

Opis przedmiotu: Metody matematyczne w transporcie

Kod przedmiotu	TR.SMK103
Nazwa przedmiotu	Metody matematyczne w transporcie
Wersja przedmiotu	2013/2014
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom Kształcenia	Studia II stopnia
Stopień	mgr
Rodzaj	Stacjonarne
Kierunek studiów	Transport
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Specjalność	Podstawowe
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Transportu
Jednostka realizująca przedmiot	Wydział Transportu PW, Zakład Inżynierii Transportu Lotniczego
Koordynator przedmiotu	dr hab. inż. Jacek Skorupski, prof. nzw., Wydział Transportu Politechniki Warszawskiej, Zakład Inżynierii Transportu Lotniczego
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Blok przedmiotów	Podstawowe
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe
Poziom przedmiotu	średnio-zaawansowany
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Semestr nominalny	1
Rok akademicki	2013/2014
Wymagania wstępne	brak

Limit liczby studentów	wykład: brak, ćwiczenia: 30 osób	
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Wprowadzenie w problematykę i opanowanie podstawowych wiadomości z zakresu wykorzystania wybranych metod matematycznych (metod badań operacyjnych) w transporcie.	
Metody oceny	Ocena formująca: dwie kartkówki na ćwiczeniach Ocena podsumowująca: egzamin pisemny testowy jednokrotnego wyboru	
Efekty kształcenia	Patrz tabela 1	
Forma zajęć dydaktycznych i ich wymiar tygodniowy	Wykład	2
	Ćwiczenia	1
	Laboratoria	0
	Projekty	0
Treści kształcenia	<p>Treść zajęć: 1. Ogólne wprowadzenie w tematykę przedmiotu (wykład 2 godz.): a. przedstawienie typowych, realnych problemów decyzyjnych w transporcie, b. wykazanie konieczności posługiwania się metodami matematycznymi, c. wykazanie konieczności systemowego i kompleksowego analizowania problemu – analiza systemowa, d. pojęcie modelu, rodzaje modeli, e. proces modelowania, f. pojęcie optymalizacji, konieczność optymalizacji, g. zadanie optymalizacyjne – istota, sposób formułowania, h. elementy zadania optymalizacyjnego – funkcja celu, zmienne decyzyjne, ograniczenia, i. ogólny przegląd zadań i metod optymalizacyjnych – programowanie matematyczne (w tym liniowe - PL), grafy i sieci (GS), zagadnienie Transportowe (ZT), programowanie dynamiczne (PD), 2. Teoria zapasów (TZ) (wykład 4 godz., ćwiczenia 4 godz.) a. definicje ogólne, zastosowanie TZ – rozwiązywane problemy, b. deterministyczne modele ekonomicznej wielkości partii (jedno i wielowymiarowe) – wykresy zużycia, modele bez niedoborów, z niedoborami, z upustami cenowymi, z ograniczoną przestrzenią magazynową, c. deterministyczne modele dynamiczne (ogólne, z funkcją kosztów wklęsłą i wypukłą) – wykorzystanie metod programowania dynamicznego oraz algorytmów specjalnych d. probabilistyczne modele zapasów (jedno i wieloetapowe, z początkowymi zapasami, z kosztem stałym) – założenia, analiza wartości oczekiwanej zysku, rozwiązania analityczne i graficzne. e. formułowanie problemu decyzyjnego jako zadania TZ i wybór właściwego modelu (z uwzględnieniem założeń i ograniczeń modeli oraz warunków rzeczywistego problemu decyzyjnego). 3. Zastosowanie teorii gier (TG) w zagadnieniach transportowych (wykład 4 godz., ćwiczenia 2 godz.): a. podstawowe definicje i pojęcia – gra, gracz, strategia (czysta i mieszana), zbiór informacyjny, wartość gry, rozwiązanie gry, warunki stosowalności TG, klasyfikacja gier, b. teoria gier niekooperacyjnych – formy zapisu (gry macierzowe, drzewa gry), przykłady gier (klasyczne i transportowe), c. formułowanie problemu decyzyjnego jako zadania TG i zapis w jednej z postaci, przekształcanie z postaci ekstensywnej do normalnej, d. metody rozwiązywania gier macierzowych – wyznaczanie punktu siodłowego (interpretacja istoty punktu siodłowego, dyskusja istnienia punktu siodłowego i układu strategii mieszanych w równowadze, zasada minimaksu), metoda eliminacji dominant (wyszukiwanie strategii zdominowanych, sens praktyczny tego procesu), rozwiązanie gry o wymiarach 2x2, graficzne rozwiązanie gry o wymiarach 2xn (wskazanie strategii minimaksowych i maksyminowych), metody postępowania dla gier o większych wymiarach (programowanie matematyczne, symulacja), e. gry wieloosobowe - gry kooperacyjne (warunki występowania kooperacji, przykłady gier kooperacyjnych – klasyczne i transportowe, modyfikacja strategii równowagi), koalicje dopuszczalne, funkcja charakterystyczna, f. problem targu i metody jego rozwiązania – równość wypłat, równość użyteczności, maksymalizacja użyteczności, schemat arbitrażowy Nasha, wartość Shapleya. 4. Teoria decyzji (TD) (wykład 2 godz.): a. gry z naturą – przykłady transportowe, problemy decyzyjne (warunki całkowitej i częściowej niepewności) b. formułowanie problemu decyzyjnego jako zadania TD, określenie typu i możliwych sposobów zwiększenia zakresu informacji, c. podejmowanie decyzji w warunkach niepewności – kryteria rozwiązania (Walda, Hurwicza, Savage'a Laplace'a-Bayesa), d. analiza możliwości zmniejszenia zakresu niepewności. 5. Teoria masowej obsługi (TMO) (wykład 2 godz., ćwiczenia 2 godz.) a. podstawowe definicje – system masowej obsługi, b. typy i klasyfikacja systemów masowej obsługi, ich charakterystyki, regulaminy c. losowe procesy zgłoszeń i obsługa d. równania dynamiki w systemach masowej obsługi, dla węzłów, dla przekroju e. wyznaczanie charakterystyk systemów</p>	

w systemach masowej obsługi – dla węzłów, dla przelotów c. wyznaczenie charakterystyk systemów – warunki równowagi, twierdzenie Little’a, współczynnik wykorzystania systemu. 6. Analiza wielokryterialna (AW) (wykład 2 godz., ćwiczenia 2 godz.): a. ogólna definicja analizy wielokryterialnej, przykłady transportowe, b. formułowanie problemu decyzyjnego jako zadania AW, hierarchizacja kryteriów, zbiór rozwiązań nie zdominowanych, wagi kryteriów, c. metody rozwiązania - normalizacja, metoda leksykograficzna, metoda dystansowa, dwureferencyjna procedura interaktywna, superkryterium (ważona funkcja użyteczności), ranking Capelanda, d. optymalizacja wielokryterialna – podstawowe pojęcie, sposoby definiowania problemów. 7. Programowanie matematyczne (PM) (wykład 2 godz.): a. przykłady problemów decyzyjnych formułowanych jako zadania PM inne niż PL, konieczność wprowadzania dodatkowych ograniczeń i nieliniowej postaci zależności, b. pojęcie ekstremum lokalnego i globalnego, c. programowanie całkowitoliczbowe (PCL) – definiowanie problemu, metody rozwiązywania, d. programowanie binarne (PB) - definiowanie problemu, e. problemy NP- trudne, f. formułowanie problemu decyzyjnego jako zadania PM nieliniowego. 8. Zbiory rozmyte (ZR) (wykład 2 godz.): a. opis problemów formułowanych w sposób niejednoznaczny i nieprecyzyjny, rodzaje niepewności, b. podstawowe pojęcia – zbiór rozmyty, funkcja przynależności, rodzaje zbiorów rozmytych, operacje na zbiorach rozmytych, c. relacje rozmyte i ich właściwości, reguły rozmyte, d. formułowanie problemów decyzyjnych w transporcie jako zadania ZR, 9. Sztuczne sieci neuronowe, algorytmy mrówkowe i inne inspirowane przyrodą (wykład 2 godz.) a. definicje ogólne, model sztucznego neuronu, topologia, reguły uczenia sieci, funkcje aktywacji, analogie biologiczne, b. obszary zastosowań sztucznych sieci neuronowych w problemach decyzyjnych w transporcie – identyfikacja modeli, c. charakterystyka procesu uczenia, wybrane typy sieci. 10. Sieci Petriego (PN) (wykład 4 godz., ćwiczenia 2 godz.) a. podstawowe definicje, elementy sieci Petriego – miejsca, tranzycje, luki, znaczniki, ogólne zasady budowy sieci Petriego, b. dynamika sieci, rozmieszczenie znaczników, stany sieci, c. modelowanie procesów ruchowych z wykorzystaniem sieci Petriego - przykłady dla różnych gałęzi transportu, d. właściwości sieci – żywotność, odwracalność, zatraski, pułapki, e. typy sieci Petriego – uogólnione, stochastyczne, czasowe, kolorowane, f. formułowanie problemów jako modeli PN, określanie zbioru i grafu osiągalności, g. analityczne wyznaczanie charakterystyk systemu, interpretacja wyników, h. symulacyjna analiza procesów ruchowych modelowanych z wykorzystaniem sieci Petriego.

Metody
sprawdzenia
efektów
kształcenia

Patrz tabela 1

Egzamin

tak

Literatura

Kałuski J., Teoria gier, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2002. Burzyński J., Teoria obsługi masowej, AGH Kraków (skrypt). Tyszka T., Analiza decyzyjna i psychologia decyzji, PWN 1996

Witryna www
przedmiotu

<http://skorupski.waw.pl/mmt>

D. Nakład pracy studenta

Liczba punktów
ECTS

4

Liczba godzin
pracy studenta
związanych z
osiągnięciem
efektów
kształcenia(opis):

120 godz., w tym: praca na wykładach 30 godz., praca na ćwiczeniach 15 godz., zapoznanie się ze wskazaną literaturą 30 godz., przygotowanie się do egzaminu 40 godz., konsultacje 5 godz.

Liczba punktów
ECTS na
zajęciach
wymagających
bezpośredniego
udziału
nauczycieli
akademickich:

2,0 pkt ECTS (50 godz., w tym: praca na wykładach 30 godz., praca na ćwiczeniach 15 godz., konsultacje 5 godz.)

Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	0
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	
Data ostatniej aktualizacji	2013-09-27 19:30:23

Tabela 1:

Profil Ogólnoakademicki			
Efekty przedmiotowe		Efekty kierunkowe	Efekty obszarowe
Wiedza			
Efekt:	Zna podstawowe pojęcia z zakresu modelowania, optymalizacji, analizy systemowej – w odniesieniu do szeroko rozumianych zagadnień transportowych	Tr2A_W09	
Kod efektu:	W01	Tr2A_W08	T2A_W07
Weryfikacja:	Ocena formująca: dwie kartkówki na ćwiczeniach Ocena podsumowująca: egzamin pisemny testowy jednokrotnego wyboru	Tr2A_W02	T2A_W01
		Tr2A_W01	
Efekt:	Zna podstawowe modele teorii zapasów, zna podstawowe pojęcia z zakresu zbiorów rozmytych, sztucznych sieci neuronowych i innych metod matematycznych inspirowanych naturą, zna definicje, elementy i zasady modelowania z wykorzystaniem sieci Petriego	Tr2A_W09	
Kod efektu:	W02	Tr2A_W08	T2A_W07
Weryfikacja:	Ocena formująca: dwie kartkówki na ćwiczeniach Ocena podsumowująca: egzamin pisemny testowy jednokrotnego wyboru	Tr2A_W02	T2A_W01
		Tr2A_W01	
Efekt:	Zna podstawowe pojęcia z zakresu teorii gier i teorii zna sposoby analizy i wyznaczania charakterystyk systemów masowej obsługi	Tr2A_W09	
Kod efektu:	W03	Tr2A_W08	T2A_W07
Weryfikacja:	Ocena formująca: dwie kartkówki na ćwiczeniach Ocena podsumowująca: egzamin pisemny testowy jednokrotnego wyboru	Tr2A_W02	T2A_W01
		Tr2A_W01	
Umiejętności			
Efekt:	Potrafi na podstawie werbalnego opisu sytuacji decyzyjnej zdefiniować formalnie zadanie decyzyjne	Tr2A_U11	T2A_U11
Kod efektu:	U01	Tr2A_U10	T2A_U10
Weryfikacja:	Ocena formująca: dwie kartkówki na ćwiczeniach Ocena podsumowująca: egzamin pisemny testowy jednokrotnego wyboru	Tr2A_U08	T2A_U09
		Tr2A_U07	
	Potrafi na podstawie formalnego sformułowania zadania decyzyjnego w		

Efekt:	transporcie określić jakie metody matematyczne są właściwe do poszukiwania rozwiązań optymalnych	Tr2A_U11	T2A_U11
Kod efektu:	U02	Tr2A_U10	T2A_U10
Weryfikacja:	Ocena formująca: dwie kartkówki na ćwiczeniach Ocena podsumowująca: egzamin pisemny testowy jednokrotnego wyboru	Tr2A_U08	T2A_U09
		Tr2A_U07	
Efekt:	Potrafi poszukiwać modyfikacji poznanych algorytmów oraz sposobów doprecyzowania problemu decyzyjnego oraz dodatkowych informacji zmniejszających niepewność decydenta	Tr2A_U11	T2A_U11
Kod efektu:	U03	Tr2A_U10	T2A_U10
Weryfikacja:	Ocena formująca: dwie kartkówki na ćwiczeniach Ocena podsumowująca: egzamin pisemny testowy jednokrotnego wyboru	Tr2A_U08	T2A_U10
		Tr2A_U07	T2A_U09
Kompetencje Społeczne			
Efekt:	Rozumie potrzebę patrzenia na rzeczywiste zadania stojące przed inżynierem transportu jak na problemy decyzyjne, dostrzega potrzebę poszukiwania rozwiązań lepszych od intuicyjnych	Tr2A_K02	T2A_K07
Kod efektu:	K01	Tr2A_K01	T2A_K06
Weryfikacja:	Ocena formująca i podsumowująca: dwie kartkówki na ćwiczeniach		
Efekt:	Dostrzega potrzebę formalizacji zadań, rozumie, że optymalizacja rozwiązań przynosi korzyści ekonomiczne i społeczne, a jednocześnie potrafi krytycznie ocenić uzyskiwane rozwiązania	Tr2A_K02	T2A_K07
Kod efektu:	K02	Tr2A_K01	T2A_K06
Weryfikacja:	Ocena formująca i podsumowująca: dwie kartkówki na ćwiczeniach		
Profil Praktyczny			
Wiedza			
Umiejętności			
Kompetencje Społeczne			