**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy badań operacyjnych

**Koordynator przedmiotu:**

Eugeniusz TOCZYŁOWSKI

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Informatyka

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty techniczne

**Kod przedmiotu:**

POBO

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2012/2013

**Liczba punktów ECTS:**

4

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

95

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 15h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Znajomość matematyki na poziomie I roku studiów (zbiory, grafy, szeregi, układy równań liniowych, wykresy, podstawowe pojęcia rachunku prawdopodobieństwa: zmienne losowe, rozkłady, dystrybuanta).

**Limit liczby studentów:**

120

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest syntetyczne przedstawienie podstawowych modeli matematycznych, metod i narzędzi badań operacyjnych (w szczególności optymalizacji i symulacji) stosowanych do formułowania i rozwiązywania problemów decyzyjnych z zakresu techniki i zarządzania. Ukazanie zastosowań tych modeli na przykładach projektowania i analizy systemów komputerowych oraz sieci teleinformatycznych, w systemach wspomagania decyzji, przy planowaniu i harmonogramowaniu procesów produkcji i dystrybucji dóbr i usług oraz w systemach zarządzania. Osiągnięcie podstawowych umiejętności modelowania i rozwiązywania problemów inżynierskich w wymienionym zakresie z użyciem odpowiednich narzędzi informatycznych.

**Treści kształcenia:**

Podstawowe pojęcia z zakresu Badań Operacyjnych. Opis ogólnej metodologii Badań Operacyjnych: identyfikacja problemu, budowa modelu, opracowanie metody (algorytmu) rozwiązywania, proces rozwiązywania, analiza rozwiązań, weryfikacja i walidacja modelu, wdrożenie.
Modele planowanie przedsięwzięć. Metoda ścieżki krytycznej. Zapasy czasu. Problem planowania przedsięwzięć z ograniczeniami zasobowymi (zasoby odnawialne i zużywalne). Uwzględnienie niepewności w planowaniu przedsięwzięć - metoda PERT.
Programowanie liniowe. Podstawowe pojęcia. Formułowanie modeli programowania liniowego na przykładach wybranych problemów decyzyjnych. Interpretacja graficzna przy dwóch zmiennych decyzyjnych. Analiza parametryczna rozwiązań w zależności od wartości współczynników funkcji celu i ograniczeń. Omówienie idei algorytmu sympleks. Dualność w programowaniu liniowym, interpretacja cen dualnych.
Modele programowania nieliniowego i optymalizacji dyskretnej: Przykładowe problemy decyzyjne prowadzące do zadań programowania nieliniowego i dyskretnego. Charakterystyka metod rozwiązywania zadań optymalizacji dyskretnej. Uwagi nt. złożoności obliczeniowej problemów i algorytmów.
Programowanie dynamiczne: Sformułowanie wieloetapowego problemu decyzyjnego. Definicja etapu i stanu. Zasada optymalności Bellmana. Reprezentacja problemu z dyskretną i skończoną przestrzenią stanów za pomocą grafu. Wyznaczenie optymalnej trajektorii sterowania. Przykłady zastosowań metody programowania dynamicznego.
Modele sieci przepływowych: zagadnienie maksymalnego i najtańszego przepływu. Właściwości modeli sieciowych - zadanie transportowe, przydziału, harmonogramowania. Przykładowe problemy decyzyjne modelowane za pomocą sieci przepływowych.
Problemy szeregowania zadań na procesorach. Wprowadzenie do zagadnień szeregowania: zadania podzielne i niepodzielne, zależności czasowe między operacjami i zadaniami, typowe kryteria szeregowania. Klasyczne problemy szeregowania: problem przepływowy, gniazdowy, systemy otwarte. Wybrane algorytmy szeregowania.
Systemy masowej obsługi. Modele systemów masowej obsługi. Charakterystyki funkcjonowania systemów obsługi w stanie ustalonym. Analiza prostego systemu obsługi typu (M|M|c) o ograniczonej pojemności i zadanych parametrach. Modele otwartych sieci kolejkowych. Symulacja systemów obsługi i analiza uzyskiwanych wyników.

**Metody oceny:**

Oceniane są zadania domowe, ćwiczenia laboratoryjne wykonywane indywidualnie oraz kolokwia.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1.Ignasiak E. (red.): Badania operacyjne, PWE.
2.Sysło M. M., Deo N., Kowalik J.S.: Algorytmy optymalizacji dyskretnej, PWN.
3.Kukuła K. (red.): Badania operacyjne w przykładach i zadaniach, PWN.

**Witryna www przedmiotu:**

studia.elka.pw.edu.pl

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W1:**

Zna metodologię badań operacyjnych i podstawowe modele stosowane do rozwiązywania zadań decyzyjnych.

Weryfikacja:

Zadania domowe 1-5, laboratoria 1-5, kolokwia 1-2

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

**Efekt W2:**

Zna pojęcia z zakresu optymalizacji umożliwiające modelowanie zadań decyzyjnych.

Weryfikacja:

Zadania domowe 1-4, laboratoria 1-4, kolokwia 1-2

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

**Efekt W3:**

Ma podstawową wiedzę z zakresu systemów masowej obsługi umożliwiającą przeprowadzenie analizy oraz symulacji prostego systemu.

Weryfikacja:

Zadania domowe 4-5, laboratoria 4-5, kolokwium 2

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U1:**

Potrafi sformułować model programowania liniowego (PL) dla prostego problemu decyzyjnego

Weryfikacja:

zadanie domowe 1, laboratorium 1, kolokwia 1-2

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

**Efekt U4:**

Umie zastosować model sieci przepływowej do rozwiązania problemu decyzyjnego.

Weryfikacja:

zadanie domowe 3, laboratorium 3, kolokwium 1-2

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

**Efekt U5:**

Umie sformułować i rozwiązać za pomocą standardowego oprogramowania problem decyzyjny dyskretny

Weryfikacja:

zadanie domowe 3, laboratorium 3, kolokwium 1-2

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

**Efekt U6:**

Potrafi przeprowadzić symulację procesu dyskretnego dla różnych reguł szeregowania zadań

Weryfikacja:

Zadania domowe 4, laboratoria 4, kolokwium 2

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

**Efekt U2:**

Rozwiązać zadanie PL za pomocą standardowego oprogramowania i przeprowadzić analizę postoptymalizacyjną

Weryfikacja:

zadanie domowe 1, laboratorium 1, kolokwia 1-2

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

**Efekt U3:**

Zaplanować przedsięwzięcie metodą ścieżki krytycznej, wyznaczyć zapasy czasu poszczególnych operacji i utworzyć harmonogram realizacji przedsięwzięcia z uwzględnieniem standardowych wymagań.

Weryfikacja:

zadanie domowe 2, laboratorium 2, kolokwium 1

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**