

### KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Metody probabilistyczne w transporcie
Nazwa modułu w języku angielskim	Probabilistic methods in transport
Obowiązuje od roku akademickiego	2016/2017

### A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Transport
Poziom kształcenia	II stopień (I stopień / II stopień)
Profil studiów	ogólnoakademicki (ogólno akademicki / praktyczny)
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne (stacjonarne / niestacjonarne)
Specjalność	wszystkie
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Pojazdów Samochodowych i Transportu
Koordinator modułu	Dr hab. inż. Marek Pawełczyk, prof. PŚk.
Zatwierdził:	

### B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	kierunkowy (podstawowy / kierunkowy / inny HES)
Status modułu	obowiązkowy (obowiązkowy / nieobowiązkowy)
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	drugi
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	(semestr zimowy / letni)
Wymagania wstępne	Przedmioty matematyczne (I stopień kształcenia) (kody modułów / nazwy modułów)
Egzamin	tak (tak / nie)
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	<b>15</b>		<b>15</b>		

### C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

<b>Cel modułu</b>	Celem modułu jest przedstawienie zasadniczych pojęć i metod rachunku prawdopodobieństwa, statystyki opisowej i statystyki matematycznej oraz wskazanie zastosowań uzyskanej wiedzy do rozwiązywania zagadnień praktycznych występujących w transporcie. (3-4 linijki)
-------------------	--

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Student zna podstawy rachunku prawdopodobieństwa, statystyki opisowej i statystyki matematycznej	Wykład, laboratorium	K_W01, K_W05	T2A_W01, T2A_W04
W_02	Student zna podstawy metod wnioskowania statystycznego i analizy współzależności	Wykład, laboratorium	K_W01, K_W05	T2A_W01, T2A_W04
W_03	Student orientuje się w statystycznych metodach analizy szeregów czasowych	Wykład, laboratorium	K_W01, K_W05	T2A_W01, T2A_W04
U_01	Student posługuje się aparatem pojęciowym statystyki opisowej i matematycznej,	Wykład, laboratorium	K_U13	T2A_U07 T2A_U11
U_02	Student potrafi wyznaczyć na podstawie danych empirycznych opisujące je parametry i charakterystyki statystyczne	Wykład, laboratorium	K_U13	T2A_U07 T2A_U11
U_03	Student posiada podstawowe umiejętności w zakresie testowania hipotez statystycznych	Wykład, laboratorium	K_U13	T2A_U07 T2A_U11
U_04	Student umie wyznaczyć podstawowe charakterystyki opisujące szeregi czasowe	Wykład, laboratorium	K_U13	T2A_U07 T2A_U11
K_01	Student potrafi określić priorytet oraz zidentyfikować i rozstrzygnąć dylematy związane z realizacją określonego przez siebie lub innych zadania	Wykład, laboratorium	K_K04	T2A_K04

#### Treści kształcenia:

##### 1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	<i>Elementy rachunku prawdopodobieństwa:</i> Doświadczenie losowe. Przestrzenie zdarzeń elementarnych przeliczalne i nieprzeliczalne. Zdarzenia elementarne, zdarzenia losowe, działania na zdarzeniach losowych. Aksjomatyczna definicja prawdopodobieństwa. Konstrukcja przestrzeni probabilistycznej dla eksperymentu z przeliczalną liczbą zdarzeń elementarnych. Klasyczna definicja prawdopodobieństwa i ograniczenia w jej stosowaniu. Prawdopodobieństwo warunkowe. Niezależność zdarzeń losowych. Twierdzenie o prawdopodobieństwie całkowitym i twierdzenie Bayesa.	W_01, U_01

2	<p><i>Podstawowe pojęcia statystyki opisowej:</i> Populacja generalna, populacja próbna. Rodzaje badań statystycznych. Cechy statystyczne – rodzaje, cechy mierzalne i niemierzalne, skokowe i ciągłe</p> <p><i>Opracowywanie materiału statystycznego:</i> Grupowanie typologiczne i wariacyjne. Szeregi rozdzielcze punktowe i z przedziałami klasowymi. Szeregi czasowe. Częstość (wskaźnik struktury). Skumulowany wskaźnik struktury. Pojęcie rozkładu empirycznego i dystrybuanty empirycznej. Gęstość liczebności i gęstość częstości. Wskaźniki podobieństwa struktur i wskaźniki natężenia. Formy prezentacji graficznej szeregów statystycznych. Histogramy i krzywe liczebności</p>	W_01, U_01
3	<p><i>Charakterystyki liczbowe opisujące strukturę zbiorowości statystycznej:</i> Miary położenia – średnia arytmetyczna, harmoniczna, geometryczna. Modalna, kwantyle, mediana. Klasyczne i pozycyjne miary zmienności – wariancja i odchylenia standardowe, odchylenie przeciętne, współczynniki zmienności; rozstęp, odchylenie ćwiartkowe. Miary asymetrii – wskaźnik skośności, współczynniki skośności, klasyczny współczynnik asymetrii, wykres pudełkowy. Miary koncentracji.</p>	W_01, U_02
4	<p><i>Analiza korelacji i regresji:</i> Zależność korelacyjna, korelacyjny wykres rozrzutu. Współczynnik korelacji Pearsona. Współczynnik korelacji rang Spearmana. Liniowa funkcja regresji – metoda najmniejszych kwadratów, współczynniki regresji, wariancja składnika resztowego, współczynnik determinacji, współczynnik zbieżności.</p>	W_01, U_02
5	<p><i>Zmienne losowe:</i> Definicja zmiennej losowej. Rozkład zmiennej losowej. Dystrybuanta zmiennej losowej i jej własności. Zmienne losowe skokowe. Przykłady rozkładów skokowych: rozkład zero-jedynkowy, rozkład dwumianowy (Bernoulliego), rozkład geometryczny, rozkład Poissona. Zmienna losowa ciągła. Gęstość prawdopodobieństwa. Parametry opisujące rozkład zmiennej losowej (wartość oczekiwana, kwantyle, wariancja, odchylenie standardowe). Najważniejsze ciągłe rozkłady prawdopodobieństwa (rozkład jednostajny, rozkład wykładniczy, rozkład normalny). Funkcje zmiennych losowych. Niezależność zmiennych losowych. Rozkłady występujące we wnioskowaniu statystycznym (rozkład <math>\chi^2</math>, rozkład t-Studenta, rozkład F-Snedecora).</p>	W_01, U_02
6	<p><i>Rozkłady statystyk z próby:</i> Pojęcie próby statystycznej prostej, pojęcie statystyki. Rozkłady dokładne statystyk z próby: rozkład średniej i różnicy średnich, rozkład wariancji z próby i ilorazu wariancji z próby w przypadku populacji normalnych. Rozkłady graniczne statystyk próbkowych</p> <p><i>Wnioskowanie statystyczne: estymacja i testowanie hipotez statystycznych -</i> Wnioskowanie statystyczne jako estymacja, czyli szacowanie parametrów rozkładu badanej cechy w populacji generalnej. Estymatory i ich własności. Estymacja punktowa, poziom ufności, przedział ufności. Przedział ufności dla średniej. Przedział ufności dla wskaźnika struktury. Przedział ufności dla wariancji. Wyznaczanie niezbędnej liczby pomiarów do próby. Weryfikacja (testowanie) hipotez statystycznych dotyczących rozkładu badanej cechy w zbiorowości statystycznej. Rodzaje i istota hipotez statystycznych. Parametryczne testy istotności: testy dla wartości średniej, testy na równość dwóch wartości przeciętnych, testy dla wariancji, test dla wskaźnika struktury.</p>	W_02, U_03
7	<p><i>Statystyczne metody analizy współzależności:</i> Badanie zależności z wykorzystaniem wykresu korelacyjnego. Test niezależności <math>\chi^2</math>, miary zależności. Nieparametryczne testy niezależności. Analiza zależności w przypadku liczby zmiennych większej od dwóch.</p>	W_03
8	<p><i>Statystyczne metody analizy szeregów czasowych:</i> Wyglądanie szeregów czasowych. Wyznaczanie funkcji trendu. Procesy autoregresji. Funkcja autokorelacji. Funkcja gęstości spektralnej mocy. Zastosowanie metod analizy szeregów czasowych w badaniu procesów transportowych</p>	W_03, U_04

2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń
3. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych  
Zajęcia laboratoryjne będą się odbywały w laboratorium komputerowym. Celem zajęć będzie wykształcenie umiejętności posługiwania się oprogramowaniem komputerowym (MS Excel, Statistica) do rozwiązywania przykładów obliczeniowych z zakresu rachunku prawdopodobieństwa, statystyki opisowej i matematycznej oraz metod probabilistycznych ukierunkowanych na problematykę transportową.

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Opracowanie i prezentacja materiału statystycznego	U_01
2	Charakterystyki liczbowe opisujące strukturę zbiorowości statystycznej	U_01
3	Metody analizy korelacji i regresji	U_02
4	Wyznaczanie charakterystyk opisujących zmienną losową. Wyznaczanie parametrów typowych rozkładów zmiennej losowej	U_02
5	Wyznaczanie rozkładów statystyk próbkowych	U_02
6	Estymacja i testowanie hipotez statystycznych	U_03
7	Badanie współzależności – testy niezależności	U_03
8	Zajęcia zaliczeniowe	U_04

4. Charakterystyka zadań projektowych
5. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych

## Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia <i>(sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)</i>
W_01	Egzamin, sprawozdania z wykonywanych przez studenta ćwiczeń laboratoryjnych
W_02	Egzamin, sprawozdania z wykonywanych przez studenta ćwiczeń laboratoryjnych
W_03	Egzamin, sprawozdania z wykonywanych przez studenta ćwiczeń laboratoryjnych
U_01	Egzamin, sprawozdania z wykonywanych przez studenta ćwiczeń laboratoryjnych
U_02	Egzamin, sprawozdania z wykonywanych przez studenta ćwiczeń laboratoryjnych
U_03	Egzamin, sprawozdania z wykonywanych przez studenta ćwiczeń laboratoryjnych
U_04	Egzamin, sprawozdania z wykonywanych przez studenta ćwiczeń laboratoryjnych
K_01	Obserwacja studenta w trakcie wykładu i prowadzonych zajęć laboratoryjnych

**D. NAKŁAD PRACY STUDENTA**

<b>Bilans punktów ECTS</b>		
	<b>Rodzaj aktywności</b>	<b>obciążenie studenta</b>
1	Udział w wykładach	<b>15 godzin</b>
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	<b>15 godzin</b>
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	<b>4 godzin</b>
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	<b>2 godziny</b>
8		
9	<b>Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>36 godzin</b> <i>(suma)</i>
10	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b> <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	<b>1,4 ECTS</b>
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	<b>5 godzin</b>
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	<b>4 godzin</b>
15	Wykonanie sprawozdań	<b>4 godzin</b>
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu	<b>5 godzin</b>
19		
20	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>18 godzin</b> <i>(suma)</i>
21	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b> <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	<b>0,6 ECTS</b>
22	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>54 godzin</b>
23	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>2 ECTS</b>
24	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b> <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	<b>15+2+4+ 4 = 25</b>
25	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>1 ECTS</b>

## E. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none"><li>1. A. Plucińska, E. Pluciński: <b>Probabilistyka. Rachunek prawdopodobieństwa, statystyka matematyczna, procesy stochastyczne</b>. WNT Warszawa 2003</li><li>2. J. Józwiak, J. Podgórski: <b>Statystyka od podstaw</b>. PWE Warszawa 2006</li><li>3. D. Bobrowski: <b>Probabilistyka w zastosowaniach technicznych</b>. WNT Warszawa 1980.</li><li>4. S. M. Kot, J. Jakubowski, A. Sokołowski: <b>Statystyka</b>. Diffin 2011.</li><li>5. Elektroniczny Podręcznik Statystyki PL StatSoft, Kraków 2006, WEB: <a href="http://www.statsoft.pl/textbook/stathome.html">http://www.statsoft.pl/textbook/stathome.html</a></li><li>6. H. Kassyk-Rokicka (red.) <b>Statystyka. Zbiór zadań</b>. PWE 2005</li><li>7. J. Greń: <b>Statystyka matematyczna. Modele i zadania</b> PWN Warszawa 1978</li><li>8. S. Ostasiewicz, Z. Rusak, U. Siedlecka: <b>Statystyka. Elementy teorii i zastosowania, wyd. 7</b>. Wyd. UE, Wrocław 2011</li></ol>
Witryna WWW modułu/przedmiotu	