

WYDZIAŁ MATEMATYKI**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu w języku polskim: **Analiza przeżycia**
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: **Survival Analysis**
Kierunek studiów: **Matematyka**
Specjalność: **Uczenie maszynowe i inżynieria danych**
Stopień studiów i forma: **I stopień, stacjonarna**
Rodzaj przedmiotu: **Wybieralny**
Kod przedmiotu:
Grupa kursów: **TAK**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	75		50		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	3		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1,3		1,3		

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 Przedstawienie podstawowych klas rozkładów czasu życia i ich własności.
- C2 Przedstawienie metod estymacji funkcji przeżycia i funkcji hazardu.
- C3 Wyrobienie umiejętności wyznaczania estymatorów funkcji przeżycia i funkcji hazardu.
- C4 Przedstawienie parametrycznych i semiparametrycznych modeli regresji stosowanych w analizie przeżycia.
- C5 Wyrobienie umiejętności estymacji parametrów modeli regresji stosowanych w analizie przeżycia.
- C6 Przedstawienie testów stosowanych w analizie przeżycia.
- C7 Wyrobienie 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 parametrów i testowania hipotez dotyczących parametrów rozkładu na podstawie danych cenzurowanych.
 PEK_W03 zna metody estymacji funkcji przeżycia i funkcji hazardu oraz metody estymacji charakterystyk czasu życia.
 PEK_W04 zna parametryczne i semiparametryczne modele regresji stosowane w analizie przeżycia.
 PEK_W05 zna testy stosowane w analizie przeżycia.

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 potrafi wyznaczać oszacowania parametrów i testować hipotezy dotyczące parametrów rozkładu na podstawie danych cenzurowanych.
 PEK_U02 potrafi wyznaczać oszacowania funkcji przeżycia i funkcji hazardu oraz nieparametryczne oszacowania charakterystyk czasu życia.
 PEK_U03 potrafi przeprowadzać testy zgodności i jednorodności stosowane w analizie przeżycia.
 PEK_U04 potrafi dopasowywać modele parametryczne i semiparametryczne do danych oraz interpretować otrzymane modele.

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 współdziałać w grupie studenckiej, budować pozytywne więzi emocjonalne z jej członkami.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykłady		Liczba godzin
Wy1	Funkcje charakteryzujące rozkłady czasu życia. Parametryczne rodziny rozkładów czasu życia.	2
Wy2	Typy danych cenzurowanych: dane cenzurowane I-go i II-go typu, dane cenzurowane losowo.	2
Wy3	Estymacja (punktowa i przedziałowa) parametrów na podstawie danych cenzurowanych.	2
Wy4	Testowanie hipotez dotyczących parametrów, na podstawie danych cenzurowanych.	2
Wy5	Nieparametryczna estymacja dystrybuanty i funkcji przeżycia. Estymator Kapłana-Meiera i Fleminga-Harringtona funkcji przeżycia.	2
Wy6	Punktowe przedziały ufności dla wartości funkcji przeżycia i obszary ufności dla funkcji przeżycia.	2
Wy7	Nieparametryczna estymacja średniej i mediany czasu życia.	2
Wy8	Testowanie zgodności na podstawie danych cenzurowanych.	2
Wy9	Testowanie jednorodności na podstawie danych cenzurowanych.	2
Wy10	Parametryczne modele regresji w analizie przeżycia (wykładniczy, Weibulla, log-normalny, log-logistyczny).	2
Wy11	Estymacja parametrów modeli regresji, testowanie hipotez dotyczących tych parametrów i wybór modelu (wybór zmiennych do modelu).	2
Wy12	Semiparametryczne modele regresji w analizie przeżycia: model proporcjonalnych hazardów, model proporcjonalnych szans.	2
Wy13	Model proporcjonalnych hazardów – estymacja parametrów metodą cząstkowej największej wiarygodności.	2
Wy14	Model proporcjonalnych hazardów – estymacja bazowej funkcji hazardu i bazowej funkcji przeżycia.	2
Wy15	Weryfikacja modelu proporcjonalnych hazardów.	2

	Suma godzin	30
--	--------------------	-----------

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
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 oszacowań parametrów na podstawie danych cenzurowanych i ich porównywanie.	2
La4	Testowanie hipotez dotyczących parametrów na podstawie danych cenzurowanych i symulacyjne porównywanie testów.	2
La5	Wyznaczanie, estymatora Kaplana-Meiera i jego modyfikacji oraz estymatora Nelsona-Aalena skumulowanej funkcji hazardu.	2
La6	Punktowe przedziały ufności dla wartości funkcji przeżycia i obszary ufności dla funkcji przeżycia.	2
La7	Nieparametryczna estymacja średniej i mediany czasu życia.	2
La8	Testowanie zgodności na podstawie danych cenzurowanych.	2
La9	Testowanie jednorodności na podstawie danych cenzurowanych.	2
La10	Parametryczne modele regresji w analizie przeżycia (wykładniczy, Weibulla, log-normalny, log-logistyczny).	4
La11	Semiparametryczne modele regresji w analizie przeżycia: model proporcjonalnych hazardów, model proporcjonalnych szans.	4
La12	Model proporcjonalnych hazardów – estymacja bazowej funkcji hazardu i bazowej funkcji przeżycia.	2
La13	Weryfikacja modelu proporcjonalnych hazardów.	2
Suma godzin		30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

<ol style="list-style-type: none"> 1. Wykład informacyjny, problemowy - metoda tradycyjna i prezentacja multimedialna. 2. Laboratorium. 3. Konsultacje. 4. Praca własna studenta – przygotowanie raportów z analizy danych.

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_W05, PEK_U01 – PEK_U04, PEK_K01-PEK_K02.	odpowiedzi ustne, raporty
F2	PEK_W01-PEK_W05, PEK_K01.	test
$P=0,7 \cdot F1 + 0,3 \cdot F2$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Deshpande J.V. and Purohit S.G. *Life Time Data: Statistical Models and Methods*. Series on Quality, Reliability and Engineering Statistics. Vol. 11. World Scientific, 2005.
- [2] Karim, M. R., Islam, M. A. *Reliability and Survival Analysis*. Springer Nature, Singapore 2019.
- [3] Klein J.P., Moeschberger M.L. *Survival Analysis. Techniques for Censored and Truncated Data*. Springer-Verlag, New York 2003.
- [4] Moore, D. F. *Applied Survival Analysis Using R*. Springer International Publishing, Switzerland 2016.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Magiera, R. *Modele i metody statystyki matematycznej. Część I. Rozkłady i symulacja stochastyczna*. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2018.
- [2] Magiera, R. *Modele i metody statystyki matematycznej. Część II. Wnioskowanie statystyczne*. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2018.
- [3] Jokiel-Rokita A., Magiera R. *Selected Stochastic Models In Reliability*. Wrocław 2011.

OPIEKU PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

dr hab. Alicja Jokiel-Rokita, prof. uczelni (Alicja.Jokiel-Rokita@pwr.edu.pl)