**Nazwa przedmiotu:**

Modelowanie procesów transportowych I

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. Jolanta Żak, prof. PW., Wydział Transportu Politechniki Warszawskiej Zakład Logistyki i Systemów Transportowych

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Transport

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

TR.SMK106

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

60 godzin, w tym: praca na wykładach 15 godz., praca na ćwiczeniach 15 godz., studiowanie literatury przedmiotu 12 godz., konsultacje 3 godz., przygotowanie się do kolokwiów 15 godz.,

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

1,5 pkt ECTS (34 godz., w tym: praca na wykładach 15 godz., praca na ćwiczeniach 15 godz., konsultacje 3 godz.)

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

0

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

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

**Wymagania wstępne:**

Wiedza i podstawowe umiejętności z zakresu badań operacyjnych w tym teoria grafów i sieci oraz zadań optymalizacyjnych

**Limit liczby studentów:**

wykład: brak, ćwiczenia: 30 osób

**Cel przedmiotu:**

Zdobycie przez studenta wiedzy i umiejętności niezbędnych do modelowania systemów i procesów transportowych uwzględniając: formułowanie zadań optymalizacyjnych rozłożenia potoku ruchu w sieci transportowej, prognozowanie rozwoju systemów transportowych w aspekcie dostosowania infrastruktury transportowej do realizowanych zadań przewozowych.

**Treści kształcenia:**

Treść wykładu:
Model systemu transportowego - charakterystyka elementów tego modelu – struktura, charakterystyki, potok ruchu, organizacja ruchu w sieci. Zasada rozszerzenia struktury systemu.
Zasady formułowania zadań optymalizacyjnych rozłożenia potoku ruchu. Kryteria i ograniczenia rozłożenia potoku ruchu. Model liniowy, model nieliniowy a odwzorowanie kosztu przewozu w modelach rozłożenia ruchu. Koszt średni i koszt krańcowy, definicje, zasady aproksymacji nieliniowej funkcji kosztu.
Podstawowe pojęcia z organizowania ruchu w sieci transportowej. Modele organizowania ruchu. Pojęcie równowagi w sensie NASH’A – założenia, definicja słowna i formalna. Modele organizowania ruchu – formułowanie zadań optymalizacyjnych rozłożenia potoku ruchu wg. zasady równych kosztów średnich.
Organizowanie ruchu o minimalnym koszcie. Pojęcie równowagi w sensie Stackelberg’a– założenia, definicja słowna i formalna.. Modele równowagi według równych kosztów krańcowych.
 Modele rozwoju systemu transportowego. Modele doboru środków do realizacji zadań.
Charakterystyki kosztów w funkcji wielkości środków oraz zadań w modelach rozwoju systemu transportowego. Zasady formułowania zadań optymalizacyjnych doboru wyposażenia do ustalonych zadań.
 Wielokryterialna ocena systemu- metoda MAJA

Treść ćwiczeń audytoryjnych:
Liniowe i nieliniowe zadania optymalizacyjne rozłożenia potoków ruchu (przykłady o różnym stopniu skomplikowania różna liczba źródeł i ujść).
Zadania optymalizacyjne organizowania ruchu – formułowanie zadań optymalizacyjnych rozłożenia potoku ruchu wg. zasady równych kosztów średnich (przykłady o różnym stopniu skomplikowania) .
Zadania optymalizacyjne organizowania ruchu – formułowanie zadań optymalizacyjnych rozłożenia potoku ruchu według równych kosztów krańcowych.
Zadania optymalizacyjne rozwoju systemu transportowego (liniowe i nieliniowe).
Zadania optymalizacyjnych doboru wyposażenia do ustalonych zadań. (liniowe i nieliniowe).
Zadania wielokryterialna ocena systemu- zastosowanie metody MAJA

**Metody oceny:**

Wykład – 2 kolokwia każde zawierające pytania otwarte i zadania oraz kolokwium poprawkowe, ćwiczenia – 2 kolokwia zawierające zadania oraz kolokwium poprawkowe

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Podręczniki:
1. Jacyna M.: Wybrane zagadnienia modelowania systemów transportowych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009
2. Jacyna M.: Modelowanie i ocena systemów transportowych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009
3. Gutenbaum J.: Modelowanie matematyczna systemów. Wyd. PWN, Warszawa – Łódź 1987
Literatura uzupełniająca:
4. Leszczyński J.: Modelowanie systemów i procesów transportowych. Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1990
5. Korzan B.: Elementy teorii grafów i sieci - metody i zastosowania. WNT, Warszawa 1978
6. Steenbrink P. A.: Optymalizacja sieci transportowych. WKiŁ, W-wa 1978
7. M. Jacyna (red.). : System logistyczny Polski. Uwarunkowania techniczno -technologiczne komodalności transportu. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2012

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego modułu zajęć z kierunkowymi efektami kształcenia w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Posiada rozszerzoną i pogłębioną wiedzę o systemie transportowym i jego modelu, strukturze modelu i charakterystykach opisanych na elementach struktury, potoku ruch, organizacji ruchu.

Weryfikacja:

Wykład – pytania na kolokwium pisemnym I i II

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_W05, Tr2A\_W07

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

**Charakterystyka W02:**

Posiada rozszerzoną i pogłębioną wiedzę teoretyczną z problematyki organizowania ruchu w sieci transportowej, w tym modeli w ujęciu NASH’A i ujęciu Stackelberg’a.

Weryfikacja:

Wykład – pytania na kolokwium pisemnym I i II

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_W05

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

**Charakterystyka W03:**

Zna zależności matematyczne opisujące równowagę w ujęciu NASH’A oraz w ujęciu Stackelberg’a – założenia, definicje słowną i formalną Posiada wiedzę teoretyczną z zakresu formułowania zadań optymalizacyjnych rozłożenia potoku ruchu wg. zasady równych kosztów średnich oraz wg. równych kosztów krańcowych na sieci transportowej. Posiada rozszerzoną i pogłębioną wiedzę teoretyczną z zakresu modeli rozwoju systemu transportowego i zna zależności formalne niezbędne do formułowania zadań optymalizacyjnych doboru środków do zadań.Posiada wiedze dotyczącą wielokryterialnej oceny ST.

Weryfikacja:

Wykład – pytania na kolokwium pisemnym I i II

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_W05

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi zapisać formalnie model systemu transportowego i jego elementy – strukturę, charakterystyki elementów struktury, potok ruchu. Potrafi sformułować zadanie optymalizacyjne rozłożenia potoku ruchu.

Weryfikacja:

Ćwiczenia: zadania na kolokwium pisemnym I

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_U12

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

**Charakterystyka U02:**

Potrafi zapisać zależności matematyczne opisujące modele organizowania ruchu w ujęciu NASH’A i ujęciu Stackelberg’a. Potrafi przedstawić sformułowanie zadań optymalizacyjnych rozłożenia potoku ruchu na sieci transportowej wg. zasady równych kosztów średnich oraz wg. równych kosztów krańcowych.

Weryfikacja:

Ćwiczenia: zadania na kolokwium pisemnym I i II

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_U11, Tr2A\_U12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** II.T.P7S\_UW.1, I.P7S\_UW, II.T.P7S\_UW.2, III.P7S\_UW.2.o

**Charakterystyka U03:**

Potrafi przedstawić sformułowanie modeli rozwoju systemu transportowego oraz sformułowanie zadań optymalizacyjnych doboru środków do zadań. Potrafi dokonać oceny wielokryterialnej oceny ST.

Weryfikacja:

Ćwiczenia: zadania na kolokwium pisemnym I i II

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_U12, Tr2A\_U15, Tr2A\_U11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UW, II.T.P7S\_UW.2, III.P7S\_UW.2.o, II.T.P7S\_UW.3, III.P7S\_UW.3.o, II.T.P7S\_UW.1