

**WYDZIAŁ MATEMATYKI  
KARTA PRZEDMIOTU**

**Nazwa w języku polskim:** Analiza Przeżycia

**Nazwa w języku angielskim:** Survival Analysis

**Kierunek studiów (jeśli dotyczy):** MATEMATYKA I STATYSTYKA

**Stopień studiów i forma:** 1 stopień, stacjonarna / ~~niestacjonarna~~\*

**Rodzaj przedmiotu:** ~~obowiązkowy~~ / wybieralny / ~~ogólnouczelniany~~\*

**Kod przedmiotu** MAT001634

**Grupa kursów** TAK / ~~NIE~~

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	120				
Forma zaliczenia	Egzamin/ zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	4				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	2				
W tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2				

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

Zna podstawowe pojęcia i twierdzenia rachunku prawdopodobieństwa takie jak: zmienna losowa, rozkład prawdopodobieństwa, zbieżność rozkładów, prawa wielkich liczb, centralne twierdzenie graniczne.

**CELE PRZEDMIOTU**

C1 Poznanie podstawowych klas rozkładów czasu życia i ich własności.

C2 Poznanie metod estymacji funkcji przeżycia i funkcji hazardu.

C3 Nabycie umiejętności wyznaczania estymatorów funkcji przeżycia i funkcji hazardu.

C4 Poznanie parametrycznych i semiparametrycznych modeli regresji stosowanych w analizie przeżycia.

C5 Nabycie umiejętności estymacji parametrów modeli regresji stosowanych w analizie

przeżycia.

C6 Poznanie testów stosowanych w analizie przeżycia.

C7 Nabycie umiejętności przeprowadzania testów stosowanych w analizie przeżycia.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 zna podstawowe klasy rozkładów czasu życia i ich własności.

PEK\_W02 zna metody estymacji funkcji przeżycia i funkcji hazardu oraz metody estymacji charakterystyk czasu życia.

PEK\_W03 zna parametryczne i semiparametryczne modele regresji stosowane w analizie przeżycia.

PEK\_W04 zna testy stosowane w analizie przeżycia.

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 potrafi wyznaczać estymatory funkcji przeżycia i funkcji hazardu oraz estymatory charakterystyk czasu życia.

PEK\_U02 potrafi wyznaczać estymatory parametrów modeli regresji stosowanych w analizie przeżycia.

PEK\_U03 potrafi przeprowadzać testy stosowane w analizie przeżycia.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 potrafi korzystać z literatury zalecanej do kursu oraz samodzielnie wyszukiwać dodatkowe materiały w celu poszerzenia swojej wiedzy.

PEK\_K02 potrafi twórczo współżyć w grupie studenckiej, budować pozytywne więzi emocjonalne z jej członkami

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykłady		Liczba godzin
Wy1	Funkcje charakteryzujące rozkłady czasu życia: funkcja przeżycia, funkcja hazardu, skumulowana funkcja hazardu, funkcja średniego pozostałego czasu życia i związki między nimi. Ważne parametryczne rodziny rozkładów czasu życia.	2
Wy2	Typy danych cenzurowanych: dane cenzurowane I-go i II-go typu, dane cenzurowane losowo.	2
Wy3	Tablice trwania życia. Estymator Kaplana-Meiera funkcji przeżycia i jego modyfikacje. Estymator Nelsona-Aalena skumulowanej funkcji hazardu.	4
Wy4	Estymacja średniej i mediany czasu życia.	2
Wy5	Estymacja parametrów na podstawie danych cenzurowanych.	2
Wy6	Parametryczne modele regresji w analizie przeżycia (wykładniczy, Weibulla, log-normalny, log-logistyczny, uogólniony gamma).	4
Wy7	Model proporcjonalnych hazardów – estymacja parametrów metodą cząstkowej największej wiarygodności.	2
Wy8	Model proporcjonalnych hazardów – estymacja bazowej funkcji hazardu i bazowej funkcji przeżycia.	2
Wy9	Weryfikacja modelu proporcjonalnych hazardów.	2

Wy10	Punktowe przedziały ufności dla funkcji przeżycia i obszary ufności dla funkcji przeżycia.	2
Wy11	Testowanie hipotez dotyczących parametrów, na podstawie danych cenzurowanych.	2
Wy12	Testowanie zgodności na podstawie danych cenzurowanych.	2
Wy13	Testowanie jednorodności na podstawie danych cenzurowanych.	2
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Podstawowe informacje o pracy z wybranym pakietem statystycznym. Analityczne badanie własności klas rozkładów czasu życia i graficzna ilustracja funkcji przeżycia, funkcji intensywności awarii i funkcji średniego czasu pozostałego życia reprezentantów tych klas.	2
La2	Generowanie danych cenzurowanych.	2
La3	Wyznaczanie tablic trwania życia, estymatora Kaplana-Meiera i jego modyfikacji oraz estymatora Nelsona-Aalena skumulowanej funkcji hazardu.	4
La4	Wyznaczanie oszacowań średniej i mediany czasu życia.	2
La5	Wyznaczanie oszacowań parametrów na podstawie danych cenzurowanych.	2
La6	Parametryczne modele regresji w analizie przeżycia (wykładniczy, Weibulla, log-normalny, log-logistyczny, uogólniony gamma).	4
La5	Konstruowanie tablic trwania życia.	2
La6	Wyznaczanie estymatora Kaplana-Meiera funkcji przeżycia i jego modyfikacji oraz wyznaczenie estymatora Nelsona-Aalena skumulowanej funkcji hazardu, na podstawie rzeczywistych danych.	2
La7	Model proporcjonalnych hazardów – estymacja parametrów metodą cząstkowej największej wiarygodności.	2
La8	Model proporcjonalnych hazardów – estymacja bazowej funkcji hazardu i bazowej funkcji przeżycia.	2
La9	Weryfikacja modelu proporcjonalnych hazardów.	2
La10	Punktowe przedziały ufności dla funkcji przeżycia i obszary ufności dla funkcji przeżycia.	2
La11	Testowanie hipotez dotyczących parametrów, na podstawie danych cenzurowanych.	2
La12	Testowanie zgodności na podstawie danych cenzurowanych.	2
La13	Testowanie jednorodności na podstawie danych cenzurowanych.	2
	Suma godzin	<b>30</b>

#### **STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

1. Wykład informacyjny, problemowy, metoda tradycyjna, częściowo prezentacja multimedialna
2. Laboratorium
3. Konsultacje

4. Praca własna studenta – przygotowanie do laboratorium

### OCENA OSIĄGNIĘCIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01-PEK_W04, PEK_U01 – PEK_U03, PEK_K01-PEK_K02	odpowiedzi ustne, raporty
F2	PEK_W01-PEK_W04, PEK_K01	test
$P=0,7*F1+0,3*F2$		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Klein J.P., Moeschberger M.L. (1997). Survival Analysis. Springer, New York.
- [2] Deshpande J.V. and Purohit S.G. (2005). Life Time Data: Statistical Models and Methods. Series on Quality, Reliability and Engineering Statistics. Vol. 11. World Scientific.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [3] Magiera, R. (2005). Modele i metody statystyki matematycznej. Część I. Rozkłady i symulacja stochastyczna. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław.
- [4] Jokieli-Rokita A., Magiera R. (2011). Selected Stochastic Models In Reliability.

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

dr hab. Alicja Jokieli-Rokita, prof. nadzw. PWr ([Alicja.Jokieli-Rokita@pwr.edu.pl](mailto:Alicja.Jokieli-Rokita@pwr.edu.pl))

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
ANALIZA PRZEŻYCIA  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU MATEMATYKA I STATYSTYKA**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego</b>
<b>PEK_W01</b>	K1MIS_W07, K1MIS_W23_SAD	C1	Wy1, Wy2	1, 3, 4
<b>PEK_W02</b>	K1MIS_W07, K1MIS_W22_SAD, K1MIS_W23_SAD	C2	Wy3-Wy5, Wy10	1, 3, 4
<b>PEK_W03</b>	K1MIS_W07, K1MIS_W23_SAD	C4	Wy6-Wy9	1, 3, 4
<b>PEK_W04</b>	K1MIS_W07, K1MIS_W22_SAD	C6	Wy11-Wy13	1, 3, 4
<b>PEK_U01</b>	K1MIS_U20, K1MIS_U35_SAD	C3	La3 – La6, La10	2, 3, 4
<b>PEK_U02</b>	K1MIS_U16, K1MIS_U34_SAD	C5	La7-La9	2, 3, 4
<b>PEK_U03</b>	K1MIS_U20, K1MIS_U35_SAD	C7	La9, La11 – La13	2, 3, 4
<b>PEK_K01</b>	K1MIS_K01	C1, C2, C4, C6	Wy1 – Wy10, La1 – La8	1, 4
<b>PEK_K02</b>	K1MIS_K02	C3, C5, C7	Wy1 – Wy10, La1 – La8	3