**Nazwa przedmiotu:**

Systemy transportowe II

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. Jolanta Żak, prof. PW, 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:**

TR.NIK507

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2017/2018

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

60 godz., w tym: praca na wykładach 9 godz., praca na ćwiczeniach 9 godz., zapoznanie się z literaturą przedmiotu 14 godz., przygotowanie się do kolokwiów 16 godz., konsultacje 2 godz., samodzielne wykonanie prac domowych o charakterze prac projektowych 10 godz.

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

1,0 pkt. ECTS (20 godz., w tym: praca na wykładach 9 godz., praca na ćwiczeniach 9 godz., konsultacje 2 godz.)

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

0,5 pkt. ECTS (samodzielne wykonanie prac domowych o charakterze prac projektowych 10 godz.)

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

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

**Wymagania wstępne:**

Wiedza i podstawowe umiejętności dotyczące funkcjonowania systemów transportowych i badań operacyjnych

**Limit liczby studentów:**

wykład: brak, ćwiczenia: 30 osób

**Cel przedmiotu:**

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

**Treści kształcenia:**

Treść wykładu:
Podstawowe pojęcia – system, właściwości systemu, rodzaje systemów. Struktura i konfiguracja systemu. System transportowy, jego właściwości oraz struktura. Elementy systemu transportowego – relacje między elementami. Zapis formalny systemu transportowego. Pojęcie modelu. Klasyfikacja modeli. Cele i etapy konstruowania modeli. Elementy zadania optymalizacyjnego. Zadania optymalizacyjne obsługi transportowej rejonu, miasta, przedsiębiorstwa – zapis formalny zmiennych decyzyjnych, ograniczeń, funkcji kryterium – rozwiązanie dopuszczalne, optymalne. Przykłady formułowania zadań optymalizacyjnych przy uwzględnieniu różnych warunków brzegowych. Ogólny model systemu transportowego w ujęciu statycznym i jego właściwości. Odwzorowanie struktury ST w jego modelu – graf struktury systemu transportowego. Drogi przewozu i ich charakterystyki, przepustowość drogi. Droga o minimalnym koszcie. Zapotrzebowanie na przewóz, relacje przewozu. Potok ruchu i jego własności. Dekompozycja i agregacja w systemie transportowym. Wielokryterialna ocena systemów transportowych.

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 definiowania zapotrzebowania na przewóz dla zadanej relacji przewozu. Przykłady doboru środków transportowych do zadań. Przykłady oceny systemów transportowych. Przykłady rozwiązań zadań w Solwerze.

**Metody oceny:**

Wykład - ocena formująca -prace domowe
 ocena podsumowująca
 1 kolokwium zawierające pytania otwarte oraz zadania, kolokwium poprawkowe
ćwiczenia 1 kolokwium zawierające zadania
kolokwium poprawkowe

**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

**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

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt 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:

Wykład- pytania zadawane podczas wykładów, pytania otwarte na kolokwiach

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W07

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02, T1A\_W07, T1A\_W08, InzA\_W02, InzA\_W03

**Efekt W02 :**

Zna zależności matematyczne opisujące zadanie optymalizacyjne z obszaru systemów transportowych – zapis formalny zmiennych decyzyjnych, ograniczeń, funkcji kryterium – rozwiązanie dopuszczalne, optymalne, posiada wiedze teoretyczną z formalizacji zapisu drogi przewozu, relacji przewozu i zapotrzebowania na przewóz, wyznaczania przepustowości drogi, kosztu i czasu przewozu, posiada wiedzę teoretyczną i zna zależności formalne określania warunków nakładanych na potok ruchu oraz wyznaczania drogi o minimalnym koszcie.

Weryfikacja:

Wykład- pytania zadawane podczas wykładów, pytania otwarte na kolokwiach, ćwiczenia zadania rachunkowe na kolokwiach

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W12, Tr1A\_W07

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W07, T1A\_W08, InzA\_W02, InzA\_W03, T1A\_W02, T1A\_W07, T1A\_W08, InzA\_W02, InzA\_W03

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01:**

Posiada umiejętność zapisu zbiorów i relacji. Posiada biegłość merytoryczną w formułowaniu i rozwiązywaniu prostych problemów decyzyjnych z obszaru transportu

Weryfikacja:

ćwiczenia- zadania rachunkowe na kolokwiach

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_U21

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U15, InzA\_U07

**Efekt U02:**

Potrafi sformułować w postaci ogólnej i w aplikacji do przykładu zadanie optymalizacyjne z problematyki transportowej

Weryfikacja:

ćwiczenia- zadania rachunkowe na kolokwiach

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_U14, Tr1A\_U11

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U10, InzA\_U03, T1A\_U09, InzA\_U02

**Efekt U03:**

Potrafi zapisać formalnie graf struktury systemu transportowego, charakterystyki elemntów struktury, tym drogę przewozu, relację przewozu, określić zapotrzebowanie na przewóz

Weryfikacja:

ćwiczenia- zadania rachunkowe na kolokwiach

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_U23, Tr1A\_U20, Tr1A\_U11

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U16, InzA\_U08, T1A\_U14, InzA\_U06, T1A\_U09, InzA\_U02

**Efekt U04:**

Potrafi wyznaczyć przepustowość, koszt i czas drogi, drogę o minimalnym koszcie oraz zapisać formalnie warunki nakładane na potok ruchu w sieci transportowej.

Weryfikacja:

Wykład - kolokwium oraz praca domowa; Ćwiczenia - zadania rachunkowe na kolokwiach

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_U22, Tr1A\_U13, Tr1A\_U12

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U15, InzA\_U07, T1A\_U09, T1A\_U12, InzA\_U02, InzA\_U04, T1A\_U09, T1A\_U10, InzA\_U02, InzA\_U03