**Nazwa przedmiotu:**

Modelowanie procesów transportowych I

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Marianna Jacyna, Wydział Transportu Politechniki Warszawskiej Zakład Inżynierii Transportowych i Logistyki

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Transport

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

TR.SMK106

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2020/2021

**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 systemów transportowych oraz teorii grafów

**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, kształtowania rozwoju systemów transportowych w aspekcie dostosowania infrastruktury transportowej do realizowanych zadań przewozowych.

**Treści kształcenia:**

Treść wykładu:
Model systemu transportowego - charakterystyka elementów tego modelu.
Nowoczesne ujęcie modelowania systemów transportowych. Modele ruchu.
Pojęcie organizowania ruchu w sieci transportowej. Zadania optymalizacyjne rozłożenia potoku ruchu. Zastosowanie VISUM dla analiz modelowania ruchu
Modele organizowania ruchu. Pojęcie równowagi i organizowanie ruchu w sensie NASH’A – założenia, definicja słowna i formalna. Pojęcie i organizowanie ruchu równowagi w ujęciu Stackelberg’a.
Modele organizowania ruchu – formułowanie zadań optymalizacyjnych rozłożenia potoku ruchu wg. zasady równych kosztów średnich oraz wg. równych kosztów krańcowych.
Modele rozwoju systemu transportowego. Modele doboru środków do realizacji zadań.
Zasady formułowania zadań optymalizacyjnych doboru wyposażenia do ustalonych zadań.
Wielokryterialna ocena systemu- metoda punktowa, metoda MAJA

Treść ćwiczeń audytoryjnych:
Przykłady odwzorowania struktury systemu transportowego (ST).
Wyznaczanie charakterystyk elementów struktury ST. Warunki nakładane na potok ruchu - Zapis formalny w aplikacji do przykładów.
Zadania optymalizacyjne rozłożenia potoku ruchu o kryterium równych kosztów średnich; ujęcie dla kilku źródeł i kilku ujść.
Zadania optymalizacyjne rozłożenia potoku ruchu o kryterium równych kosztów krańcowych; ujęcie dla kilku źródeł i kilku ujść.
Zadania optymalizacyjne jednoczesnej optymalizacji środków i zadań w modelach rozwoju ST.
Kryterium równowagi w modelach rozwoju ST.
Liniowe i nieliniowe zadania optymalizacyjne rozwoju systemu transportowego.
Zadania wielokryterialna ocena systemu- zastosowanie metody MAJA

**Metody oceny:**

Wykład – 2 kolokwia - pierwsze jako test wielokrotnego wyboru ok. 20 pytań, drugie z zakresu formułowania zadań rozłożenia ruchu. Dla każdego z kolokwiów przewidziane jest kolokwium poprawkowe, ćwiczenia – 2 kolokwia zawierające zadania oraz jedno 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 przedmiotu z kierunkowymi efektami uczenia się 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 – kolokwium I i II - pytania otwarte lub testowe. W obu przypadkach wymagane jest udzielenie odpowiedzi na co najmniej 51% zadanych pytań (bądź w co najmniej połowie odpowiedzieć na zadane pytanie) dotyczących danego efektu kształcenia.

**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 – kolokwium I i II - pytania otwarte lub testowe. W obu przypadkach wymagane jest udzielenie odpowiedzi na co najmniej 51% zadanych pytań (bądź w co najmniej połowie odpowiedzieć na zadane pytanie) dotyczących danego efektu kształcenia.

**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.

Weryfikacja:

Wykład – kolokwium I i II - pytania otwarte lub testowe. W obu przypadkach wymagane jest udzielenie odpowiedzi na co najmniej 51% zadanych pytań (bądź w co najmniej połowie odpowiedzieć na zadane pytanie) dotyczących danego efektu kształcenia.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_W05

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

**Charakterystyka W04:**

Posiada wiedzę teoretyczną z zakresu formułowania zadań optymalizacyjnych rozłożenia potoku ruchu wg. zasady równych kosztów średnich oraz wg. równych kosztów krańcowych na sieci transportowej.

Weryfikacja:

Wykład – kolokwium I i II - pytania otwarte lub testowe. W obu przypadkach wymagane jest udzielenie odpowiedzi na co najmniej 51% zadanych pytań (bądź w co najmniej połowie odpowiedzieć na zadane pytanie) dotyczących danego efektu kształcenia.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_W05, Tr2A\_W08

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

**Charakterystyka W05:**

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.

Weryfikacja:

Wykład – kolokwium I i II - pytania otwarte lub testowe. W obu przypadkach wymagane jest udzielenie odpowiedzi na co najmniej 51% zadanych pytań (bądź w co najmniej połowie odpowiedzieć na zadane pytanie) dotyczących danego efektu kształcenia.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_W05, Tr2A\_W08

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

**Charakterystyka W06:**

Posiada wiedze dotyczącą wielokryterialnej oceny ST.

Weryfikacja:

Wykład – kolokwium I i II - pytania otwarte lub testowe. W obu przypadkach wymagane jest udzielenie odpowiedzi na co najmniej 51% zadanych pytań (bądź w co najmniej połowie odpowiedzieć na zadane pytanie) dotyczących danego efektu kształcenia.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_W01

**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. Wymagane jest poprawne przedstawienie formalnego zapisu modelu systemu transportowego i jego elementów.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_U12

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

**Charakterystyka U02:**

Potrafi zapisać zależności matematyczne opisujące modele organizowania ruchu w ujęciu NASH’A i ujęciu Stackelberg’a oraz dokonać rozłożenia potoku ruchu wg zasady równych kosztów średnich oraz wg. równych kosztów krańcowych

Weryfikacja:

Ćwiczenia: zadania na kolokwium pisemnym I i II. Wymagane jest poprawne przedstawienie zależności matematycznych opisujących modele organizowania ruchu oraz prawidłowe rozłożenie potoku ruchu wg wskazanych kryteriów.

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

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

**Charakterystyka U03:**

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

Weryfikacja:

Ćwiczenia: zadania na kolokwium pisemnym I i II. Wymagane jest poprawne sformułowanie modelu systemu transportowego, właściwe sformułowanie zadania optymalizacyjnego doboru środków do zadań oraz prawidłowe przeprowadzenie oceny wielokryterialnej ST.

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

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