**Nazwa przedmiotu:**

Optymalizacja dyskretna i sieciowa

**Koordynator przedmiotu:**

Eugeniusz Toczyłowski

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny dowolnego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Informatyka

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty techniczne - zaawansowane

**Kod przedmiotu:**

ODS

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

30 godzin zajec wykladowych,60 godzin pracy własnej związanej z nabyciem wiedzy i umiejętnosci prezentowanych na wykładzie, 45 godzin na wykonanie zadań projektowych

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

3

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1 - na rozwiązanie zadań projektowych

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

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

**Wymagania wstępne:**

podstawowa wiedza z zakresu algebry liniowej, badań operacyjnych, zwłaszcza programowania liniowego, złożonosci i teorii grafów.

**Limit liczby studentów:**

30

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest przedstawienie podstawowych metod i technik optymalizacji dyskretnej i sieciowej wykorzystywanych w systemach wspomagania decyzji, w projektowaniu systemów informatycznych i teleinformatycznych, w optymalizacji informatycznych systemów zarządzania, systemów logistycznych, dystrybucyjnych, projektowaniu sieci i systemów rozproszonych oraz optymalizacji rynkowych procesów rozdziału zasobów.

**Treści kształcenia:**

Metody programowania liniowego. Algorytmy programowania liniowego dla zadań o specjalnej strukturze (zmienne ograniczone, GUB). (4h)
Minimalnokosztowe zadania przepływów jednotowarowych w sieciach (2h)
Podstawowe metody dokładne optymalizacji dyskretnej. Metoda podziału i ograniczeń. Metody odcięć. Techniki restrykcyjne i relaksacyjne. Metody podziału i odcięć. Algorytmy wielomianowe programowania dynamicznego. (6h)
Podstawowe metody przybliżone optymalizacji dyskretnej. Metody przeszukiwań przestrzeni rozwiązań: symulowane wyżarzanie, tabu search, algorytmy ewolucyjne. (4h)
Metody strukturalne optymalizacji. Relaksacje Lagrange'a. Metody subgradientowe. Metody dekompozycyjne: techniki generacji kolumn, dekompozycje Dantziga-Wolfe'a, Bendersa. (6h)
Minimalnokosztowe zadania przepływów wielotowarowych w sieciach. (2h)
Optymalizacja rozdziału zasobów w warunkach konkurencji, projektowanie mechanizmów i procesów rynkowych. Zagadnienia dystrybucyjne. (4h)
Projekty
Projekt 1: modelowanie zadanego problemu optymalizacji i rozwiązanie go za pomocą komercyjnego pakietu optymalizacyjnego CPLEX, ILOG.

Projekt 2: Analiza problemu praktycznego, zaprojektowanie, zaprogramowanie i uruchomienie algorytmu rozwiązującego wybrane zagadnienia praktyczne, wymagające zastosowania metod optymalizacji.
Tematy projektów i narzędzia programowe wymagane do Projektu 2 są dobierane indywidualnie, zgodnie z zainteresowaniami studentów.
Przykładowe dziedziny - sterowanie i harmonogramowanie produkcji w dyskretnych systemach wytwarzania (w systemach CIM), projektowanie systemów informacyjnych, zarządzanie i projektowanie sieci komputerowych i sieci telekomunikacyjnych, sieci dystrybucyjnych i komunikacyjnych, systemów CAD/CAM, itp.

**Metody oceny:**

dwa kolokwia w czasie semestru, dwa projekty;
egzamin w części pisemnej i ustnej

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Podstawowa:
1. E. Toczyłowski, Optymalizacja dyskretna i sieciowa, materiał wykładu dostępny w formie preskryptu, książka w przygotowaniu
Uzupełniająca:
2. E. Toczyłowski, Optymalizacja procesów rynkowych przy ograniczeniach, EXIT, Warszawa, 2002
3. R. Ahuja, T. Magnanti, J. Orlin, Network Flows, Prentice Hall, 1993
4. Deo, N., Teoria grafów i jej zastosowania w informatyce i technice, PWN, Warszawa, 1983.
5. S. Walukiewicz, Programowanie dyskretne, PWN, Warszawa, 1988.

**Witryna www przedmiotu:**

studia.elka.pw.edu.pl, materiały dostępne studentom na serwerze dydaktycznym

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka ODSW1:**

nabycie zaawansowanej wiedzy w zakresie najwazniejszych metod i technik optymalizacji dyskretnej i sieciowej

Weryfikacja:

rozwiązywanie problemow projektowych i praktycznych zadań optymalizacyjnych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01, K\_W08, K\_W09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG, III.P7S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka :**

nabycie umiejętności modelowania problemów decyzyjnych i optymalizacyjnych, z uwzględnieniem różnorodnych wymagań funkcjonalnych oraz pod kątem możliwości skutecznego ich rozwiązywania

Weryfikacja:

rozwiązywanie wielu zadań optymalizacyjnych oraz zadań projektowych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U12, K\_U13, K\_U14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UO, III.P7S\_UW.4.o, I.P7S\_UW, III.P7S\_UW.3.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka ODS\_KS:**

doskonalenie umiejętność współpracy przy realizacji trudnego projektu

Weryfikacja:

 przy realizacji trudnego projektu Nr 2 w zespole 2-osobowym

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_KO