



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez  
Unię Europejską w ramach  
Europejskiego Funduszu  
Społecznego

**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



|   |   |   |                           |
|---|---|---|---------------------------|
| <b>Nazwa przedmiotu</b>   |   | <b>Kod ECTS</b>   |                           |
| Wnioskowanie statystyczne I   |   | 11.1.0446   |                           |
| <b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>  |   |   |                           |
| null  |   |   |                           |
| <b>Studia</b>   |   |   |                           |
| <b>wydział</b>  | <b>kierunek</b>                                 | <b>poziom</b>   | <b>pierwszego stopnia</b> |
| Wydział Matematyki,<br>Fizyki i Informatyki   | Modelowanie<br>matematyczne i analiza<br>danych | forma   | stacjonarne               |
|   |   | moduł   | wszystkie                 |
|   |   | specjalnościowy   | wszystkie                 |
|   |   | specjalizacja   | wszystkie                 |
| <b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>   |   |   |                           |
| dr Marta Frankowska; prof. UG, dr hab. Rafał Filipów; dr Piotr Karwasz  |   |   |                           |
| <b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>   |   | <b>Liczba punktów ECTS</b>  |                           |
| <b>Formy zajęć</b>  |   | 5   |                           |
| Wykład, Ćw. audytoryjne, Ćw. laboratoryjne  |   |   |                           |
| <b>Sposób realizacji zajęć</b>  |   |   |                           |
| zajęcia w sali dydaktycznej   |   |   |                           |
| <b>Liczba godzin</b>  |   |   |                           |
| Wykład: 30 godz., Ćw. laboratoryjne: 15 godz., Ćw. audytoryjne: 15 godz.  |   |   |                           |
| <b>Cykl dydaktyczny</b>   |   |   |                           |
| 2019/2020 letni   |   |   |                           |
| <b>Status przedmiotu</b>  |   | <b>Język wykładowy</b>  |                           |
| obowiązkowy   |   | polski  |                           |
| <b>Metody dydaktyczne</b>   |   | <b>Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne</b>   |                           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Metoda analiz i projektów</li> <li>- Rozwiązywanie zadań</li> <li>- Wykład problemowy</li> </ul> |   | <b>Sposób zaliczenia</b>  |                           |
|   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zaliczenie na ocenę</li> <li>- Egzamin</li> </ul>  |                           |
|   |   | <b>Formy zaliczenia</b>   |                           |
|   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wykonanie pracy zaliczeniowej - projekt lub prezentacja</li> <li>- egzamin pisemny lub ustny</li> <li>- kolokwium</li> </ul> |                           |
|   |   | <b>Podstawowe kryteria oceny</b>  |                           |
|   |   | Wykład, ćw. audytoryjne - otrzymanie połowy wymaganych punktów z egzaminu, kolokwium  |                           |
|   |   | Ćw. laboratoryjne - otrzymanie połowy wymaganych punktów z projektów zaliczeniowych   |                           |
| <b>Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia</b>  |   |   |                           |

| Zkładany efekt kształcenia | Egzamin | Kolokwium | Projekt | Obserwacja postawy studenta |
|----------------------------|---------|-----------|---------|-----------------------------|
| Wiedza                     |         |           |         |                             |
| MMAD_W04                   | +       | +         |         |                             |
| MMAD_W09                   |         |           | +       |                             |
| Umiejętności               |         |           |         |                             |
| MMAD_U04                   | +       | +         |         |                             |
| MMAD_U09                   |         |           | +       |                             |
| MMAD_U13                   |         |           | +       |                             |
| Kompetencje społeczne      |         |           |         |                             |
| MMAD_K10                   |         |           |         | +                           |

**Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi****A. Wymagania formalne**

Brak

**B. Wymagania wstępne**

Znajomość podstaw analizy matematycznej i rachunku prawdopodobieństwa.

**Cele kształcenia**

Zapoznanie studentów z najważniejszymi pojęciami statystyki, metodami testowania hipotez oraz praktyczne ich zastosowanie.

**Treści programowe**

- Wybrane statystyki i ich rozkłady - estymatory średniej, wariancji.
- Estymacja parametrów rozkładu. Metody uzyskiwania estymatorów (momentów, największej wiarygodności). Własności estymatorów (zgodność, nieobciążoność, asymptotyczna normalność).
- Estymacja przedziałowa. Przedziały ufności dla wartości oczekiwanej i wariancji.
- Weryfikacja hipotez statystycznych: błąd I i II rodzaju, moc testu, lemat Neymana-Pearsona.
- Testowanie normalności rozkładu – testy Shapiro-Wilka, Andersona-Darlinga, Jarquera-Berry. Analiza błędów II rodzaju metodami Monte Carlo.
- Wybrane testy parametryczne (testy istotności dla średniej i wariancji, testy istotności różnic dla średnich w dwóch populacjach, testy jednorodności wariancji).
- Wybrane testy nieparametryczne (test Manna-Whitneya, test Kołmogorowa-Smirnowa, test Wilcoxon, test  $\chi^2$ -Pearsona).
- Podstawy analizy regresji w tym regresja liniowa.
- Wybrane kryteria informacyjne, w tym kryterium AIC.
- Wstęp do bootstrapu w tym wykorzystanie do tworzenia przedziałów ufności.
- Praktyczne przećwiczenie powyższych zagadnień przy użyciu pakietów R i Statistica.

**Wykaz literatury**

- P. Biecek, Przewodnik po pakiecie R, Wrocław : Oficyna Wydawnicza GIS, cop. 2008.
- W. Kryszicki, J. Bartos, W. Dyczka, K. Królikowska, M. Wasilewski, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach - część II, PWN W-wa 2012.
- Y.Cohen, J.Y.Cohen, Statistics and data with R, Wiley.
- S.J.Sheather, A modern approach to regression with R, Springer.
- B.Efron, R.Tibshirani, An introduction to the bootstrap, Chapman&Hall.
- H.Wicham, ggplot2, Elegant graphics for data analysis, Springer.

**Efekty kształcenia****(obszarowe i kierunkowe)**

MMAD\_W04: zna podstawowe pojęcia, metody i twierdzenia rachunku prawdopodobieństwa i statystyki oraz podstawowe przykłady zarówno ilustrujące konkretne pojęcia z tych dziedzin, jak i pozwalające obalić błędne hipotezy lub nieuprawnione rozumowania;

MMAD\_W09: zna podstawy technik obliczeniowych i programowania, wspomagających pracę matematyka i rozumie ich ograniczenia;

MMAD\_U04: poprawnie posługuje się poznanymi pojęciami rachunku prawdopodobieństwa i statystyki, potrafi - na

**Wiedza**

- Student: zna metody uzyskiwania estymatorów i własności estymatorów.
- Ma wiedzę w zakresie konstrukcji przedziałów ufności oraz klasycznych testów parametrycznych i nieparametrycznych w tym dotyczącą testowania normalności rozkładu jednowymiarowego.
- Wie na czym polega zagadnienie regresji, w szczególności ma wiedzę na temat estymacji współczynników w modelu liniowym.
- Ma wiedzę ogólną na temat kryteriów informacyjnych, w szczególności kryterium AIC.
- MMAD\_W04, MMAD\_W09

**Umiejętności**

|  |  |
|--|--|
| <p>prostem i średnim poziomie trudności - stosować poznane twierdzenia i metody tych dziedzin oraz umie zinterpretować otrzymane wyniki;</p> <p>MMAD_U09: potrafi wykorzystywać poznany pakiet oprogramowania lub poznany język programowania do rozwiązywania wybranych zagadnień z poznanych dziedzin, w szczególności z analizy matematycznej, algebry liniowej oraz statystyki;</p> <p>MMAD_U13: umie wykorzystywać programy komputerowe w zakresie analizy danych;</p> <p>MMAD_K10: jest gotów do analizowania danych i komunikowania wniosków z takiej analizy w przystępnej formie.</p> | <p>Opisane poniżej umiejętności wymagają użycia jednego z dostępnych pakietów statystycznych (MMAD_U04, MMAD_U09, MMAD_U13)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mając dany rozkład potrafi na podstawie posiadanej próby, ocenić dobroć dopasowania tego rozkładu w oparciu o metody graficzne (porównanie histogramu i gęstości, dystrybuanty empirycznej i teoretycznej oraz korzystając z wykresów kwantyl-kwantyl) oraz korzystając z odpowiednich testów statystycznych.</li> <li>• Na podstawie kryteriów informacyjnych (w tym AIC) ocenia który z kilku zadanych rozkładów najlepiej opisuje analizowane dane.</li> <li>• Potrafi wyznaczać przedziały ufności dla średniej, wariancji, mediany, między innymi z wykorzystaniem metod bootstrapowych.</li> <li>• Potrafi przeprowadzić klasyczne analizy porównawcze dla dwóch zestawów danych w przypadku parametrycznym jak też nieparametrycznym (zgodność średnich, wariancji, median) oraz potrafi wyznaczyć krzywą regresji.</li> <li>• Potrafi zinterpretować otrzymane wyniki.</li> </ul> |
|  | <p><b>Kompetencje społeczne (postawy)</b></p> <p>Student jest gotów do analizowania danych i komunikowania wniosków z takiej analizy w przystępnej formie (MMAD_K10)</p>   |
| <p><b>Kontakt</b></p> <p>Marta.Frankowska@mat.ug.edu.pl</p>  |  |