



### KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	<b>STATYSTYKA W INŻYNIERII ŚRODOWISKA</b>
Nazwa modułu w języku angielskim	<b>Statistics in environmental engineering</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2017/2018</b>

### A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>Inżynieria Środowiska</b>
Poziom kształcenia	<b>II stopień</b>
Profil studiów	<b>ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>studia stacjonarne</b>
Specjalność	<b>wszystkie</b>
Jednostka prowadząca moduł	<b>Katedra Informatyki i Matematyki Stosowanej</b>
Koordynator modułu	<b>dr hab.Sylwia Hożejowska</b>
Zatwierdził:	<b>Dr hab. Lidia Dąbek</b>

### B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>przedmiot podstawowy</b>
Status modułu	<b>obowiązkowy</b>
Język prowadzenia zajęć	<b>polski</b>
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>drugi</b>
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	<b>semestr zimowy</b>
Wymagania wstępne	
Egzamin	<b>tak</b>
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>

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



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

<b>Cel modułu</b>	Celem przedmiotu jest zaznajomienie studentów z podstawowymi pojęciami z rachunku prawdopodobieństwa i statystyki oraz przygotowanie studentów do samodzielnego opracowywania wyników badań, formułowania oraz weryfikowania hipotez statystycznych.
-------------------	--

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/c/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Zna podstawowe pojęcia statystyczne i probabilistyczne.	wykład ćwiczenia	IŚ_W01	T2A_W01
W_02	Zna podstawowe narzędzia statystyki służące do analizy statystycznej problemów inżynierskich.	wykład, ćwiczenia	IŚ_W01	T2A_W01
U_01	Umie obliczać podstawowe parametry statystyczne. Potrafi budować przedziały ufności dla wybranych parametrów statystycznych.	wykład, ćwiczenia	IŚ_U01	T2A_U01 T2A_U07 T2A_U10
U_02	Potrafi stosować poznane narzędzia statystyczne do testowania hipotez. Umie zinterpretować otrzymane wyniki.	wykład, ćwiczenia	IŚ_U01 IŚ_U10 IŚ_U11	T2A_U01 T2A_U07 T2A_U10 T2A_U11
K_01	Potrafi przedstawiać swoje stanowisko (swoją sposób myślenia) i bronić go, używając rzeczowych argumentów w dyskusji.	ćwiczenia	IŚ_K02 IŚ_K05 IŚ_K07	T2A_K01 T2A_K02 T2A_K03 T2A_K07
K_02	Widzi potrzebę pogłębienia i uzupełnienia wiedzy z zakresu statystyki w zależności od potrzeb swojej pracy zawodowej.	wykład, ćwiczenia	IŚ_K03	T2A_K01 T2A_K02

### Treści kształcenia:

#### 1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1.	Podstawowe pojęcia ze statystyki: zbiorowość, próba generalna, próba losowa, badanie statystyczne, cecha statystyczna. Opracowanie i prezentacja danych w postaci szeregu punktowego i klasowego. Wyznaczanie liczebności, częstości, liczebności skumulowanej i częstości skumulowanej (dystrybuanta empiryczna). Podstawowe parametry statystyczne: średnia, odchylenie standardowe, moda, kwantyle, współczynniki zmienności i asymetrii. Prezentacja danych w postaci histogramu.	W_01 W_02 U_01 K_01
2.	Elementy rachunku prawdopodobieństwa: zdarzenie elementarne, przestrzeń zdarzeń, funkcja prawdopodobieństwa (definicja klasyczna i geometryczna) i jej własności, prawdopodobieństwo warunkowe i całkowite. Niezależność zdarzeń. Pojęcie zmiennej losowej i jej dystrybuanty. Jednowymiarowa zmienna losowa skokowa i jej dystrybuanta. Parametry zmiennej losowej skokowej: wartość oczekiwana, wariancja, odchylenie standardowe, kwantyle.	W_01 W_02 U_01 K_01 K_02



	Przykłady rozkładów zmiennych losowych skokowych.	
3.	Jednowymiarowa zmienna losowa ciągła, dystrybuanta i funkcja gęstości zmiennej losowej ciągłej. Parametry zmiennej losowej ciągłej: wartość oczekiwana, wariancja, odchylenie standardowe, kwantyle. Przykłady rozkładów zmiennych losowych ciągłych. Rozkład normalny i jego standaryzacja. Przykłady innych zmiennych losowych ciągłych (rozkład wykładniczy, rozkład Pearsona $\chi^2$ , rozkład t- Studenta) .	W_01 W_02 U_01 K_01 K_02
4.	Pojęcie estymacji punktowej i przedziałowej. Przedziały ufności dla wartości przeciętnej, odchylenia standardowego, wskaźnika struktury. Wyznaczanie minimalnej liczebności próby.	W_01 W_02 U_01 K_01 K_02
5.	Testowanie hipotez, pojęcia podstawowe: hipoteza zerowa i alternatywna, poziom istotności, błąd I i II rodzaju, statystyka testowa, przedział krytyczny. Testy parametryczne dla wartości przeciętnej, odchylenia standardowego, wskaźnika struktury. Testy nieparametryczne – test niezależności $\chi^2$ , współczynnik Pearsona.	W_01 W_02 U_01 U_02 K_01 K_02
6	Badanie statystyczne ze względu na dwie cechy: rozkłady brzegowe, niezależność, współczynnik korelacji, prosta regresji, współczynnik determinacji.	W_01 W_02 U_01 K_01 K_02

### 2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć ćwic.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1.	Opracowanie i prezentacja danych w postaci szeregu punktowego i klasowego. Wyznaczanie liczebności, częstości, liczebności skumulowanej i częstości skumulowanej (dystrybuanta empiryczna). Obliczanie i interpretacja: wartości średniej, odchylenia standardowego, mody, kwantyli, współczynnika zmienności i asymetrii. Prezentacja danych w postaci histogramu.	W_01 W_02 U_01 K_01 K_02
2.	Wyznaczanie dystrybuanty oraz prawdopodobieństw dla zmiennej losowej skokowej. Obliczanie parametrów zmiennej skokowej: wartość oczekiwana, wariancja, odchylenie standardowe, kwantyle. Obliczenie dystrybuanty oraz wykorzystanie jej własności do wyznaczania funkcji prawdopodobieństwa.	W_01 W_02 U_01 K_01 K_02
3.	Wyznaczanie dystrybuanty zmiennej losowej ciągłej oraz jej parametrów. Rozkład normalny i jego standaryzacja. Sprawdzian 1.	W_01 W_02 U_01 K_01 K_02
4.	Estymacja przedziałowa: przedziały ufności dla wartości średniej, odchylenia standardowego oraz wskaźnika struktury. Sprawdzian 2.	W_01 W_02 U_01 K_01 K_02
5.	Testowanie hipotez: testy parametryczna dla wartości średniej, odchylenia standardowego oraz wskaźnika struktury. Test niezależności chi-kwadrat.	W_01 W_02



		U_01 U_02 K_01 K_02
6.	Badanie statystyczne ze względu na dwie cechy: rozkłady brzegowe, niezależność, współczynnik korelacji, prosta regresji.	W_01 W_02 U_01 K_01 K_02
7.	Kolokwium	W_01 W_02 U_01 U_02 K_01

3. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych
4. Charakterystyka zadań projektowych
5. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych

### Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)
W_01	Egzamin pisemny, testy na moodlach, kolokwium na ćwiczeniach
W_02	Egzamin pisemny, testy na moodlach, kolokwium na ćwiczeniach
U_01	Egzamin pisemny, testy na moodlach, kolokwium na ćwiczeniach, test na platformie edukacyjnej moodle
U_02	Egzamin pisemny, testy na moodlach, kolokwium na ćwiczeniach
K_01	Egzamin pisemny i dyskusje na zajęciach
K_02	Egzamin pisemny, testy na moodlach, obserwacja studenta podczas pracy na zajęciach, ocena aktywności na zajęciach i e-kursie na moodlach

### D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	15
2	Udział w ćwiczeniach	15



3	Udział w laboratoriach	
4	Udział w konsultacjach	<b>3</b>
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w kolokwium i egzaminie (ze sprawdzaniem)	
8	Udział w konsultacjach przygotowujących do opracowania samodzielnego prac domowych	
9	<b>Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>33</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>1,32</b>
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	<b>6</b>
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	<b>6</b>
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	<b>3</b>
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	
15	Wykonanie sprawozdań	
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu	
19	Samodzielne wykonanie i zaliczenie testów na moodlach	<b>2</b>
20	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>17</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>0,68</b>



22	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>50</b>
23	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>2</b>
24	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b> <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	
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>	

### E. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Krysicki W., Bartos J., Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach , cz. I, cz. II, PWN, W-wa 1994</li><li>2. Greń J, Statystyka matematyczna. Modele i zadania, PWN, W-wa, 1976</li><li>3. Brandt S., Analiza danych, PWN, W-wa, 2002</li><li>4. Kurs internetowy na platformie edukacyjnej Moodle: <a href="http://wzimk-moodle.tu.kielce.pl/">http://wzimk-moodle.tu.kielce.pl/</a></li></ol>
Witryna WWW modułu/przedmiotu	