

**SYLABUS**  
**DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2025/26-2028/29**  
**ROK AKADEMICKI 2026/27**

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

|                                                       |                                                                   |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu                                      | <i>Statystyka</i>                                                 |
| Kod przedmiotu*                                       |                                                                   |
| Nazwa jednostki prowadzącej kierunek                  | <i>Instytut Informatyki, Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych</i> |
| Nazwa jednostki realizującej przedmiot                | <i>Instytut Informatyki, Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych</i> |
| Kierunek studiów                                      | <i>Informatyka i ekonometria</i>                                  |
| Poziom studiów                                        | <i>studia pierwszego stopnia</i>                                  |
| Profil                                                | <i>praktyczny</i>                                                 |
| Forma studiów                                         | <i>studia stacjonarne</i>                                         |
| Rok i semestr/y studiów                               | <i>rok II, sem. III</i>                                           |
| Rodzaj przedmiotu                                     | <i>przedmiot kierunkowy</i>                                       |
| Język wykładowy                                       | <i>polski</i>                                                     |
| Koordynator                                           | <i>dr Lech Zaręba</i>                                             |
| Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących | <i>dr Lech Zaręba</i>                                             |

**1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS**

| Semestr (nr) | Wykł. | Ćw. | Konw. | Lab. | Sem. | ZP | Prakt. | Inne (jakie?) | Liczba pkt. ECTS |
|--------------|-------|-----|-------|------|------|----|--------|---------------|------------------|
| 3            | 30    |     |       | 30   |      | 15 |        |               | 6                |

**1.2. Sposób realizacji zajęć**

☒ zajęcia w formie tradycyjnej

☐ zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość

**1.3. Forma zaliczenia przedmiotu (z toku)** (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)  
 egzamin

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

Znajomość podstawowych definicji i twierdzeń z zakresu analizy matematycznej, i algebry liniowej oraz rachunku prawdopodobieństwa

**3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE**

**3.1 Cele przedmiotu**

|    |                                                                                                                                                                                                                                |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1 | Zapoznanie studentów z pojęciami, twierdzeniami i metodami z zakresu statystyki                                                                                                                                                |
| C2 | Zapoznanie studentów z modelowaniem zjawisk i procesów w oparciu o statystyczną analizę danych                                                                                                                                 |
| C3 | Nabycie przez studentów umiejętności związanych z stosowaniem podstawowych metod statystycznej analizy danych i wnioskowania statystycznego do rozwiązywania różnych zagadnień i problemów z ekonomii i innych dziedzin wiedzy |
| C4 | Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności wyciągania wniosków wpływających z rozwiązań wynikających z wykorzystania statystycznych metod analizy danych w szczególności danych ekonomicznych.                          |

|    |                                                                                                                                                               |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C5 | Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności wykorzystania programów komputerowych do statystycznej analizy danych w szczególności danych ekonomicznych. |
| C6 | Nabycie przez studentów umiejętności samodzielnego zbierania danych, ich krytycznej oceny oraz dobrej i rzetelnej analizy danych i wyciągania wniosków        |

### 3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

| EK (efekt uczenia się) | Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu                                                                                                                                                                                                                               | Odniesienie do efektów kierunkowych |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| EK_01                  | Student zna w stopniu zaawansowanym wybrane pojęcie, zagadnienia, twierdzenia, wzory i metody statystyczne służące prowadzenia badań, zbieraniu i analizie danych wykorzystaniem metod statystycznych.                                                                               | K_W01                               |
| EK_02                  | Student zna podstawowe metody matematyczne i statystyczne wykorzystywane do analizy danych ekonomicznych. Oraz w stopniu zaawansowanym rozumie możliwości ich wykorzystania do opisu różnego rodzaju zjawisk z różnych dziedzin życia.                                               | K_W02                               |
| EK_03                  | Student zna na poziomie zaawansowanym możliwości wykorzystania różnych narzędzi informatycznych do przeprowadzenia analiz statystycznych wykorzystywanych w ekonomii i innych dziedzinach wiedzy.                                                                                    | K_W03                               |
| EK_04                  | Student ma umiejętność wykorzystania analizy statystycznej do nietypowych problemów ekonomii. Oraz ma umiejętność znajdowania danych ich krytycznej oceny oraz dobrania metod analizy pod względem rodzaju danych.                                                                   | K_U02                               |
| EK_05                  | Student potrafi oceniać i właściwie analizować przy wykorzystaniu metod statystycznych i matematycznych oraz dostępnych technologii informatycznych różne procesy społeczno- gospodarcze do podejmowania decyzji ekonomicznych.                                                      | K_U03                               |
| EK_06                  | Student potrafi samodzielnie planować i przeprowadzać zbieranie danych, dokonywać ich podstawowych analiz statystycznych oraz wyciągać właściwe wnioski dostosowane do rozwiązywanych problemów inżynierskich z zakresu różnych dziedzin wiedzy.                                     | K_U05                               |
| EK_07                  | Student potrafi wykorzystywać nowoczesne techniki Informatyczne w tym oparte o technologię AI, stosować metody symulacyjne i eksperymentalne oraz właściwe prawa, modele i twierdzenia do rozwiązywania zagadnień inżynierskich wykorzystujących tworzenie baz danych i ich analizę. | K_U06                               |

### 3.3 Treści programowe

#### A. Problematyka wykładu

|                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Podstawowe pojęcia dotyczące populacji, próby, cechy i tworzenia bazy danych do analizy statystycznej ( w tym rodzaje próbek, rodzaje cech, rodzaj wyboru próbki, badania zależne i niezależne)         |
| Podstawowe parametry badania pojedynczych cech ilościowych i jakościowych ich interpretacja i sposoby prezentacji.                                                                                      |
| Teoria korelacji sposób badania i opisu związków pomiędzy cechami ilościowymi i jakościowymi (w tym współczynniki Pearsona, Spearmana, test $\chi^2$ i współczynniki zbieżności dla cech jakościowych). |
| Teoria estymacji parametrów modeli statystycznych oraz metody weryfikacji hipotez statystycznych, (estymacja punktowa i przedziałowa, hipotezy parametryczne i nieparametryczne).                       |
| Rola t-testów i jedno i wieloczynnikowej analizy wariancji wraz z testami post-hoc i ich odpowiedników nieparametrycznych. W tym analiza MANOVA oraz ANCOVA.                                            |

|                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Regresja liniowa i nieliniowa w modelowaniu zjawisk (regresja prosta, wieloraka, liniowa, nieliniowa, logistyczna). Dobór zmiennych istotnych regresja krokowe, grzbietowe, lasso, kryteria Akaikiego i Bayesa. |
| Elementy Analiza dynamiki zjawisk ( przyrosty i indeksy, funkcja trendu, metody wyrównania szeregów czasowych, analiza wahań).                                                                                  |
| Modelowanie zmian zjawiska w czasie (metody Holta-Wintersa, ARIMA, cross-correlation, metody i parametry związane z wyborem najlepszych modeli opisujących zmiany zjawiska w czasie).                           |
| Analiza skupień i jej rola w analizach statystycznych danych                                                                                                                                                    |
| Rola metod PCA w analizie danych ( analiza składowych głównych i analiza czynnikowa)                                                                                                                            |
| Rola analizy korespondencji w modelowaniu zjawisk                                                                                                                                                               |
| Teoria i zastosowanie analizy przestrzennej danych                                                                                                                                                              |
| Teoria i zastosowanie analizy dyskryminacji w badaniach.                                                                                                                                                        |
| Przegląd statystycznych metod klasyfikacji i ich zastosowanie                                                                                                                                                   |
| Rola i wykorzystanie w badaniach analizy przeżycia.                                                                                                                                                             |

#### B. Problematyka laboratoriów

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rozwiązywanie zadań związanych z podstawową analizą statystyczną różnego rodzaju danych z zakresu ekonomii z wykorzystaniem programów R, lub Statistica (podstawowe parametry, metody ich liczenia, analiza wyników odstających)                                                                         |
| Metody wyliczania współczynników korelacji sprawdzanie ich istotności statystycznej oraz interpretacji z wykorzystaniem programów R lub Statistica.                                                                                                                                                      |
| Rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem R lub Statistica związanych z podstawową analizą statystyczną różnego rodzaju danych. Analiza rzetelności pomiaru. Estymacja parametrów modelu, estymacja parametrów rozkładów, sprawdzanie podstawowych hipotez statystycznych dotyczących parametrów i rozkładów. |
| Praktyczne wykorzystanie programów R lub statistica, do przeprowadzenia t- testów jedno i wielowymiarowej analizy wariancji analizy manova i ancova oraz ich odpowiedników nieparametrycznych wraz z ich interpretacją.                                                                                  |
| Opis i praktyczne zastosowanie procedury porównań wielokrotnych w szczególności do analizy kontrastów i testów post-hoc, przy użyciu narzędzi informatycznych R lub statistica.                                                                                                                          |
| Wykorzystanie programów R lub Statistica do doboru cech oraz modelowania zjawisk. Regresja liniowa i nieliniowa w tym regresja prosta, wieloraka, logistyczna).                                                                                                                                          |
| Praktyczne wykorzystanie programów R lub statistica do tworzenia uogólnionych modeli liniowych i nieliniowych.                                                                                                                                                                                           |
| Analiza dynamiki zjawisk ekonomicznych (przyrosty i indeksy, średniookresowe tempo zmian, funkcja trendu, wyrównanie szeregów czasowych, analiza wahań), przy użyciu narzędzi informatycznych, R lub statistica.                                                                                         |
| Wykorzystanie programów R lub Statistica do zaawansowanej analizy zmian zjawiska ekonomicznego w czasie . W tym analiza szeregów stacjonarnych i niestacjonarnych, dekompozycja szeregu, wybór najlepszego trendu i modelu , analizy Holta-Wintersa i ARIMA, rola cross-correlation.                     |
| Wykorzystanie narzędzi informatycznych R lub Statistica w tworzeniu clusteringu i zastosowaniu w modelowaniu zjawisk ekonomicznych i finansowych.                                                                                                                                                        |
| Praktyczne zastosowanie narzędzi informatycznych R lub Statistica do analizy PCA i analizy czynnikowej oraz praktyczne wykorzystanie tej analizy w badaniach.                                                                                                                                            |
| Praktyczne wykorzystanie programów R lub Statistica do przeprowadzenia analizy korespondencji oraz praktyczne jej wykorzystanie w analizie danych..                                                                                                                                                      |
| Praktyczne wykorzystanie programów R lub Statistica do analizy przestrzennej danych i jej zobrazowania oraz wykorzystanie tej analizy do wnioskowania o wybranych zjawiskach.                                                                                                                            |
| Praktyczne wykorzystanie programów R lub Statistica do przeprowadzenia analizy danych za pomocą wybranych metod analizy dyskryminacyjnej i klasyfikacyjnej.                                                                                                                                              |

#### C. Problematyka zajęć projektowych

|                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Planowanie i prowadzenie doświadczeń w celu rozwiązania zagadnień wymagających statystycznej analizy danych, pojęcia związane z rzetelnością i trafnością pomiarów. |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dyskusja nad rodzajem danych wybranych przez studenta zaplanowaniem ich zbierania i planem projektu, który chce wykonać.                 |
| Omówienie metod statystycznych, które student powinien dobrać aby właściwie przeanalizować zebrane dane i wyciągnąć odpowiednie wnioski. |
| Praktyczne wykorzystanie programów R lub statistica do tworzenia raportów statystycznych z analizy danych.                               |
| Prezentacja przez studentów swoich raportów wraz z dyskusją grupową nad ich poprawnością.                                                |

### 3.4 Metody dydaktyczne

**Wykład:** Wykład problemowy z prezentacją multimedialną

**Laboratorium:** Ćwiczenia z wykorzystaniem programów do analizy danych, R, statistica i excel (analiza danych z dyskusją, wykonywanie projektów, praca w grupach, rozwiązywanie zadań, dyskusja nad wynikami)

**Zajęcia projektowe:** tworzenie projektów, praca w grupach i indywidualna ze studentem

## 4. METODY I KRYTERIA OCENY

### 4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

| Symbol efektu | Metody oceny efektów uczenia się<br>(np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć) | Forma zajęć dydaktycznych<br>(w, ćw., ...) |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| EK_01         | Egzamin, Kolokwium, projekt, obserwacja w trakcie zajęć                                                                                 | w, ćw., zp                                 |
| EK_02         | Egzamin, Kolokwium, projekt, obserwacja w trakcie zajęć                                                                                 | w, ćw., zp                                 |
| EK_03         | Egzamin, Kolokwium, projekt, obserwacja w trakcie zajęć                                                                                 | w, ćw., zp                                 |
| EK_04         | Egzamin, Kolokwium, projekt, obserwacja w trakcie zajęć                                                                                 | w, ćw., zp                                 |
| EK_05         | Egzamin, Kolokwium, projekt, obserwacja w trakcie zajęć                                                                                 | w, ćw., zp                                 |
| EK_06         | Egzamin, Kolokwium, projekt, obserwacja w trakcie zajęć                                                                                 | w, ćw., zp                                 |
| EK_07         | Egzamin, Kolokwium, projekt, obserwacja w trakcie zajęć                                                                                 | w, ćw., zp                                 |

### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się, których weryfikacja następować będzie w następujących formach</p> <p><b>Egzamin:</b> Uzyskanie ponad połowy możliwych punktów z egzaminu testowego. Za egzamin testowy można uzyskać maksymalnie 40 punktów, (ocena pozytywna &gt;50% punktów), dst 51-59%, dst plus 60-69%, db 70-79%, db plus 80-89%, bdb 90-100%.</p> <p><b>Laboratorium:</b> Kolokwium zaliczeniowe rozwiązywanie zadań ze statystyki z użyciem programu komputerowego oceniane w skali od 2 do 5 (ocena pozytywna &gt;50% punktów), dst 51-59%, dst plus 60-69%, db 70-79%, db plus 80-89%, bdb 90-100%.</p> <p><b>Zajęcia projektowe:</b> Ocena stworzonej przez studenta samodzielnej pracy zaliczeniowej polegającej na znalezieniu danych, ich analizie statystycznej, zbudowaniu modelu statystycznego i jego interpretacji. Praca będzie oceniana w skali procentowej (ocena pozytywna &gt;50% punktów), dst 51-59%, dst plus 60-69%, db 70-79%, db plus 80-89%, bdb 90-100%.</p> <p>Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie oceny pozytywnej z każdej z form weryfikacji.</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

| Forma aktywności                                                                                             | Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Godziny z harmonogramu studiów                                                                               | 75                                                |
| Inne z udziałem nauczyciela akademickiego<br>(udział w konsultacjach, egzaminie)                             | 5                                                 |
| Godziny niekontaktowe – praca własna studenta<br>(przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.) | 70                                                |
| SUMA GODZIN                                                                                                  | 150                                               |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>                                                                        | <b>6</b>                                          |

## 6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| wymiar godzinowy                 | --- |
| zasady i formy odbywania praktyk | --- |

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. Balicki A.: Statystyczna analiza wielowymiarowa i jej zastosowania społeczno-ekonomiczne, Wydawnictwo UG, Gdańsk 2009.
2. P. Biecek „Przewodnik po pakiecie R” . (dostępna on-line - (PDF) Przewodnik po pakiecie R | Przemysław Biecek - Academia.edu)
3. Domański C., Pruska K. „*Nieklasyczne metody statystyczne*”, PWE, Warszawa 2000.
4. Gajek L., Kałuszka M. „*Wnioskowanie statystyczne*”, WN-T, Warszawa 2000.
5. Hydzik P., Sobolewski M., Komputerowa analiza danych społeczno – gospodarczych, Wydawnictwo Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2009.
6. Jajuga K.: Statystyczna analiza wielowymiarowa, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1993
7. Kopczewska K., Kopczewski T., Wójcik P., „*Metody ilościowe w R, Aplikacje ekonomiczne i finansowe*”, CeDeWu, Wydanie II, Warszawa 2017.
8. Krysiński W., Bartos J., Dyczka W., Królikowska K., Wasilewski M. „*Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach*” Tom 1, 2, PWN, Warszawa 1997
9. M. Sobczyk, Statystyka, PWN, 2001
10. Stanisław A. „*Przystępny Kurs Statystyki w oparciu o program Statistica Pl, na przykładach z medycyny*”, Tom 1-3. Statsoft, Kraków 2001
11. M. Walesiak, Eugeniusz Gantar „*Statystyczna Analiza Danych w wykorzystaniu programu R*, PWN, W-wa 2012
12. Hydzik P., Sobolewski M., Komputerowa analiza danych społeczno – gospodarczych, Wydawnictwo Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2009.

Literatura uzupełniająca:

1. Pusz P., L. Zaręba : Elementy statystyki. Wydawnictwo Oświatowe Fosze, Rzeszów 2006.
2. P. Pusz, L. Zaręba „*Metody statystyczne analizy danych*”, Uniwersytet Rzeszowski, Rzeszów 2013
3. Starzyńska : Statystyka praktyczna. PWN, Warszawa 2000.
4. Walesiak, Metody analizy danych marketingowych, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1996

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej