



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka stosowana	Cykl kształcenia 2020/21	
Ścieżka -	Kod przedmiotu UJ.WFAIISTS.140.5cb0972e574fc.20	
Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	Języki wykładowe Polski	
Poziom kształcenia pierwszego stopnia	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak	
Forma studiów studia stacjonarne	Dyscypliny Matematyka	
Profil studiów ogólnoakademicki	Klasyfikacja ISCED 0542 Statystyka	
Obligatoryjność obowiązkowy	Kod USOS WFAIS.IF-M102.0	
Koordinator przedmiotu	Roman Skibiński	
Prowadzący zajęcia	Bartłomiej Dybiec, Anna Sochocka, Roman Skibiński	
Okres Semestr 3	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się zaliczenie	Liczba punktów ECTS 4.0
	Sposób realizacji i godziny zajęć wykład: 30 ćwiczenia: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami z zakresu prawdopodobieństwa i statystyki.
C2	Przygotowanie studentów do poprawnego stosowania statystycznych metod w życiu codziennym, a w szczególności w analizie danych pomiarowych.
C3	Przekazanie studentom podstaw numerycznych symulacji związanych z liczbami pseudolosowymi, w szczególności z generatorami liczb pseudolosowych oraz metodami symulacji Monte Carlo.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	elementy matematyki wyższej obejmujące zagadnienia kombinatoryki, metod probabilistycznych i statystyki (ze szczególnym uwzględnieniem metod dyskretnych) oraz odpowiednich metod numerycznych.	IST_K1_W01, IST_K1_W11	zaliczenie na ocenę
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	stosować wiedzę matematyczną do formułowania, analizowania i rozwiązywania prostych zadań z zakresu rachunku prawdopodobieństwa i statystyki, związanych z informatyką.	IST_K1_U01, IST_K1_U10	zaliczenie na ocenę
U2	napisać własny generator liczb pseudolosowych o zadanym rozkładzie prawdopodobieństwa.	IST_K1_U02, IST_K1_U05	zaliczenie na ocenę
U3	wykonać analizę statystyczną zbioru danych wejściowych	IST_K1_U01	zaliczenie na ocenę
U4	zbadać metodami statystyki badaną hipotezę względem hipotezy alternatywnej	IST_K1_U01	zaliczenie na ocenę
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	stosowania metod statystyki w analizie danych spotykanych w życiu codziennym, a zatem do krytycznej analizy napływających informacji	IST_K1_K01	zaliczenie na ocenę

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do ćwiczeń	30
przygotowanie do sprawdzianu	15
programowanie	15

Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 120	ECTS 4.0
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60	ECTS 2.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Elementy teorii prawdopodobieństwa: definicje podstawowych pojęć, aksjomaty teorii prawdopodobieństwa, kombinatoryka, własności prawdopodobieństwa, prawdopodobieństwo geometryczne, prawdopodobieństwo warunkowe, twierdzenie Bayesa, niezależność zdarzeń)	W1, U1
2.	Zmienne losowe i ich ilościowy opis: definicja zmiennej losowej, dystrybuanta i jej własności, rozkład prawdopodobieństwa i jego własności, funkcja gęstości prawdopodobieństwa i jej własności. Odwracanie dystrybuanty jako metoda generacji liczb pseudolosowych. Charakterystyki: kwantyl, mediana, moda, wartość oczekiwana, wariancja, odchylenie standardowe, asymetria, kurtoza, momenty. Transformacje zmiennych losowych (dyskretnych i ciągłych). Twierdzenia graniczne.	W1, U1, U2
3.	Rozkłady dyskretne (dwumianowy, geometryczny, Poissona i inne). Próba Bernoulliego. Rozkłady ciągłe (wykładniczy, Weibulla, normalny, Pareto, t-Studenta, chi-kwadrat, F-Fishera, Cauchy'ego i inne).	W1, K1
4.	Podstawy rachunku błędów pomiaru bezpośredniego i pośredniego, błąd statystyczny.	W1, U3, K1
5.	Wielowymiarowe zmienne losowe: definicja i własności zmiennych, łącznego rozkładu prawdopodobieństwa, brzegowego rozkładu prawdopodobieństwa, łącznej funkcji gęstości prawdopodobieństwa, brzegowej funkcji gęstości prawdopodobieństwa, dystrybuanty, rozkładów warunkowych, funkcji regresji, wielowymiarowy rozkład normalny, wektor wartości oczekiwanych, macierz kowariancji, współczynnik korelacji, macierze kowariancji i korelacji, elipsoida kowariancji, prawo przenoszenia błędów. Własności współczynnika korelacji. Transformacje wektorów losowych (w tym transformacja Box-Mullera).	W1, U1, U3
6.	Estymacja: ogólne metody szukania zgodnych estymatorów w estymacji punktowej: metoda momentów, metoda największej wiarygodności, metoda najmniejszych kwadratów. Estymacja punktowa wartości oczekiwanej, wariancji i odchylenia standardowego i współczynnika korelacji. Estymacja przedziałowa wartości oczekiwanej, wariancji i odchylenia standardowego dla zmiennych o rozkładzie normalnym. Regresja liniowa. Regresja nieliniowa.	W1, U1, U3, K1
7.	Testowanie hipotez statystycznych: podstawowe pojęcia (hipoteza statystyczna, zerowa, alternatywna, prosta, złożona, parametryczna, błąd pierwszego i drugiego rodzaju, poziom istotności, moc testu, wartość P), schemat postępowania przy testowaniu hipotez, testy normalności rozkładu (test zerowania się współczynnika asymetrii i kurtozy, test zgodności lambda Kołmogorowa, test zgodności Andersona-Darlinga, test chi-kwadrat Pearsona, wykres kwantyl-kwantyl dla rozkładu normalnego), testy hipotez dotyczących wartości oczekiwanej (porównanie wartości oczekiwanej z liczbą , porównanie wartości oczekiwanych dwu populacji, test normalny i test Studenta), testy hipotez dotyczących wariancji (porównanie wariancji z liczbą, test chi-kwadrat, porównanie wariancji dwu populacji, test F. Fishera-Snedecora), hipoteza zerowania się współczynnika korelacji, analiza wariancji (ANOVA - podstawy).	W1, U1, U3, U4, K1

8.	Generatory liczb pseudolosowych o różnych rozkładach prawdopodobieństwa. Cechy określające jakość dobrego generatora. Metoda Monte Carlo (liczenie całek metodą Monte Carlo, zmniejszanie błędu całki, symulacja procesów przyrodniczych).	W1, U2
----	--	--------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, rozwiązywanie zadań, metody e-learningowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie (podczas ćwiczeń) kartkówek z części teoretycznej. Zaliczenie ćwiczeń. Na ocenę bardzo dobrą obowiązkowe jest rozwiązanie problemów komputerowych (napisanie zadanych kodów).
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie ćwiczeń następuje na podstawie kolokwium z zadań, aktywności przy rozwiązywaniu zadań zadanych na dane zajęcia, przygotowaniu do zajęć. Obecność na zajęciach.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawowe umiejętności matematyczne i podstawowa znajomość programowania. Obecność obowiązkowa na ćwiczeniach.

Literatura

Obowiązkowa

1. W.Krysicki, J.Bartos i inni, „Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach” tomy 1 i 2, PWN 2005

Dodatkowa

1. J.Jakubowski, R.Sztencel „Rachunek prawdopodobieństwa dla (prawie) każdego”,SCRIPT, W-wa 2006.
2. S.Brandt „Analiza danych”, PWN (od 1999)
3. R.Nowak „Statystyka dla fizyków” PWN 2002.
4. R.Wieczorkowski, R.Zieliński „Komputerowe generatory liczb losowych”,WN-T 1997
5. V.Rohatgi, „Statistical inference” J.Wiley&Sons, Inc, 1984.

Kierunkowe efekty uczenia się

Kod	Treść
IST_K1_W01	Absolwent zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zagadnienia matematyczne niezbędne w informatyce
IST_K1_W11	Absolwent zna i rozumie problematykę dotyczącą narzędzi i metod stosowanych w różnych dziedzinach informatyki
IST_K1_U01	Absolwent potrafi właściwie dobierać modele matematyczne do rozwiązywania i analizowania zagadnień informatycznych
IST_K1_U10	Absolwent potrafi dobrać i zastosować w praktyce narzędzia informatyczne właściwe dla danej dziedziny
IST_K1_U02	Absolwent potrafi posługiwać się narzędziami typowymi dla danej dziedziny informatyki
IST_K1_U05	Absolwent potrafi projektować i implementować algorytmy oraz analizować je pod kątem poprawności i złożoności obliczeniowej
IST_K1_K01	Absolwent jest gotów do kreatywnego myślenia i działania na rynku usług informatycznych