

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Informatyka w Inżynierii Komputerowej

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: IwIK

Stopień studiów: I

Specjalności: bez specjalności

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Probability and statistics
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK INFOR_W_INZ_KOMP oIS PK13 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
3	30	15	0	30	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Poznanie podstaw rachunku prawdopodobieństwa.

Cel 2 Nabycie umiejętności interpretacji wielkości probabilistycznych.

Cel 3 Poznanie metod aplikacyjnych statystyki parametrycznej i nieparametrycznej.

Cel 4 Nabycie umiejętności praktycznego użycia procedur statystyki matematycznej.

Cel 5 Doskonalenie umiejętności pracy zespołowej.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Umiejętność programowania.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Znajomość podstaw rachunku prawdopodobieństwa.

EK2 Umiejętności Interpretacja wielkości probabilistycznych.

EK3 Wiedza Znajomość metod aplikacyjnych statystyki parametrycznej i nieparametrycznej.

EK4 Umiejętności Praktyczne użycie procedur statystyki matematycznej.

EK5 Kompetencje społeczne Praca zespołowa.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Rola statystyki i probabilistyki w inżynierii. Przestrzeń próbek i zdarzenia. Pojęcie prawdopodobieństwa. Prawdopodobieństwo warunkowe. Niezależność zdarzeń. Twierdzenie Bayesa.	2
W2	Zmienne losowe dyskretne i ciągłe. Rozkład prawdopodobieństwa. Kumulatywny rozkład prawdopodobieństwa. Średnia i wariancja. Najczęściej występujące typy rozkładów. Standardowa zmienna losowa. Aproksymacja rozkładów.	2
W3	Wspólny rozkład prawdopodobieństwa zmiennych losowych dwuwymiarowych. Graniczne, warunkowe i łączne rozkłady zmiennych dwuwymiarowych. Rozkład wielomianowy. Niezależność łącznych rozkładów. Wielowymiarowy rozkład. Kowariancja i korelacja. Momenty zmiennych losowych i estymacja punktowa.	2
W4	Próbkowanie i średnie z próbki. Rozkład różnicy średnich i proporcji dwóch populacji. Reprezentacja danych: diagramy gałzkowy i histogramy. Estymacja przedziałowa. Estymatory obciążone i nieobciążone. Rozkład t i chi-kwadrat. Przedział ufności, predykcji i tolerancji.	2
W5	Testowanie hipotez. Testowanie średniego rozkładu normalnego, znana wariancja. Błędy I i II typu., p-wartość. Test dotyczący średniej z rozkładu normalnego, nieznaną wariancją. Test różnicy par. Wnioskowanie o wariancji populacji z rozkładu normalnego. Porównanie wariancji dwóch populacji. Wnioskowanie o różnicy średnich dwóch rozkładów, znana wariancja.	2
W6	Wnioskowanie o różnicy średnich dwóch rozkładów, wariancja nieznaną, przypadek takich samych i różnych wariancji. Test dotyczący proporcji z populacji. Wnioskowanie o proporcjach dwóch populacji. Testowanie jakości dopasowania - czy rozkład jest właściwy. Test zależności metod klasyfikacji.	2

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W7	Szacowanie parametrów populacji na podstawie próby. Warstwowe losowe próbkowanie. Metoda próbkowania poprzez klasteryzację. Analiza wariancji - ANOVA. Porównanie więcej niż dwóch średnich. Wielokrotne porównanie w analizie ANOVA. Wieloczynnikowa analiza ANOVA.	2
W8	Liniowa regresja i koleracja. Metoda najmniejszych kwadratów. Ocena adekwatności modelu liniowej regresji. Predykcja nowej obserwacji. Transformacje z nieliniowości do liniowej regresji liniowej - linearyzacja. Współczynnik determinacji. Koleracja, współczynnik Pearson'a.	2
W9	Model wielokrotnej regresji liniowej - estymacja parametrów. Macierzowe podejście do regresji. Testowanie hipotez przy wielokrotnej regresji liniowej. Szeregi czasowe i prognozowanie, trendy, cykliczność, sezonowość i zmienność przypadkowa. Wygładzanie wykładnicze, średnia ruchoma z m okresów. Prognozowanie z użyciem trendu i składnikiem sezonowości. Prognozowanie z wykorzystaniem modelu regresji.	2
W10	Problem danych dychotomicznych. Estymator Bayesa. Problem mediany z populacji, aproksymacja rozkładem normalnym, estymator różnicy median. Statystyka znaku dotycząca różnicy w medianach Fishera. Dane z jednej próbki - statystyka znaku rangi i statystyka znaku.	2
W11	Problem mediany dwóch próbek z dwóch populacji. Statystyka Mann-Whitneya dla różnicy median. Problem Behrens-Fishera. Problem rozproszenia dwóch próbek. Test wariancji przy medianach niekoniecznie równych.	2
W12	Test rang bez znajomości funkcji rozkładu oraz jednocześnie parametrów skalowania. Test na ogólną różnicę między dwoma populacjami bez funkcji rozkładu. Wnioskowanie o medianach trzech lub więcej populacji. Test dla uporządkowanej alternatywy bez funkcji rozkładu zwiększający się wpływ czynnika. Test dla "parasolowej" alternatywy bez funkcji rozkładu zwiększający się wpływ czynnika, znane p i nieznanie p. Test wpływu czynników w porównaniu do danych odniesienia, procedury wielokrotnego porównania.	3
W13	Analiza dwu-czynnikowa z wieloma poziomami. Test nie taki sam wpływ czynnika pierwszego. Test dla uporządkowanej alternatywy przy dwóch czynnikach i zwiększającym się wpływie czynnika pierwszego. Estymacja kontrastu. Problem niekompletnych danych. Problem arbitralnie niekompletnych danych. Równa liczba obserwacji dla każdej kombinacji blok-poziom. Problem niezależności. Przedział ufności związany ze statystyką Kendalla. Przedział ufności na bazie Efrona wykresu słupkowego. Problem regresji i test na równoległość kilku linii regresji.	3
W14	Rankingowe próbkowanie losowe. Oszacowanie średniej z populacji rankingowym próbkowaniem losowym. Rankingowe próbkowanie i testowanie średnich z dwóch próbek. Nieparametryczna jednoczynnikowa i dwuczynnikowa analiza wariancji. Estymator jądrowy.	2

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Wprowadzenie do pakietu R. Dane jednowymiarowe. Funkcje. Funkcje do wektora danych. Obliczanie wariancji. Tworzenie ciągu arytmetycznego. Dostęp do danych poprzez indeksy. Tworzenie wektorów logicznych. Zadania do samodzielnego wykonania.	2
K2	Dane kategorialne. Wykres słupkowy. Wykresy ciasteczkowe. Wykresy punktowe. Wprowadzenie czynników do przechowywania danych kategorialnych. Wyznaczanie mediany i modalna. Wyznaczanie rozpiętości międzykwantylowej. Otrzymywanie histogramu. Oszacowanie gęstości prawdopodobieństwa. Wykres skrzynkowy. Zadania do samodzielnego wykonania.	3
K3	Dane dwuwymiarowe - tabele. Wykresy słupkowe. Porównanie dwóch zbiorów: wykres skrzynkowy, zestawienie funkcji gęstości, zestawienie wykresów kropkowych, wykres kwantyl-kwantyl. Wykreślanie danych dwuwymiarowych i ich zależności. Wyliczanie współczynnika korelacji. Wyznaczanie prostej regresji liniowej. Identyfikacja punktów odstających. Wyznaczanie lini trendów. Zadania do samodzielnego wykonania.	3
K4	Dane wielowymiarowe. Wykresy skrzynkowe. Wykreślanie relacji wielowymiarowych. Ramy i listy i sposoby dostępu do elementów i ich przetwarzanie. Stosowanie funkcji do ram i list. Zadania do samodzielnego wykonania.	2
K5	opisywanie populacji, rozkład prawdopodobieństwa, funkcja generująca liczby losowe, znajdowanie kwantyli. Zmienna Bernoulliego. zmienna o rozkładzie normalnym. Rozkład jednostajny, rozkład wykładniczy. Zadania do samodzielnego wykonania.	2
K6	Zmienne losowe i symulacje. Zmienne losowe o rozkładzie jednostajnym, dwumianowym i wykładniczym. Próbkowanie z zastępowaniem i bez zastępowania. Standaryzacja. Aproksymacja rozkładu dwumianowego rozkładem normalnym. definiowanie funkcji. Funkcje: mediana, standardowe odchylenie. rozkład geometryczny. Oszacowanie średniej i wariancji przy pomocy wykresu słupkowego. Funkcja sim(). Zadania do samodzielnego wykonania.	3
K7	Przedziały ufności dla średniej i proporcji. Test t studenta. Badanie różnicy w proporcjach. Badanie różnicy średnich z dwóch próbek. Przedział ufności dla mediany. Zadania do samodzielnego wykonania.	2
K8	Badanie proporcji i aproksymacja zmienną standardową. Obliczanie p-wartości. Test istotności dla średniej. Test proporcji dwóch próbek i aproksymacja zmienną standardową normalną. Test istotności dla sparowanych obserwacji. Zadania do samodzielnego wykonania.	2
K9	Dopasowanie rozkładu próbki do znanych rozkładów zmiennych losowych. Statystyka chi-kwadrat Pearsona. Test niezależności. Weryfikacja czy to te same rozkłady. Sprawdzanie czy badany rozkład jest rozkładem normalnym. Znajdowanie parametrów rozkładu, gdy znany jest kształt rozkładu. Zadania do samodzielnego wykonania.	2

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K10	Analiza danych liniową regresją. Szacowanie współczynników. Przedziały ufności. Współczynnik determinacji. Przedział ufności przy predykcji. Wielokrotna liniowa regresja. Dobór liniowej regresji do danych z kilku dostępnych. Zadania do samodzielnego wykonania.	2
K11	Analiza wariancji jednoczynnikowa i dwuczynnikowa. Porównanie parami i wyznaczanie czynników aktywnych. Badanie interakcji czynników. Zadania do samodzielnego wykonania.	2
K12	Regresja logistyczna i modele nieliniowe, Statystyka nieparametryczna, test Wilcoxa, test Kruskala. zadania do samodzielnego wykonania.	2
K13	Regresja liniowa na bazie rang - metoda najmniejszych kwadratów. Estymator Nadaraya-Watsona. Zadania do samodzielnego wykonania. Zaliczenie sprawozdań.	3

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Obliczanie wariancji i standardowego odchylenia. Wyznaczanie przedziału międzykwartylowego. Konstruowanie skumulowanego rozkładu. Tworzenie wykresu skrzyneczkowego na podstawie danych. Obliczanie prawdopodobieństwa zdarzeń i prawdopodobieństwa warunkowego.	2
C2	Obliczanie średniej zmiennej losowej ciągłej i dyskretnej. Znajdowanie odchylenia standardowego. Wykreślanie rozkładu normalnego. Obliczanie prawdopodobieństwa obserwacji przy rozkładzie normalnym. Centralne twierdzenie graniczne. Obliczanie błędu standardowego.	2
C3	Wyznaczanie przedziału ufności dla średniej i proporcji, dla rozkładu normalnego i t-studenta. Odrzucanie hipotez na podstawie badania przedziału ufności oraz p-wartości.	2
C4	Porównanie dwóch próbek. Testowanie różnicy w proporcjach. Dane sparowane z dwóch próbek. Testowanie niezależności. Zastosowanie analizy chi-kwadrat do danych kategorialnych.	2
C5	Porównanie średnich dwóch próbek, różne standardowe odchylenia i takie same standardowe odchylenia. Testowanie hipotez dane z dwóch próbek i sparowane obserwacje. Wnioskowanie o różnicę między proporcjami.	2
C6	Testowanie hipotez, przedział ufności i p-wartość, rozkład t-studenta dotyczące średniej i proporcji.	1
C7	Zastosowanie rozkładu chi-kwadrat do testowania hipotez o proporcjach, test niezależności, test jednorodności. Wnioskowanie o wariancjach, ANOVA jednoczynnikowa i wieloczynnikowa. Obliczanie współczynnika korelacji.	2

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C8	Wyznaczanie regresji. Obliczanie współczynnika korelacji i determinacji. Test znaku. Test wilcoxon na znaku rangi i sumy rang. Test Kruskala-Wallisa. Test korelacji Spearmana. Test losowości. Analiza wieloczynnikowa wariancji.	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

N4 Praca w grupach

N5 Konsultacje

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	75
Konsultacje przedmiotowe	9
Egzaminy i zaliczenia w sesji	6
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	150
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Odpowiedź ustna

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F3 Kolokwium

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Nieznajomość materiału.
NA OCENĘ 3.0	Bardzo słaba znajomość materiału.
NA OCENĘ 3.5	Słaba znajomość materiału.
NA OCENĘ 4.0	Średnia znajomość materiału.
NA OCENĘ 4.5	Dobra znajomość materiału.
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobra znajomość materiału.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Brak umiejętności.
NA OCENĘ 3.0	Bardzo słaby poziom umiejętności.
NA OCENĘ 3.5	Słaby poziom umiejętności.
NA OCENĘ 4.0	Średni poziom umiejętności.
NA OCENĘ 4.5	Dobry poziom umiejętności.
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobry poziom umiejętności.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Nieznajomość materiału.
NA OCENĘ 3.0	Bardzo słaba znajomość materiału.
NA OCENĘ 3.5	Słaba znajomość materiału.
NA OCENĘ 4.0	Średnia znajomość materiału.
NA OCENĘ 4.5	Dobra znajomość materiału.
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobra znajomość materiału.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Brak umiejętności.

NA OCENĘ 3.0	Bardzo słaby poziom umiejętności.
NA OCENĘ 3.5	Słaby poziom umiejętności.
NA OCENĘ 4.0	Średni poziom umiejętności.
NA OCENĘ 4.5	Dobry poziom umiejętności.
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobry poziom umiejętności.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Brak umiejętności pracy zespołowej.
NA OCENĘ 3.0	Bardzo słaba umiejętność pracy zespołowej.
NA OCENĘ 3.5	Słaba umiejętność pracy zespołowej.
NA OCENĘ 4.0	Średnia umiejętność pracy zespołowej.
NA OCENĘ 4.5	Dobra umiejętność pracy zespołowej.
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobra umiejętność pracy zespołowej.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W01 K_W02 K_U04 K_U07 K_U09	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8 K9 K10 K11 K12 K13 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8	N1 N5	F1 F2 F3 P1
EK2	K_W01 K_W02 K_U04 K_U07 K_U09	Cel 1 Cel 2	W3 W4 W5 W9 K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8	N1 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK3	K_W01 K_W02 K_U04 K_U07 K_U09	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8 K9 K10 K11 K12 K13 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8	N1 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1
EK4	K_W01 K_W02 K_U04 K_U07 K_U09	Cel 4	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8 K9 K10 K11 K12 K13 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8	N1 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1
EK5	K_W01 K_W02 K_U04 K_U07 K_U09	Cel 5	W4 K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8 K9 K10 K11 K12 K13 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8	N3 N4	F2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Gajek L., Kałuszką M. — *Wnioskowanie statystyczne*, Warszawa, 2000, WNT
- [2] | Plucińska A., Pluciński E. — *Probabilistyka*, Warszawa, 2000, WNT
- [3] | Krzyśko M. — *Statystyka matematyczna*, Warszawa, 2004, UAM

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Górecki T. — *Podstawy statystyki z przykładami w R*, Legionowo, 2011, BTC

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Krzysztof Schiff (kontakt: kschiff@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Krzysztof Schiff (kontakt: kschiff@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....