelu liniowego                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi zbudować prosty model programowania liniowego                                                                                                                         |
| NA OCENĘ 3.5        | Student potrafi zbudować prosty model programowania liniowego i rozwiązać go                                                                                                          |

|                     |                                                                                                                                                                                       |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 4.0        | Student potrafi zbudować bardziej ogólny model programowania liniowego oraz model dualny                                                                                              |
| NA OCENĘ 4.5        | Student potrafi zbudować oraz rozwiązać parę modeli dualnych programowania liniowego                                                                                                  |
| NA OCENĘ 5.0        | Student potrafi precyzyjnie uzasadnić możliwość rozwiązania tylko jednego z modeli dualnych dla uzyskania rozwiązań obydwu                                                            |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 3.                                                                                                              |
| NA OCENĘ 3.0        | Student zna w dostatecznym stopniu pojęcia, definicje i podstawowe twierdzenia tego działu.                                                                                           |
| NA OCENĘ 3.5        | Student wykazał się wiedzą, o której mowa w kryterium na ocenę 3 oraz dodatkowo potrafi poznane pojęcia i definicje zilustrować przykładami.                                          |
| NA OCENĘ 4.0        | Student wykazał się wiedzą, o której mowa w kryterium na ocenę 3.5 oraz dodatkowo potrafi w sposób poprawny formułować twierdzenia oraz podawać przykłady ich zastosowań.             |
| NA OCENĘ 4.5        | Student wykazał się wiedzą, o której mowa w kryterium na ocenę 4 oraz dodatkowo potrafi podać idee dowodów twierdzeń oraz rozumie zależności między twierdzeniami.                    |
| NA OCENĘ 5.0        | Student wykazał się wiedzą, o której mowa w kryterium na ocenę 4.5 oraz dodatkowo potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia, podawać ich dowody oraz ilustrować przykładami. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie umie rozwiązać prostych gier macierzowych                                                                                                                                 |
| NA OCENĘ 3.0        | Student umie rozwiązać proste gry macierzowe                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 3.5        | Student potrafi zbudować dla prostych gier parę modeli dualnych równoważnych danej grze macierzowej                                                                                   |
| NA OCENĘ 4.0        | Student potrafi zbudować dla danej gry macierzowej parę równoważnych jej modeli dualnych programowania liniowego                                                                      |
| NA OCENĘ 4.5        | Student potrafi zbudować oraz rozwiązać parę modeli dualnych równoważnych danej grze macierzowej                                                                                      |
| NA OCENĘ 5.0        | Student potrafi precyzyjnie uzasadnić równoważność gry macierzowej z parą modeli dualnych programowania liniowego                                                                     |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 |                                                                                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 3.                                                                                                              |
| NA OCENĘ 3.0        | Student zna w dostatecznym stopniu pojęcia, definicje i podstawowe twierdzenia tego działu.                                                                                           |

|                     |                                                                                                                                                                                       |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.5        | Student wykazał się wiedzą, o której mowa w kryterium na ocenę 3 oraz dodatkowo potrafi poznać pojęcia i definicje zilustrować przykładami.                                           |
| NA OCENĘ 4.0        | Student wykazał się wiedzą, o której mowa w kryterium na ocenę 3.5 oraz dodatkowo potrafi w sposób poprawny formułować twierdzenia oraz podawać przykłady ich zastosowań.             |
| NA OCENĘ 4.5        | Student wykazał się wiedzą, o której mowa w kryterium na ocenę 4 oraz dodatkowo potrafi podać idee dowodów twierdzeń oraz rozumie zależności między twierdzeniami.                    |
| NA OCENĘ 5.0        | Student wykazał się wiedzą, o której mowa w kryterium na ocenę 4.5 oraz dodatkowo potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia, podawać ich dowody oraz ilustrować przykładami. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 6 |                                                                                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie umie wyznaczać podstawowych parametrów prostych modeli obsługi masowej                                                                                                    |
| NA OCENĘ 3.0        | Student umie wyznaczać podstawowe parametry prostych modeli obsługi masowej                                                                                                           |
| NA OCENĘ 3.5        | Student potrafi wyznaczać podstawowe parametry wielostanowiskowych modeli obsługi masowej                                                                                             |
| NA OCENĘ 4.0        | Student potrafi wyznaczać wszystkie parametry wielostanowiskowych modeli obsługi masowej                                                                                              |
| NA OCENĘ 4.5        | Student potrafi wyznaczać wszystkie parametry oraz zinterpretować ich rolę w wielostanowiskowych modelach obsługi masowej                                                             |
| NA OCENĘ 5.0        | Student potrafi definiować i wyznaczać wszystkie parametry modeli obsługi masowej                                                                                                     |

## 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 K_U01<br>K_K01                                                           | Cel 1           | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 C1 C2<br>C3 C4 | N1 N2 N3              | P1 P2         |
| EK2               | K_W01 K_U01<br>K_K01                                                           | Cel 1           | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 C1 C2<br>C3 C4 | N2 N3                 | F1 F2 P3      |

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK3               | K_W01 K_U01<br>K_K01                                                           | Cel 1           | W7 C5             | N1 N2 N3              | P1 P2         |
| EK4               | K_W01 K_U01<br>K_K01                                                           | Cel 1           | W7 C5             | N2 N3                 | F1 F2 P3      |
| EK5               | K_W01 K_U01<br>K_K01                                                           | Cel 1           | W8 W9 W10 C6      | N1 N2 N3              | P1 P2         |
| EK6               | K_W01 K_U01<br>K_K01                                                           | Cel 1           | W8 W9 W10 C6      | N2 N3                 | F1 F2 P3      |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | S.I.Gass — *Programowanie liniowe*, Warszawa, 1976, PWN
- [2] | W.Grabowski — *Programowanie matematyczne*, Warszawa, 1980, PWE
- [3] | B.Filipowicz — *Modele stochastyczne*, Warszawa, 1996, WNT
- [4] | I.L.Kalichman — *Algebra liniowa i programowanie*, Warszawa, 1971, PWN
- [5] | G.Owen — *Teoria gier*, Warszawa, 1975, PWN

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | K.Kukuła — *Badania operacyjne*, Warszawa, 1993, PWN
- [2] | H.M.Wagner — *Badania operacyjne*, Warszawa, 1980, PWE

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

Kazimierz Warchulski (kontakt: kwarchul@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr Kazimierz Warchulski (kontakt: kwarchul@pk.edu.pl)
- 2 dr Jan Pudelko (kontakt: jpudelko@usk.pk.edu.pl)
- 3 Tytuł Imię Nazwisko (kontakt: mail@example.com)



## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

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