

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Metody matematyczne w transporcie**

Nazwa w języku angielskim: **Mathematical methods in transport**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Transport**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Organizacja i Projektowanie Systemów Transportowych**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **TRM041023**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			60	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2			1.4	

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość zagadnień przedstawianych w ramach kursu "Statystyka inżynierska", potwierdzona pozytywną oceną zaliczającą kurs.
2. Znajomość arkusza kalkulacyjnego typu Excel.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy z zakresu metod oceny procesów transportowych i ich aplikacji do różnego rodzaju procesów transportowych.
- C2. Zdobycie umiejętności identyfikowania i pomiaru procesu, identyfikowania zmiennych wejściowych i wyjściowych, analizy danych pomiarowych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Uczestnik kursu zna metody analizy i oceny systemów i procesów transportowych.

PEK_W02 - Uczestnik kursu wie jak przygotować pomiary rzeczywistego procesu, jak analizować dane i wnioskować na ich podstawie, jak budować i badać modele procesów.

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Potrafi zastosować poznane metody matematyczne do analizy i oceny rzeczywistych procesów transportowych.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Potrafi współpracować przy realizacji projektów grupowych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do metod matematycznych w transporcie	2
Wy2	Zastosowanie teorii masowej obsługi do analizy i oceny systemów i procesów transportowych	2
Wy3	Zastosowanie wielowymiarowych zmiennych losowych do opisu oraz analizy systemów i procesów transportowych	2
Wy4	Zastosowanie szeregów czasowych do analizy i oceny procesów i systemów transportowych	2
Wy5	Zastosowanie teorii podejmowania decyzji w zarządzaniu systemami transportowymi	2
Wy6	Zastosowanie analizy wielokryterialnej do oceny systemów i procesów transportowych	2
Wy7	Zastosowanie teorii zbiorów rozmytych do oceny systemów i procesów transportowych	2
Wy8	Zaliczenie	1
		Suma: 15
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Omówienie organizacji zajęć oraz zasad zaliczania zajęć projektowych. Podanie literatury podstawowej i uzupełniającej. Omówienie przykładowych analiz i ocen funkcjonowania procesów i systemów transportowych	2
Proj2	Rozwiązywanie zadań z zakresu teorii masowej obsługi.	2
Proj3	Gromadzenie danych rzeczywistych wybranego procesu lub systemu transportowego. Zastosowanie teorii masowej obsługi do analizy i oceny systemu lub procesu.	2
Proj4	Rozwiązywanie zadań z zagadnień związanych z wielowymiarowymi zmiennymi losowymi	2

Proj5	Gromadzenie danych rzeczywistych wybranego procesu lub systemu transportowego. Zastosowanie wielowymiarowych zmiennych losowych do analizy i oceny systemu lub procesu transportowego	2
Proj6	Rozwiązywanie zadań z zagadnień związanych z teorią szeregów czasowych	2
Proj7	Gromadzenie danych rzeczywistych wybranego procesu lub systemu transportowego. Zastosowanie teorii szeregów czasowych do analizy i oceny systemu lub procesu transportowego	2
Proj8	Rozwiązywanie zadań z zagadnień związanych z teorią podejmowania decyzji	2
Proj9	Gromadzenie danych rzeczywistych wybranego procesu lub systemu transportowego. Zastosowanie teorii podejmowania decyzji do zarządzania systemem lub procesem transportowym	2
Proj10	Rozwiązywanie zadań z zagadnień związanych z analizą wielokryterialną	2
Proj11	Gromadzenie danych rzeczywistych wybranego procesu lub systemu transportowego. Zastosowanie analizy wielokryterialnej do analizy i oceny systemu lub procesu transportowego	4
Proj12	Rozwiązywanie zadań z zagadnień związanych z teorią zbiorów rozmytych	2
Proj13	Gromadzenie danych rzeczywistych wybranego procesu lub systemu transportowego. Zastosowanie logiki rozmytej do analizy i oceny systemu lub procesu transportowego	4
		Suma: 30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
N2. ćwiczenia problemowe
N3. ćwiczenia rachunkowe
N4. praca własna - przygotowanie do projektu

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_K01	Kolokwium
P = F1		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01	oceny częściowe uzyskane z zadań laboratoryjnych
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></p> <ul style="list-style-type: none"> •Leszczyński J., Modelowanie procesów i systemów transportowych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1999 •Filipowicz B., Modele stochastyczne w badaniach operacyjnych, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1996 •Skoczyński L., Szczepanik I., Modelowanie procesów transportowych. Ćwiczenia projektowe i laboratoryjne. Wydawnictwa Politechniki Wrocławskiej, Warszawa 1991 •Komar Z., Wolek C., Inżynieria ruchu drogowego. Wybrane zagadnienia. Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1994 •Żurowska J., Prognozowanie przewozów. Modele, metody, przykłady. Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej. Kraków 2005 •Krawczyk S., Zarządzanie procesami logistycznymi, PWE, Warszawa 2001 •Bozarth C., Handfield R.B., Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw, One-press, Gliwice 2007 •Waters D., Zarządzanie operacyjne, PWN, Warszawa 2007 <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></p> <ul style="list-style-type: none"> •Nowakowski T., Niezawodność systemów logistycznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2011 •Filipowicz B., Modele stochastyczne w badaniach operacyjnych, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1996 •Ruta R., Mazurkiewicz A., Modelowanie symulacyjne systemów eksploatacji, Międzyresortowe Centrum Naukowe Eksploatacji Majątku Trwałego, Radom 1991 •Kukuła K. – red., Badania operacyjne w przykładach i zadaniach, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004 •Krawczyk S., Metody ilościowe w logistyce (przedsiębiorstwa) t.II, Wydawnictwo C. H. Beck, Warszawa 2001

OPIEKUN PRZEDMIOTU
dr hab. inż. Artur Kierzkowski tel.: 71 320-20-04 email: artur.kierzkowski@pwr.edu.pl

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Metody matematyczne w transporcie**

Name in English: **Mathematical methods in transport**

Main field of study (if applicable): **Transport**

Specialization (if applicable): **Transportation Systems Management and Designing**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **TRM041023**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			30	
Number of hours of total student workload (CNPS)	60			60	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	2			2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2			1.4	

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Students have the knowledge from the course Statistic for Engineers, confirmed with positive grade completing the course.
2. The knowledge of an spreadsheet e.g. Excel.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquiring knowledge of methods of transport processes assessment and their application for various types of transport processes.
- C2. Ability to identify and measure a process, identify process input and output variables, statistical data analysis.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - The course participant knows the methods of analysis and evaluation of transport systems and processes.

PEK_W02 - A participant can prepare a plan of process measurement, analyze and draw conclusions on the base of real data, develop and test processes models.

II. Relating to skills:

PEK_U01 - Is able to apply known mathematical methods to analyze and evaluate real transport processes.

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - A course participant can cooperate while group project execution.

PROGRAM CONTENT

PROGRAM CONTENT		
Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction to mathematical methods in transport	2
Lec2	The use of queue theory to analyze and evaluate transport systems and processes	2
Lec3	The use of multidimensional random variables to describe and analyze transport systems and processes	2
Lec4	Application of time series for analysis and evaluation of transport processes and systems	2
Lec5	Application of decision making theory in transport system management	2
Lec6	The use of multi-criteria analysis to evaluate transport systems and processes	2
Lec7	Application of fuzzy set theory for the assessment of transport systems and processes	2
Lec8	Test	1
		Total hours: 15
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Discussion of the organization of classes and the rules of passing project classes. Pass basic and supplementary literature. Discussion of sample analyzes and assessments of the functioning of transport processes and systems	2
Proj2	Solving problems in the field of queue theory.	2
Proj3	Collection of real data of a selected process or transport system. Application of mass service theory to system and process analysis and assessment.	2
Proj4	Solving problems related to multidimensional random variables	2

Proj5	Collection of real data of a selected process or transport system. The use of multidimensional random variables to analyze and evaluate a transport system or process	2
Proj6	Solving problems related to time series theory	2
Proj7	Collection of real data of a selected process or transport system. Application of time series theory for the analysis and evaluation of a transport system or process	2
Proj8	Solving problems related to the theory of decision making	2
Proj9	Collection of real data of a selected process or transport system. Application of decision making theory to system or transport process management	2
Proj10	Solving problems related to multi-criteria analysis	2
Proj11	Collection of real data of a selected process or transport system. The use of multi-criteria analysis to analyze and evaluate a transport system or process	4
Proj12	Solving problems related to fuzzy set theory	2
Proj13	Collection of real data of a selected process or transport system. Application of fuzzy logic for analysis and assessment of a transport system or process	4
		Total hours: 30

TEACHING TOOLS USED		
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. problem exercises N3. calculation exercises N4. self study - preparation for project class		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_K01	Test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement

F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01	partial grades obtained from laboratory exercises
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

- Leszczyński J., Modelowanie procesów i systemów transportowych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1999
- Filipowicz B., Modele stochastyczne w badaniach operacyjnych, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1996
- Skoczyński L., Szczepanik I., Modelowanie procesów transportowych. Ćwiczenia projektowe i laboratoryjne. Wydawnictwa Politechniki Wrocławskiej, Warszawa 1991
- Komar Z., Wolek C., Inżynieria ruchu drogowego. Wybrane zagadnienia. Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1994
- Żurowska J., Prognozowanie przewozów. Modele, metody, przykłady. Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej. Kraków 2005
- Krawczyk S., Zarządzanie procesami logistycznymi, PWE, Warszawa 2001
- Bozarth C., Handfield R.B., Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw, One-press, Gliwice 2007
- Waters D., Zarządzanie operacyjne, PWN, Warszawa 2007

SECONDARY LITERATURE

- Nowakowski T., Niezawodność systemów logistycznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2011
- Filipowicz B., Modele stochastyczne w badaniach operacyjnych, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1996
- Ruta R., Mazurkiewicz A., Modelowanie symulacyjne systemów eksploatacji, Międzyresortowe Centrum Naukowe Eksploatacji Majątku Trwałego, Radom 1991
- Kukuła K. – red., Badania operacyjne w przykładach i zadaniach, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004
- Krawczyk S., Metody ilościowe w logistyce (przedsiębiorstwa) t.II, Wydawnictwo C. H. Beck, Warszawa 2001

SUBJECT SUPERVISOR

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