

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 2

Stopień studiów: II

Specjalności: Zaopatrzenie w wodę i unieszkodliwianie ścieków i odpadów

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Statystyczna analiza danych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Statistical data analysis
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE IŚ oIIS C6 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	1

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	CWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
1	15	0	0	15	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z zasadami statystycznej analizy danych pomiarowych oraz z ich zastosowaniem w analizie i interpretacji danych pomiarowych w dziedzinie inżynierii środowiska.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość podstaw rachunku prawdopodobieństwa.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna podstawowe pojęcia statystyki matematycznej.

EK2 Umiejętności Student umie wykorzystać techniki statystyki opisowej, w tym histogramy oraz miary rozkładów, w celu analizy posiadanej próby.

EK3 Umiejętności Student umie estymować wartość poszukiwanej wielkości populacyjnej na podstawie posiadanej próby.

EK4 Wiedza Student zna i rozumie pojęcia obszarów odrzucenia (krytycznych), istotności statystycznej, oraz ich zastosowania w statystycznej analizie danych.

EK5 Umiejętności Student umie określić stopień korelacji liniowej między populacjami danych na podstawie posiadanych prób oraz określić ich istotność.

EK6 Umiejętności Student umie postawić i zweryfikować właściwe hipotezy statystyczne dotyczące zgodności średniej wyznaczonej dla próby z wartością średnią podawaną dla populacji, jak również zgodności średnich z dwóch populacji, zarówno przy pomocy metody obszarów odrzucenia (krytycznych), jak też p-wartości.

EK7 Umiejętności Student umie wykonać test zgodności rozkładu empirycznego posiadanej próby z postulowanym rozkładem teoretycznym.

EK8 Umiejętności Student umie dokonać aproksymacji populacyjnego wzoru teoretycznego do posiadanej próby pomiarowej.

EK9 Kompetencje społeczne Student umie pracować w grupie.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Statystyka opisowa zmiennych losowych.	1
K2	Wyznaczanie i analiza korelacji między zbiorami danych. Testy istotności.	2
K3	Testy istotności średnich i wariancji. Regresja liniowa i nieliniowa.	3
K4	Badanie zgodności rozkładu empirycznego z postulowanym rozkładem teoretycznym	2
K5	Testy homoskedastyczności i testy Omnibus.	3
K6	Test U Manna-Whitneya. Pozostałe testy nieparametryczne	3
K7	Analiza skupień	1

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Zdarzenia losowe i prawdopodobieństwo. Statystyka zmiennych losowych	2
W2	Rozkład empiryczny. Podstawowe rozkłady zmiennych losowych	2
W3	Testowanie hipotez statystycznych. Korelacje	2
W4	Testy zgodności rozkładów. Estymacja i aproksymacja	3
W5	Testy Omnibus i procedury post-hoc. Testy nieparametryczne	3
W6	Analiza skupień	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykład

N2 Laboratorium komputerowe

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	14
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	6
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	60
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

Na ocenę składa się zarówno praca własna studenta, aktywność na zajęciach laboratorium komputerowego, jak też ocena z kolokwium zaliczeniowego.

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium zaliczeniowe

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Ocena z kolokwium zaliczeniowego

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Rozwiązane zadania domowe

W2 Ocena pozytywna z kolokwium

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Ocena z rozwiązanych zadań domowych

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna żadnych podstawowych pojęć statystyki matematycznej
NA OCENĘ 3.0	Student zna 10% podstawowych pojęć statystyki matematycznej
NA OCENĘ 3.5	Student zna 25% podstawowych pojęć statystyki matematycznej
NA OCENĘ 4.0	Student zna 50% podstawowych pojęć statystyki matematycznej
NA OCENĘ 4.5	Student zna 70% podstawowych pojęć statystyki matematycznej
NA OCENĘ 5.0	Student zna 100% podstawowych pojęć statystyki matematycznej
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi wykorzystać żadnych technik statystyki opisowej w celu analizy posiadanej próby
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi dokonać graficznej analizy posiadanej próby poprzez wykonanie histogramu.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi dokonać graficznej analizy posiadanej próby poprzez wykonanie histogramu, jak również potrafi wyznaczyć niektóre miary rozkładów posiadanej próby.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi dokonać pełnej analizy opisowej posiadanej próby, jednak nie umie znaleźć powiązań między różnymi charakterystykami tej analizy.

NA OCENĘ 4.5	Student potrafi dokonać pełnej analizy opisowej posiadanej próby, umie zauważyć część powiązań między różnymi charakterystykami tej analizy.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi dokonać pełnej i jednolitej analizy opisowej posiadanej próby.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie umie estymować wartości poszukiwanej wielkości populacyjnej na podstawie posiadanej próby.
NA OCENĘ 3.0	Student umie estymować wartość poszukiwaną wielkości populacyjnej dla wybranych dużych prób.
NA OCENĘ 3.5	Student umie estymować wartość poszukiwaną wielkości populacyjnej dla dużych prób.
NA OCENĘ 4.0	Student umie estymować wartość poszukiwaną wielkości populacyjnej dla wybranych dużych i małych prób.
NA OCENĘ 4.5	Student umie estymować wartość poszukiwaną wielkości populacyjnej dla dużych i małych prób.
NA OCENĘ 5.0	Student umie przeprowadzić pełną analizę estymacyjną posiadanej próby
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna i nie rozumie pojęć obszarów odrzucenia (krytycznych), istotności statystycznej, oraz ich zastosowania w statystycznej analizie danych.
NA OCENĘ 3.0	Student zna i rozumie pojęcie obszarów odrzucenia (krytycznych).
NA OCENĘ 3.5	Student zna i rozumie pojęcia obszarów odrzucenia (krytycznych) oraz istotności statystycznej
NA OCENĘ 4.0	Student zna i rozumie pojęcia obszarów odrzucenia (krytycznych) oraz wie, jak można je zastosować w statystycznej analizie danych.
NA OCENĘ 4.5	Student zna pojęcia obszarów odrzucenia (krytycznych) i istotności statystycznej oraz wie, jak można je zastosować w statystycznej analizie danych.
NA OCENĘ 5.0	Student w pełni zna i rozumie pojęcia obszarów odrzucenia (krytycznych), istotności statystycznej, oraz ich zastosowania w statystycznej analizie danych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie umie określić stopnia korelacji liniowej między populacjami danych na podstawie posiadanych prób oraz nie umie określić jego istotności.
NA OCENĘ 3.0	Student umie określić stopień korelacji liniowej między wybranymi populacjami danych na podstawie posiadanych prób.
NA OCENĘ 3.5	Student umie określić stopień korelacji liniowej między populacjami danych na podstawie dowolnych posiadanych prób.

NA OCENĘ 4.0	Student umie określić stopień korelacji liniowej między populacjami danych na podstawie dowolnych posiadanych prób i zinterpretować wynik.
NA OCENĘ 4.5	Student umie określić stopień korelacji liniowej między populacjami danych na podstawie posiadanych prób, zinterpretować wynik oraz określić jego istotność.
NA OCENĘ 5.0	Student umie określić stopień korelacji liniowej między populacjami danych na podstawie posiadanych prób oraz określić i zinterpretować jego istotność.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	Student nie umie ani postawić, ani zweryfikować właściwych hipotez statystycznych dotyczących zgodności średniej wyznaczonej dla próby z wartością średnią podawaną dla populacji, jak również zgodności średnich z dwóch populacji.
NA OCENĘ 3.0	Student umie postawić i zweryfikować właściwe hipotezy statystyczne dotyczące zgodności średniej wyznaczonej dla próby z wartością średnią podawaną dla populacji przy pomocy metody obszarów odrzucenia (krytycznych)
NA OCENĘ 3.5	Student umie postawić i zweryfikować właściwe hipotezy statystyczne dotyczące zgodności średniej wyznaczonej dla próby z wartością średnią podawaną dla populacji przy pomocy metody obszarów odrzucenia (krytycznych).
NA OCENĘ 4.0	Student umie postawić i zweryfikować właściwe hipotezy statystyczne dotyczące zgodności średniej wyznaczonej dla próby z wartością średnią podawaną dla populacji przy pomocy metody obszarów odrzucenia (krytycznych), jak też p-wartości..
NA OCENĘ 4.5	Student umie postawić i zweryfikować właściwe hipotezy statystyczne dotyczące zgodności średniej wyznaczonej dla próby z wartością średnią podawaną dla populacji, jak również zgodności średnich z dwóch populacji, przy pomocy metody obszarów odrzucenia (krytycznych).
NA OCENĘ 5.0	Student umie postawić i zweryfikować właściwe hipotezy statystyczne dotyczące zgodności średniej wyznaczonej dla próby z wartością średnią podawaną dla populacji, jak również zgodności średnich z dwóch populacji, zarówno przy pomocy metody obszarów odrzucenia (krytycznych), jak też p-wartości.
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
NA OCENĘ 2.0	Student nie umie wykonać testu zgodności rozkładu empirycznego posiadanej próby z żadnym postulowanym rozkładem teoretycznym.
NA OCENĘ 3.0	Student umie wykonać test zgodności rozkładu empirycznego posiadanej próby z rozkładem normalnym przy pomocy testu Shapiro-Wilka.
NA OCENĘ 3.5	Student umie wykonać test zgodności rozkładu empirycznego posiadanej próby z rozkładem normalnym przy pomocy testu Shapiro-Wilka i dokonać oceny istotności.
NA OCENĘ 4.0	Student umie wykonać test zgodności rozkładu empirycznego posiadanej próby z rozkładem normalnym przy pomocy testu Shapiro-Wilka i/lub testem chi-kwadrat.

NA OCENĘ 4.5	Student umie wykonać test zgodności rozkładu empirycznego posiadanej próby z dowolnym postulowanym rozkładem teoretycznym
NA OCENĘ 5.0	Student umie wykonać test zgodności rozkładu empirycznego posiadanej próby z dowolnym postulowanym rozkładem teoretycznym i dokonać oceny istotności.
EFEKT KSZTAŁCENIA 8	
NA OCENĘ 2.0	Student nie umie dokonać aproksymacji populacyjnego wzoru teoretycznego do posiadanej próby pomiarowej przy pomocy jakiejkolwiek metody
NA OCENĘ 3.0	Student umie dokonać aproksymacji liniowego wzoru teoretycznego do posiadanej próby pomiarowej przy pomocy metody regresji liniowej.
NA OCENĘ 3.5	Student umie dokonać aproksymacji liniowego wzoru teoretycznego do posiadanej próby pomiarowej przy pomocy metody regresji liniowej oraz metody najmniejszych kwadratów.
NA OCENĘ 4.0	Student umie dokonać aproksymacji dowolnego wzoru teoretycznego do posiadanej próby pomiarowej oraz wybrać właściwą metodę aproksymacji.
NA OCENĘ 4.5	Student umie dokonać aproksymacji dowolnego populacyjnego wzoru teoretycznego do posiadanej próby pomiarowej przy pomocy jednej z metod aproksymacji.
NA OCENĘ 5.0	Student umie dokonać aproksymacji dowolnego populacyjnego wzoru teoretycznego do posiadanej próby pomiarowej przy pomocy metody najmniejszych kwadratów oraz określić istotność dopasowania.
EFEKT KSZTAŁCENIA 9	
NA OCENĘ 2.0	Student nie umie współpracować w grupie
NA OCENĘ 3.0	Student biernie uczestniczy w pracy grupowej
NA OCENĘ 3.5	Student biernie uczestniczy w pracy grupowej, jednak niekiedy wykazuje własną inicjatywę.
NA OCENĘ 4.0	Student czynnie uczestniczy w pracy grupowej.
NA OCENĘ 4.5	Student czynnie i twórczo uczestniczy w pracy grupowej.
NA OCENĘ 5.0	Student czynnie i twórczo uczestniczy w pracy grupowej, sterując pracą grupy.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W01 K_W02	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1	F1 P1
EK2	K_U01 K_U02 K_U03 K_U04 K_U17 K_U18	Cel 1	K1 W1	N1 N2	F1 P1
EK3	K_U01 K_U02 K_U03 K_U04 K_U17 K_U18	Cel 1	K2 W1 W3 W6	N1 N2	F1 P1
EK4	K_U01 K_U02 K_U03 K_U04 K_U17 K_U18	Cel 1	K3 K4 K5 K6 W1 W2 W3 W4	N1 N2	F1 P1
EK5	K_U01 K_U02 K_U03 K_U04 K_U17 K_U18	Cel 1	K3 W4	N1 N2	F1 P1
EK6	K_U01 K_U02 K_U03 K_U04 K_U17 K_U18	Cel 1	K4 W1 W3 W4 W5	N1 N2	F1 P1
EK7	K_U01 K_U02 K_U03 K_U04 K_U17 K_U18	Cel 1	K5 W4 W5	N1 N2	F1 P1
EK8	K_U01 K_U02 K_U03 K_U04 K_U17 K_U18	Cel 1	K6 W6	N1 N2	F1 P1
EK9	K_U01 K_U02 K_U03 K_U04 K_K01 K_K02 K_K03 K_K04 K_K05 K_K06 K_K07	Cel 1	K1 K2 K3 K4 K5 K6 W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Węglarczyk S. — *Statystyka w inżynierii środowiska*, Kraków, 2010, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej
- [2] Banaś J. — *Metody probabilistyczne i statystyka*, Szczecin, 2008, Politechnika Szczecińska

- [3] | Zakrzewska K. — *Wstęp do probabilistyki i statystyki*, Kraków, 2014, AGH
- [4] | Michczyński A. — *Metody analizy danych pomiarowych*, Kraków, 2001, Politechnika Gliwicka
- [5] | Jones J. — *NIST/SEMATECH e-Handbook of Statistical Methods*, , 2018, NIST
- [6] | Wong H. — *Statistical Analysis: an Introduction using R*, , 2009, Wikibooks
- [7] | Kryszicki W., Bartos J., Dyczka W., Królikowska K., Wasilewski M. — *Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach*, Warszawa, 1986, PWN
- [8] | Barańska A. — *Elementy probabilistyki i statystyki matematycznej w inżynierii środowiska*, Kraków, 2008, Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH
- [9] | Biecek P. — *Przewodnik po pakiecie R*, Wrocław, 2017, Oficyna wydawnicza GIS
- [10] | Taylor J. R. — *Wstęp do analizy błędów pomiarowych*, Warszawa, 1999, Wydawnictwo Naukowe PWN

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Węglarczyk S.: — *Statystyka w Excelu*, Kraków, 2012, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej
- [2] | Tukey J.W. — *Exploratory data analysis*, New Jersey, 1977, Person Education
- [3] | Johnson R.A., Wichern D.W. — *Applied multivariate statistical analysis*, New Jersey, 2003, Person Education

LITERATURA DODATKOWA

- [1] | Shipunov A. — *Visual Statistics. Use R!*, , 2019,
- [2] | Maindonald J.H. — *Using R for Data Analysis and Graphics - Introduction, Examples and Commentary*, , 2008,

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. Tomasz Ścieżor (kontakt: tomasz.sciezor@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr hab. Tomasz Ścieżor (kontakt: tsciezor@pk.edu.pl)
- 2 dr Marek Kubala (kontakt: Marek.Kubala@pk.edu.pl)
- 3 dr inż. Anna Młyńska (kontakt: Anna.Mlynska@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)	(odpowiedzialny za przedmiot)	(dziekan)
---------------------	-------------------------------	-----------

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....
.....