

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Odnawialne źródła energii i infrastruktura komunalna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 8

Stopień studiów: II

Specjalności: bez specjalności

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

| | |
|---|-----------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU | Statystyczna analiza danych |
| NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM | Statistical data analysis |
| KOD PRZEDMIOTU | WIŚIE OZEIIK oIIS C3 20/21 |
| 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.

EK9 Umiejętności Student umie dokonać aproksymacji populacyjnego wzoru teoretycznego do posiadanej próby pomiarowej.

EK10 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 | Estymacja przedziałowa | 2 |
| K3 | Wyznaczanie i analiza korelacji między zbiorami danych | 3 |
| K4 | Analiza różnic wartości średnich | 3 |
| K5 | Badanie zgodności rozkładu empirycznego z postulowanym rozkładem teoretycznym | 3 |
| K6 | Aproksymacja formuły teoretycznej opisującej analizowany zbiór danych | 3 |

| WYKŁAD | | |
|-----------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W1 | Statystyka zmiennych losowych | 2 |
| W2 | Rozkład empiryczny | 2 |
| W3 | Podstawowe rozkłady zmiennych losowych | 2 |
| W4 | Testowanie hipotez statystycznych | 3 |
| W5 | Testy zgodności rozkładów | 3 |
| W6 | Estymacja i aproksymacja | 3 |

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne 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 9 | |
| 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 10 | |
| 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_U14 K_U15 K_U16 K_U17 K_U18 K_K01 K_K02 K_K06 K_K07 | Cel 1 | W1 W2 W3 W4 W5 W6 | N1 | F1 P1 |
| EK2 | K_W01 K_U01 K_U02 K_U03 K_U05 K_U08 K_U14 K_U15 K_U16 K_U17 K_U18 K_K01 K_K02 K_K06 K_K07 | Cel 1 | K1 W1 | N1 N2 | F1 P1 |
| EK3 | K_W01 K_U01 K_U02 K_U03 K_U05 K_U08 K_U14 K_U15 K_U16 K_U17 K_U18 K_K01 K_K02 K_K06 K_K07 | Cel 1 | K2 W1 W3 W6 | N1 N2 | F1 P1 |
| EK4 | K_W01 K_U01 K_U02 K_U05 K_U08 K_U14 K_U15 K_U16 K_U17 K_U18 K_K01 K_K02 K_K06 K_K07 | Cel 1 | K3 K4 K5 K6 W1 W2 W3 W4 | N1 N2 | F1 P1 |
| EK5 | K_W01 K_U01 K_U02 K_U03 K_U05 K_U08 K_U14 K_U15 K_U16 K_U17 K_U18 K_K01 K_K02 K_K06 K_K07 | Cel 1 | K3 W4 | N1 N2 | F1 P1 |

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--|-----------------|---|-----------------------|---------------|
| EK6 | K_W01 K_U01 K_U02 K_U03 K_U05 K_U08 K_U14 K_U15 K_U16 K_U17 K_U18 K_K01 K_K02 K_K06 K_K07 | Cel 1 | K4 W1 W3 W4 W5 | N1 N2 | F1 P1 |
| EK7 | K_W01 K_U01 K_U02 K_U03 K_U05 K_U08 K_U14 K_U15 K_U16 K_U17 K_U18 K_K01 K_K02 K_K06 K_K07 | Cel 1 | K5 W4 W5 | N1 N2 | F1 P1 |
| EK9 | K_W01 K_U01 K_U02 K_U03 K_U05 K_U08 K_U14 K_U15 K_U16 K_U17 K_U18 K_K01 K_K02 K_K06 K_K07 | Cel 1 | K6 W6 | N1 N2 | F1 P1 |
| EK10 | K_W01 K_U21 K_U22 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
- [10] | Jones J. — *NIST/SEMATECH e-Handbook of Statistical Methods*, , 2018, NIST

- [11] | **Wong H.** — *Statistical Analysis: an Introduction using R*, , 2009, Wikibooks
- [12] | **Barańska A.** — *Elementy probabilistyki i statystyki matematycznej w inżynierii środowiska*, Kraków, 2008, Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH
- [13] | **Biecek P.** — *Przewodnik po pakiecie R*, Wrocław, 2017, Oficyna wydawnicza GIS
- [14] | **Taylor J. R.** — *Wstęp do analizy błędów pomiarowego*, 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

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....