**Nazwa przedmiotu:**

Modelowanie systemów transportowych

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Jakub Murawski, Wydział Transportu Politechniki Warszawskiej, Zakład Inżynierii Systemów Transportowych i Logistyki

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Transport

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

60 godz., w tym: praca na wykładach 15 godz., praca na ćwiczeniach 15 godz., zapoznanie się z literaturą przedmiotu 8 godz., przygotowanie się do kolokwiów 10 godz., konsultacje 2 godz., samodzielne wykonanie prac domowych 10 godz.

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

1,5 pkt. ECTS (32 godz., w tym: praca na wykładach 15 godz., praca na ćwiczeniach 15 godz., konsultacje 2 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:**

Brak.

**Limit liczby studentów:**

Wykład: brak, ćwiczenia: 30 osób.

**Cel przedmiotu:**

Zdobycie przez studenta wiedzy i umiejętności niezbędnych do formułowania problemów decyzyjnych z obszaru systemów transportowych, w tym wiedzy i umiejętności o zasadach formułowania zadań optymalizacyjnych obsługi transportowej wybranego obszaru lub przedsiębiorstwa uwzględniając: właściwości systemu transportowego, infrastrukturę gałęzi transportu, rozwój systemu transportowego, jakość usług transportowych itp.

**Treści kształcenia:**

Treść wykładu:
Pojęcie systemu oraz jego charakterystyka, cele badania systemów, rodzaje systemów, właściwości systemów, system transportowy, elementy systemu transportowego, klasyfikacja systemów transportowych. Model oraz jego cechy charakterystyczne, cele tworzenia modeli, rodzaje modeli, klaryfikacja modeli. Modelowanie oraz proces formułowania modelu. Etapy formułowania zadania optymalizacyjnego. Zagadnienie transportowe jako przykład zadania optymalizacyjnego. Model systemu transportowego oraz jego elementy, struktura sieci transportowej. Potok ruchu oraz jego charakterystyki. Model rozłożenia potoku ruchu. Modele organizowania ruchu. Agregacja usług transportowych, a ich jakość.

Treść ćwiczeń audytoryjnych:
Przykłady zapisu systemu - zadania. Elementy systemu transportowego - powiązania (relacje) między elementami - przykłady. Etapy konstruowania modelu na przykładzie wybranego obszaru sieci transportowej. Przykłady formułowania zadań optymalizacyjnych obsługi transportowej dla wybranych obszarów sieci transportowej. Formułowanie zadań transportowych, zbilansowanych, z przewagą podaży, wieloetapowych i innych Opracowanie modelu systemu transportowego uwzględniając jego strukturę oraz odpowiednie własności. Przykłady wyznaczania dróg dla danej struktury. Wyznaczanie kosztu drogi, przepustowości dróg. Przykłady wyznaczania dróg o minimalnym koszcie. Przykłady doboru środków transportowych do zadań.

**Metody oceny:**

Wykład:
Kolokwium pisemne w formie testu jednokrotnego wyboru (ok. 25 pytań). Wymagane jest uzyskanie więcej niż 50% maksymalnej możliwej do zdobycia liczby punktów
Zadanie optymalizacyjne w formie pracy domowej. Wymagane jest uzyskanie więcej niż 50% maksymalnej możliwej do zdobycia liczby punktów.

Ćwiczenia audytoryjne:
Kolokwium pisemne zawierające zadania obliczeniowe związane z modelowaniem systemów transportowych. Wymagane jest prawidłowe rozwiązanie przynajmniej 50% zadań.

Ocena zintegrowana:
Ocena z przedmiotu jest oceną zintegrowaną i jest średnią arytmetyczną oceny z części wykładowej i części ćwiczeniowej. Uzyskanie pozytywnej oceny wymaga zaliczenia obydwu części.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Podręczniki:
1. Jacyna M.: Wybrane zagadnienia modelowania systemów transportowych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009
2. Gutenbaum J.: Modelowanie matematyczna systemów. Wyd. PWN, Warszawa – Łódź 1987

Literatura uzupełniająca:
3. Jacyna M.: Modelowanie i ocena systemów transportowych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009
4. Leszczyński J.: Modelowanie systemów i procesów transportowych. Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1990Korzan B.: Elementy teorii grafów i sieci - metody i zastosowania. WNT, Warszawa 1978
5. Steenbrink P. A.: Optymalizacja sieci transportowych. WKiŁ, W-wa 1978
6. Jacyna M. (red.). : System logistyczny Polski. Uwawarunkowania technivczno -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 w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Posiada wiedzę teoretyczną o systemie, własnościach systemu, rodzajach systemów, strukturze i konfiguracji systemu. Posiada wiedzę teoretyczną z zakresu modeli, klasyfikacji modeli, celu konstruowania modeli , rozumie idee konstruowania modelu systemu transportowego.

Weryfikacja:

Kolokwium pisemne w formie testu jednokrotnego wyboru (ok. 15 pytań). Wymagane jest udzielenie poprawnej odpowiedzi na więcej niż 50% z zadanych pytań.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka W02:**

Zna zależności matematyczne opisujące zadanie optymalizacyjne z obszaru systemów transportowych – zapis formalny zmiennych decyzyjnych, ograniczeń, funkcji kryterium. Posiada wiedzę teoretyczną dotyczą formalizacji zapisu drogi przewozu, relacji przewozu i zapotrzebowania na przewóz.

Weryfikacja:

Kolokwium pisemne w formie testu jednokrotnego wyboru (ok. 10 pytań). Wymagane jest uzyskanie więcej niż 50% maksymalnej możliwej do zdobycia liczby punktów
Zadanie optymalizacyjne w formie pracy domowej. Wymagane jest uzyskanie więcej niż 50% maksymalnej możliwej do zdobycia liczby punktów.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi sformułować w postaci ogólnej i w aplikacji do przykładu zadanie optymalizacyjne z problematyki transportowej - zadania transportowe, zbilansowane, niezbilansowane z blokadą tras, wieloetapowe.

Weryfikacja:

Kolokwium pisemne zawierające zadania obliczeniowe. Wymagane jest uzyskanie więcej niż 50% maksymalnej możliwej do zdobycia liczby punktów.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o, P6U\_U

**Charakterystyka U02:**

Potrafi zapisać formalnie graf struktury systemu transportowego, charakterystyki elementów struktury, tym drogę przewozu, relację przewóz. Potrafi wyznaczyć przepustowość, koszt i czas drogi, drogę o minimalnym koszcie - zadania sieciowe.

Weryfikacja:

Kolokwium pisemne zawierające zadania obliczeniowe. Wymagane jest uzyskanie więcej niż 50% maksymalnej możliwej do zdobycia liczby punktów.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o