



### IV. Opis programu studiów

#### 3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	I-IS2-105
Nazwa przedmiotu	Statystyka w inżynierii środowiska
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Statistics in environmental engineering
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/2020

#### USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne
Zakres	Ogrzewnictwo i Wentylacja, Sieci i Instalacje Sanitarne
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Informatyki i Matematyki Stosowanej
Koordynator przedmiotu	dr hab. Sylwia Hożejowska, prof. PŚk
Zatwierdził	Dr hab. Lidia Dąbek prof. PŚk.

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	przedmiot podstawowy
Status przedmiotu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	semestr I
Wymagania wstępne	znajomość rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej
Egzamin (TAK/NIE)	NIE
Liczba punktów ECTS	2

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	15	15			



### EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Zna podstawowe pojęcia statystyczne i probabilistyczne.	IŚ2_W01 IŚ2_W03
	W02	Zna podstawowe narzędzia statystyki służące do analizy statystycznej problemów inżynierskich.	IŚ2_W01 IŚ2_W03 IŚ2_W07
Umiejętności	U01	Umie obliczać podstawowe parametry statystyczne. Potrafi budować przedziały ufności dla wybranych parametrów statystycznych.	IŚ2_U09
	U02	Potrafi stosować poznane narzędzia statystyczne do testowania hipotez. Umie zinterpretować otrzymane wyniki.	IŚ2_U03 IŚ2_U11
Kompetencje społeczne	K01	Potrafi przedstawiać swoje stanowisko (swoją sposób myślenia) i bronić go, używając rzeczowych argumentów w dyskusji.	IŚ2_K01
	K02	Widzi potrzebę pogłębienia i uzupełnienia wiedzy z zakresu statystyki w zależności od potrzeb swojej pracy zawodowej.	IŚ2_K03

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	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 graficzna danych.
	2. Elementy rachunku prawdopodobieństwa: zdarzenie elementarne, przestrzeń zdarzeń, funkcja prawdopodobieństwa (definicja klasyczna i geometryczna) i jej własności. Pojęcie zmiennej losowej, dystrybuanty i jej własności. Jednowymiarowa zmienna losowa skokowa losowej i jej dystrybuanta. Parametry zmiennej losowej skokowej: wartość oczekiwana, wariancja, odchylenie standardowe, kwantyle. Obliczane prawdopodobieństwa z wykorzystaniem dystrybuanty. Przykłady rozkładów zmiennych losowych skokowych.
	3. Jednowymiarowa zmienna losowa ciągła, funkcja gęstości, dystrybuanta i jej własności. Parametry zmiennej losowej ciągłej: wartość oczekiwana, wariancja, odchylenie standardowe, kwantyle. Obliczane prawdopodobieństwa z wykorzystaniem dystrybuanty. Przykłady rozkładów zmiennych losowych ciągłych. Rozkład normalny i jego standaryzacja. Przykłady innych zmiennych losowych ciągłych związanych z rozkładem normalnym: rozkład Pearsona $\chi^2$ , rozkład t-Studenta.
	4. Podstawowe pojęcia związane z estymacją punktową, własności estymatorów, estymatory wartości oczekiwanej i wariancji. Estymacja przedziałowa. Przedziały ufności dla wybranych parametrów rozkładu: wartości przeciętnej, wariancji, wskaźnika struktury. Wyznaczanie minimalnej liczebności próby.



	5. Podatwowe pojęcia dotyczące testowania hipotez: hipoteza zerowa i alternatywna, błąd I i II rodzaju, poziom istotności, statystyka testowa, przedział krytyczny. Testy parametryczne dla wartości przeciętnej, odchylenia standardowego, wskaźnika struktury. Testy nieparametryczne – test niezależności chi –kwadrat $\chi^2$ .
	6. Badanie statystyczne ze względu na dwie cechy: rozkłady brzegowe, niezależność, współczynnik korelacji, prosta regresji, współczynnik determinacji.
ćwiczenia	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. Graficzna prezentacja danych.
	2. Wyznaczanie dystrybuanty zmiennej losowej skokowej oraz parametrów: wartość oczekiwana, wariancja, odchylenie standardowe, moda kwantyle. Wykorzystanie własności dystrybuanty zmiennej losowej skokowej do wyznaczania funkcji prawdopodobieństwa.
	3. Wyznaczanie dystrybuanty zmiennej losowej ciągłej oraz parametrów. Rozkład normalny i jego standaryzacja.
	4. Estymacja przedziałowa: przedziały ufności dla wartości średniej, odchylenia standardowego oraz wskaźnika struktury.
	5. Testowanie hipotez: testy parametryczne dla wartości średniej, odchylenia standardowego oraz wskaźnika struktury. Test niezależności chi-kwadrat $\chi^2$ .
	6. Badanie ze względu na dwie cechy: rozkłady brzegowe, niezależność, współczynnik korelacji, prosta regresji, współczynnik determinacji.
	7. Kolokwium.

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

### METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			x			Ocena aktywności na e-kursie na platformie edukacyjnej Moodle
W02			x			Ocena aktywności na e-kursie na platformie edukacyjnej Moodle
U01			x			Ocena aktywności na e-kursie na platformie edukacyjnej Moodle



U02			x			Ocena aktywności na e-kursie na platformie edukacyjnej Moodle
K01			x			Dyskusja na zajęciach
K02			x			Obserwacja aktywności na e-kursie na platformie edukacyjnej Moodle

### A.

#### FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	<i>Uzyskanie zaliczenia ćwiczeń</i>
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	<i>Uzyskanie łącznie co najmniej 50% punktów z kolokwium oraz z dwóch testów zamieszczonych na platformie edukacyjnej Moodle</i>

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

#### NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
L p.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15	15				h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)		2				h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>32</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>1,28</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>18</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>0,60</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>25</b>					h



8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>1</b>	ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>50</b>	h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>2</b>	ECTS

### LITERATURA

1. Krysicki W., Bartos J., Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach , cz. I, cz. II, PWN, W-wa 1994
2. Greń J, Statystyka matematyczna. Modele i zadania, PWN, W-wa, 1976
3. Brandt S., Analiza danych, PWN, W-wa, 2002
4. Kurs internetowy na platformie edukacyjnej Moodle: <http://wzimk-moodle.tu.kielce.pl/>