**Nazwa przedmiotu:**

Projektowanie sieci telekomunikacyjnych

**Koordynator przedmiotu:**

Michał Pióro

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Telekomunikacja

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty techniczne - zaawansowane

**Kod przedmiotu:**

PSTKM

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

140

**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

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

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

**Wymagania wstępne:**

brak

**Limit liczby studentów:**

30

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zaznajomienie studentów z podstawowymi problemami, modelami i metodami optymalizacji służącymi do projektowania sieci telekomunikacyjnych (w tym - Internetu nowej generacji z optyczna warstwą transportową). Główny nacisk jest położony na optymalizację doboru dróg, ich obciążenia oraz wymiarowania zasobów (pojemności łączy i węzłów) w nowoczesnych, wielowarstwowych sieciach szkieletowych. Podstawowym stosowanym narzędziem matematycznym jest teoria sieci przepływów wielotowarowych i programowania całkowitoliczbowego.

**Treści kształcenia:**

1. Wprowadzenie. Notacja. Przykłady zadań projektowania sieci.
2. Podstawowe sformułowania zadań projektowania sieci dla stanu nominalnego.
3. Zadania optymalizacji związane z podstawowymi technologiami stosowanymi we współczesnych sieciach telekomunikacyjnych i teleinformatycznych.
4. Podstawy programowania liniowego.
5. Algorytm Simplex.
6. Optymalizacja wypukła. Teoria dualna.
7. Metody generowanie ścieżek.
8. Podstawy programowania całkowitoliczbowego.
9. Algorytm "branch-and-bound" i jego rozszerzenia.
10. Projektowanie topologii sieci.
11. Zadania projektowania sieci odpornych na awarie I.
12. Metody dekompozycji.
13. Zadania projektowania sieci odpornych na awarie II.
14. Modelowanie sieci wielowarstwowych. Dwuwarstwowa sieć IP/DWDM.
15. Podsumowanie.

**Metody oceny:**

Na ocenę składają się: zaliczenie sprawdzianu pisemnego w połowie semestru, zdanie egzaminu pisemnego, zaliczenie projektu (wykonanie dwóch zadań projektowych).

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Lektura podstawowa:
1. M.Pióro, D.Medhi: Routing, Flow and Capacity Design in Communication and Computer Networks, Morgan Kaufmann Publishers (Elsevier), 2004
2. Zestaw 160 slajdów.

Lektura uzupełniająca:
1. R.K. Ahuja et al.: Network Flows: Theory, Algorithms and Applications, Prentice Hall, 1993
2. L. Lasdon: Optimization Theory for Large Systems, MacMillan, 1970
3. L.A. Wolsey: Integer Programming, John Wiley & Sons, 1998.
4. W.K.Chen: Theory of Nets - Flows in Networks, J.Wiley,1990
5. J.R.Ford, Fulkerson, D.R.:Przepływy w sieciach,WNT, 1969

**Witryna www przedmiotu:**

https://studia.elka.pw.edu.pl/priv/PSTKM.A

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka PSTKM\_W01:**

ma pogłębioną wiedzę w zakresie matematycznych metod optymalizacji służących do projektowania sieci telekomunikacyjnych i teleinformatycznych

Weryfikacja:

rozwiązywanie zadań na ćwiczeniach, kolokwium, egzamin, projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01

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

**Charakterystyka PSTKM\_W08:**

ma wiedzę w zakresie projektowania sieci telekomunikacyjnych i teleinformatycznych

Weryfikacja:

egzamin, projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W08

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

**Charakterystyka PSTKM\_W10:**

ma wiedzę w dziedzinie matematycznego modelowania sieci telekomunikacyjnych i telenformatycznych w aspekcie ich projektowania

Weryfikacja:

rozwiązywanie zadań na ćwiczeniach, kolokwium, egzamin, projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W10

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka PSTK\_U08:**

potrafi zaprojektować wybrane warianty sieci telekomunikacyjnych i teleinformatycznych w celu porównania ich kosztu i jakości

Weryfikacja:

rozwiązywanie zadań na ćwiczeniach, projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UW, III.P7S\_UW.2.o, III.P7S\_UW.3.o

**Charakterystyka PSTKM\_U06:**

potrafi zaprojektować transportowe sieci telekomunikacyjne i teleinformatyczne dla podstawowych technologii sieciowych za pomoca opanowanych metod i modeli matematycznych

Weryfikacja:

projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P7S\_UW.1.o, III.P7S\_UW.3.o, I.P7S\_UW

**Charakterystyka PSTKM\_U10:**

potrafi wyszukać i poslużyć się odpowiednim pakietem optymalizacyjnym do rozwiązywania zadań projektowania sieci

Weryfikacja:

projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U10

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

**Charakterystyka PSTKM\_U11:**

potrafi zaprojektowac sieć telekomunikacyjną przewodową i dokonać analizy rozwiazań pod wzgledem technicznym i ekonomicznym

Weryfikacja:

rozwiązywanie zadań na ćwiczeniach, projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U11

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