

Wydział Mechaniczny PWR

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Matematyka stosowana - metody badań operacyjnych w inżynierii pojazdów**

Nazwa w języku angielskim: **Applied Mathematics - Operational Methods in Automotive Engineering**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Mechanika i Budowa Maszyn**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Automotive Engineering**

Stopień studiów i forma: **II stopień, stacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **MMM041401**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2				

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość zagadnień przedstawianych w ramach kursów "Analiza matematyczna", "Algebra z geometrią analityczną" oraz "Statystyka inżynierska".

CELE PRZEDMIOTU

C1. Nabycie podstawowej wiedzy z zakresu programowania liniowego oraz teorii kolejek uwzględniające jej aspekty aplikacyjne.

C2. Zdobywanie umiejętności formułowania problemów optymalizacyjnych w procesie podejmowania decyzji z dziedziny organizacji i zarządzania, a także optymalizacji konstrukcji, technologii oraz systemów. Zdobywanie umiejętności formułowania problemów optymalizacyjnych w zagadnieniach teorii kolejek.

C3. Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych obejmujących inteligencję emocjonalną polegającą na umiejętności współpracy w grupie studenckiej mającej na celu efektywne rozwiązywanie problemów przy uwzględnieniu odpowiedzialności, uczciwości i rzetelności w postępowaniu.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA, osoby która zaliczyła kurs

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - W wyniku zajęć student potrafi formułować zagadnienia z dziedziny programowania liniowego i metod wspomaganie podejmowania decyzji. Potrafi definiować systemy kolejkowe oraz zna algorytmy ich rozwiązania.

W wyniku zajęć student potrafi obliczać zagadnienia z dziedziny programowania liniowego i metod wspomaganie podejmowania decyzji. Potrafi zinterpretować otrzymane wyniki jak również dokonać ich analizy. Potrafi rozwiązać zadania z zakresu teorii kolejek, potrafi zastosować poznane algorytmy.

II. Z zakresu umiejętności:

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - W ramach zajęć student zyskuje kompetencje w zakresie przedstawiania społeczeństwu skutków wyboru alternatywnych rozwiązań rozpatrywanego zagadnienia. Powinno wzrosnąć również jego poczucie odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Badania operacyjne jako narzędzie wspomaganie procesów decyzyjnych – klasyfikacja procesów decyzyjnych. Metody podejmowania decyzji w warunkach pewności. Programowanie liniowe (PL) – liniowy model decyzyjny, decyzje dopuszczalne i optymalne.	2
Wy2	Metody rozwiązywania zadań PL. Graficzne rozwiązywanie zadań PL. Modele programowania liniowego. Formułowanie i rozwiązywanie zadań PL – interpretacja uzyskanych wyników.	2
Wy3	Modele programowania liniowego. Algorytm sympleksu.	2
Wy4	Rozwiązywanie zadań z omówionego materiału (Wy1 - Wy3). Interpretacja otrzymanych wyników.	2
Wy5	Dualizm w programowaniu liniowym. Rachunek macierzowy w rozwiązywaniu zadań PL. Problem dualny, wyceny dualne i ich interpretacja. Analiza postoptymalizacyjna (wrażliwości rozwiązań). Zmiany parametrów funkcji celu oraz wyrazów wolnych w ograniczeniach. Dodawanie lub usuwanie zmiennych decyzyjnych. Kompleksowa analiza rozwiązania optymalnego.	2

Wy6	Programowanie liniowe całkowitoliczbowe (dyskretne). Metoda płaszczyzn odcinających.	2
Wy7	Rozwiązywanie zadań z omówionego materiału (Wy5 - Wy6). Interpretacja otrzymanych wyników.	2
Wy8	Klasyczne zadania transportowe – algorytmy. Zadania transportowe z kryterium czasu. Zadania transportowe (niezbilansowane, z ograniczoną przepustowością tras). Problem lokalizacji produkcji.	2
Wy9	Wprowadzenie do teorii grafów. Zarządzanie projektami (programowanie sieciowe). Maksymalny przepływ w sieci. Algorytm Forda-Fulkersona. Drzewa decyzyjne. Minimalne drzewo rozpinające. Najkrótsza droga w grafie – algorytmy wyznaczania.	2
Wy10	Sieci zależności – deterministyczne (CPM, PERT) i stochastyczne (GERT). Analiza czasowo-kosztowa. Tworzenie wykresów Gantta. Optymalizacja zasobów w sieciach zależności. Problem komiwojażera. Algorytm Little'a. Problem załadunku (plecakowy). Problem sterowania produkcją i zapasami.	2
Wy11	Rozwiązywanie zadań z omówionego materiału (Wy8 - Wy10). Interpretacja otrzymanych wyników.	2
Wy12	Własność Markowa, funkcja prawdopodobieństwa przejścia, równanie Chapmana-Kołmogorowa. Procesy Markowa o przeliczalnej przestrzeni stanów i czasie dyskretnym, macierz prawdopodobieństw przejścia, proces błędzenia losowego. Procesy Markowa o przeliczalnej przestrzeni stanów i czasie ciągłym, równania Kołmogorowa dla rozkładu jednowymiarowego i dla prawdopodobieństwa przejścia, proces urodzin i śmierci.	2
Wy13	Zastosowanie teorii masowej obsługi w zagadnieniach transportowych: podstawowe definicje, typy i klasyfikacja systemów masowej obsługi, procesy losowe zgłoszeń i obsług, obsługa grupowa i wielofazowa, sieci masowej obsługi.	2
Wy14	Rozwiązywanie zadań z omówionego materiału (Wy12 - Wy13). Interpretacja otrzymanych wyników.	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe.	2
		Suma: 30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
N2. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu
N3. dyskusja problemowa

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (W)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01, PEK_K01	kolokwium zaliczeniowe
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Hamdy A. Taha: Operations research: an introduction. Prentice Hall 1997.
 [2] Frederick S. Hillier, Gerald J. Lieberman: Introduction To Operations Research, 1995.
 [3] Dennis Blumenfeld: Operations Research Calculations Handbook, Second Edition, CRC Press, 2009.
 [4] Donald Gross: Fundamentals of Queueing Theory, Wiley, 2009

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] A. Ravi Ravindran: Operations Research Applications, CRC Press, 2008

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Matematyka stosowana - metody badań operacyjnych w inżynierii pojazdów
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU
Mechanika i Budowa Maszyn

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W01	K2MBM_AE_W01	C1-C3	Wy1-Wy14	N1-N3
PEK_K01	K2MBM_AE_K01, K2MBM_AE_K05	C1-C3	Wy1-Wy14	N1-N3

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Artur Kierzkowski tel.: 71 320-20-04 email: artur.kierzkowski@pwr.wroc.pl