**Nazwa przedmiotu:**

Statystyka

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Jarosław Zawadzki, prof. PW - wykład
mgr inż. Damian Zasina - ćwiczenia

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Ochrona środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2014/2015

**Liczba punktów ECTS:**

4

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

Wykład 30 godz., Ćwiczenia 30 godz., Zapoznanie się z literaturą 4 godz., Przygotowanie raportu 6 godz., Przygotowanie do egzaminu, obecność na egzaminie 40 godz., Inne (projekt własny) 10 godz.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

2

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

2

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 450h |
| Ćwiczenia:  | 450h |
| Laboratorium:  | 450h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

N

**Limit liczby studentów:**

0

**Cel przedmiotu:**

Przedmiot ma na celu dostarczenie studentowi niezbędnej wiedzy umożliwiającej zrozumienie istotnej roli zjawisk i procesów losowych zachodzących w środowisku, które trudno jest modelować wyłącznie w oparciu o zależności przyczynowo-skutkowe. Przedmiot ma dostarczyć studentowi praktyczną umiejętność posługiwania się ilościowymi metodami statystycznymi w szerokim zakresie, począwszy od opisu i wnioskowania statystycznego, poprzez znajdowanie i określanie właściwości współzależności zjawisk występujących w środowisku, kończąc na prognozowaniu ich przyszłego przebiegu. Dodatkowo przedmiot ma na celu rozwinięcie umiejętności planowania podstawowych pomiarów środowiska i analizy tych pomiarów, w taki sposób, aby możliwie małym kosztem uzyskać maksimum szukanej informacji. Przedmiot ma na celu takie uzupełnienie wiedzy studenta z zakresu statystyki środowiska, aby mógł on nadążyć za gwałtownym i powszechnym rozwojem i upowszechnieniem tej dziedziny w ostatnich dziesięcioleciach, w szczególności by mógł analizować złożone procesy środowiska wykorzystując różnorodną multidyscyplinarną informacją występującą w badaniach środowiska. Tego typu wiedza jest niezbędna studentowi, aby rozumieć liczne zagadnienia występująca w innych przedmiotach związanych ze środowiskiem jak np. ekologia, hydrologia, zrównoważony rozwój, toksykologia środowiska itd.

**Treści kształcenia:**

 Program ćwiczeń audytoryjnych
1.Omówienie podstawowych pojęć statystycznych na przykładach z badań środowiska np. wielkoobszarowych badań zanieczyszczenia gleby metalami ciężkimi.
2.Wykorzystanie metod statystyki opisowej do analizy struktury zjawiska masowego na przykładach środowiskowych np. badań zanieczyszczenia gleby przy pomocy metod geochemicznych lub geofizycznych.
3.Własności i zastosowania przykładowych rozkładów prawdopodobieństwa np. występujących w zagadnieniach hydrologicznych lub meteorologicznych.
4.Estymacja punktowa. Własności i metody wyznaczania estymatorów. Przykłady estymacji demonstrujące praktyczne zastosowania np. w zagadnieniach hydrologicznych lub meteorologicznych.
5.Estymacja przedziałowa parametrów populacji. Wyznaczanie niezbędnej liczebności próby losowej. Przykłady zastosowań technicznych oraz środowiskowych.
6.Parametryczne testy istotności (dla wartości średniej, dla dwóch średnich, dla wskaźnika struktury, dla wariancji, testy jednorodności wielu wariancji). Przykłady zastosowań technicznych oraz środowiskowych.
7.Nieparametryczne testy zgodności. Sprawdzanie zgodności rozkładów teoretycznych z danymi obserwacyjnymi np. dotyczących przepływów maksymalnych w rzece.
8.Praktyczne przykłady analizy wariancji w przypadku klasyfikacji jednoczynnikowej oraz w przypadku klasyfikacji podwójnej.
9.Wykorzystanie wybranych testów nieparametrycznych np. testów serii, testów znaków, testów sekwencyjnych w badaniach środowiska. Przykłady ekologiczne.
10.Badanie statystyczne ze względu na dwie cechy np. na przykładzie geofizycznych oraz geochemicznych pomiarów zanieczyszczenia gleby na wybranym obszarze, badań biotechnologicznych.
11.Funkcje regresji pierwszego i drugiego rodzaju. Nieliniowe modele regresji i ich zamiana na modele liniowe. Przykład prostej prognozy w oparciu o dane doświadczalne.
12.Analiza szeregów czasowych. Przykłady na podstawie danych środowiskowych ze stacji pomiarowych.
13.Praktyczne planowanie pomiarów środowiskowych. Wybór metody i sieci pomiarowej w konkretnych sytuacjach. Wybrane zastosowania np. w zagadnieniach magnetometrii terenowej. Podstawy analizy ciągłości przestrzennej pomiarów.

**Metody oceny:**

Warunki zaliczenia wykładu: kolokwium, zadania domowe. Warunki zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych:zaliczenie dwóch kolokwiów, projekt własny.

**Egzamin:**

N

**Literatura:**

1. J. Koronacki, J. Mielniczuk, Statystyka dla kierunków technicznych i przyrodniczych, WNT, Warszawa.
2. W Krysicki i in., Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach, cz. I i II, PWN, Warszawa.
3. A. Stanisz, Przystępny kurs statystyki. TomyI-III. Statsoft Polska
3. Internetowy Podręcznik Statystyki, http://www.statsoft.pl/textbook/stathome.html
4. P. Biecek, Przewodnik po pakiecie R, Wrocław
5. The R Project for Statistical Computing, http://www.r-project.org/
6. J. Zawadzki Metody geostatystyczne dla kierunków przyrodniczych i technicznych. Oficyna Wydawnicza PW.

**Witryna www przedmiotu:**

System Wydziałowy Moodle

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01:**

1.Zna przedmiot, zadania statystyki oraz podstawowe definicje i pojęcia statystyczne takie jak: zjawisko masowe, jednostka, populacja statystyczna, próba losowa, cechy statystyczne,rodzaje i organizacja badań statystycznych.
2. Posiada wiedzę dotyczącą najważniejszych pojęći twierdzeń rachunku prawdopodobieństwa oraz statystyki matematycznej takie jak zmienna losowa i jej rodzaje,funkcja gęstości i dystrybuanta, podstawowe rozkłady występujące w statystyce.
3. Posiada wiedzę dotyczącą estymacji punktowej, własności estymatorów w tym nieobciążoności, zgodności, efektywności i dostateczności, najważniejszych metod wyznaczania estymatorów.

Weryfikacja:

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01:**

1.Potrafi zinterpretować parametry statystyki opisowej związane z rozkładami empirycznymi jednej zmiennej.
2. Potrafi szacować parametry populacji metodą estymacji punktowej i przedziałowej, w szczególności przedziały ufności dla średniej, wariancji oraz dla wskaźnika struktury z wykorzystaniem niezbędnej liczebności próby losowej.
3. Potrafi weryfikować hipotezy statystyczne rozróżniając ich rodzaje i zastosowania w szczególności parametryczne i nieparametryczne testy istotności m.in. test dla wartości średniej, test dla dwóch średnich, test dla wskaźnika struktury, test dla wariancji, testy jednorodności wielu wariancji oraz najważniejsze testy zgodności: test chi-kwadrat, test zgodności lambda-Kołmogorowa, test Kołmogorowa-Smirnowa, test Shapiro-Wilka.
4. Potrafi przeprowadzić badania statystyczne ze względu na dwie cechy,wykorzystując diagramy i tablice korelacyjne, pojęcia niezależności stochastyczną i korelacyjnej, test niezależności chi-kwadrat, współczynniki zbieżności Czuprowa, korelacji Pearsona, korelacji rang Spearmana oraz wybrane miary związki cech niemierzalnych.
5. Potrafi przeprowadzić analizę wariancji w przypadku klasyfikacji jednoczynnikowej oraz w przypadku klasyfikacji podwójnej.

Weryfikacja:

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01:**

1. Jest zdolny organizować wybrane badania statystyczne, mając świadomość ich rangi i złożonych relacji występujące w badaniach statystycznych środowiska.
2. Jest chętny do pracy indywidualnej i zespołowej, zgodnie z zasadami etyki, posiadając zdolność do wyrażania ocen popartych obliczeniami statystycznymi.

Weryfikacja:

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**