



UNIwersYTET
IM. ADAMA MICKIEWICZA
W POZNANIU

Rachunek prawdopodobieństwa Sylabus zajęć

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Informatyka Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki Poziom studiów studia inżynierskie pierwszego stopnia Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki		Cykl dydaktyczny 2023/24 Kod zajęć 06INFS.34P.00250.23 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty podstawowe
Koordynator zajęć	Sylwia Antoniuk	
Prowadzący zajęcia	Sylwia Antoniuk, Małgorzata Bednarska-Bzdęga, Katarzyna Taczała	
Okres Semestr 3	Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia - Wykład: 30, Egzamin - Ćwiczenia: 30, Zaliczenie z oceną - Ćwiczenia w salach komputerowych: 15, Zaliczenie z oceną	Liczba punktów ECTS 6

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Wyjaśnienie podstawowych pojęć związanych z przestrzeniami probabilistycznymi. Wykształcenie umiejętności wyrażania elementarnych problemów rachunku prawdopodobieństwa w języku zdarzeń losowych oraz ich rozwiązywania.
C2	Zapoznanie studentów z pojęciem zmiennej losowej i rozkładu prawdopodobieństwa wraz z podstawowymi rozkładami dyskretnymi i ciągłymi. Wykształcenie umiejętności wyznaczania oraz wykorzystania parametrów zmiennych losowych i funkcji zmiennych losowych.
C3	Zapoznanie studentów z pojęciem łańcuchów Markowa oraz ich podstawowymi własnościami. Wykształcenie umiejętności konstruowania prostych łańcuchów Markowa.
C4	Wykształcenie umiejętności szacowania prawdopodobieństwa z wykorzystaniem znanych nierówności probabilistycznych oraz Centralnego Twierdzenia Granicznego.
C5	Wykształcenie umiejętności rozwiązywania prostych problemów rachunku prawdopodobieństwa z wykorzystaniem programu R oraz bardziej złożonych problemów przy użyciu narzędzi programistycznych tj. język Python.

Wymagania wstępne

Wiedza z przedmiotów: Wstęp do matematyki, Podstawy programowania, Analiza matematyczna z zastosowaniami 1, Matematyka dyskretna, Algebra liniowa z zastosowaniami 1.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	zna pojęcie przestrzeni probabilistycznej oraz zdarzenia losowego, a także podstawowe twierdzenia i własności związane z przestrzeniami probabilistycznymi.	INF_K3_W01	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W2	zna pojęcie zmiennej losowej, rozkładu prawdopodobieństwa, wartości oczekiwanej, wariancji i innych parametrów rozkładu prawdopodobieństwa, oraz pojęcie niezależności zmiennych losowych; zna podstawowe rozkłady dyskretne i ciągłe.	INF_K3_W01	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W3	zna pojęcie łańcucha Markowa oraz jego podstawowe własności.	INF_K3_W01	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
Umiejętności - Student/ka:			
U1	potrafi konstruować przestrzenie probabilistyczne dla zadanych problemów rachunku prawdopodobieństwa; potrafi wyrazić podstawowe problemy w języku zdarzeń losowych; umie zastosować poznane twierdzenia i własności przestrzeni probabilistycznych do rozwiązywania prostych zagadnień rachunku prawdopodobieństwa.	INF_K3_U01_inz	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
U2	potrafi wyznaczyć rozkład prawdopodobieństwa zmiennej losowej; potrafi obliczyć wartość oczekiwaną, wariancję, współczynnik korelacji zmiennych losowych; potrafi określić, czy podane zmienne losowe są niezależne.	INF_K3_U01_inz	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U3	potrafi zbudować łańcuch Markowa dla zadanego problemu oraz przeprowadzić symulację tego łańcucha; potrafi wyznaczyć rozkład stacjonarny zadanego łańcucha Markowa i określić jego podstawowe własności.	INF_K3_U01_inz	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U4	potrafi oszacować prawdopodobieństwo zdarzenia losowego z wykorzystaniem nierówności Markowa, nierówności Czebyszewa oraz Centralnego Twierdzenia Granicznego.	INF_K3_U01_inz	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U5	potrafi rozwiązywać proste problemy rachunku prawdopodobieństwa przy użyciu środowiska R; potrafi stworzyć program w języku Python do rozwiązywania bardziej skomplikowanych problemów rachunku prawdopodobieństwa, w tym do symulacji łańcuchów Markowa oraz do modelowania zmiennych losowych o podanym rozkładzie.	INF_K3_U01_inz, INF_K3_U05_inz	Kolokwium przy komputerze

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Eksperymenty losowe. Klasyczna definicja prawdopodobieństwa. Aksjomatyczna definicja przestrzeni probabilistycznej. Podstawowe własności prawdopodobieństwa.	W1, U1, U5	Wykład, Ćwiczenia, Ćwiczenia w salach komputerowych
2.	Prawdopodobieństwo geometryczne. Niezależność zdarzeń. Prawdopodobieństwo na iloczynach kartezjańskich.	W1, U1	Wykład, Ćwiczenia
3.	Prawdopodobieństwo warunkowe. Wzór na prawdopodobieństwo całkowite, twierdzenie Bayesa i wzór łańcuchowy.	W1, U1	Wykład, Ćwiczenia
4.	Jednowymiarowe zmienne losowe. Dystrybuanta i jej własności. Przegląd podstawowych rozkładów dyskretnych (dwumianowy, Poissona, geometryczny, Pascala, hipergeometryczny).	W2, U2, U5	Wykład, Ćwiczenia, Ćwiczenia w salach komputerowych
5.	Zmienne losowe wielowymiarowe. Rozkłady brzegowe. Niezależność zmiennych losowych. Wartość oczekiwana, wariancja, kowariancja. Funkcje zmiennej losowej.	W2, U2, U5	Wykład, Ćwiczenia, Ćwiczenia w salach komputerowych
6.	Łańcuchy Markowa i ich własności. Rozkłady stacjonarne.	W3, U3, U5	Wykład, Ćwiczenia, Ćwiczenia w salach komputerowych
7.	Zmienne losowe ciągłe. Gęstość i dystrybuanta rozkładu ciągłego. Przegląd podstawowych rozkładów ciągłych (jednostajny, wykładniczy, normalny).	W2, U2, U5	Wykład, Ćwiczenia, Ćwiczenia w salach komputerowych

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
8.	Odchylenie od średniej. Nierówność Markowa, nierówność Czebyszewa.	W2, U4	Wykład, Ćwiczenia
9.	Prawo Wielkich Liczb. Centralne Twierdzenie Graniczne.	W2, U4	Wykład, Ćwiczenia

Informacje dodatkowe

Forma zajęć	Metody i formy prowadzenia zajęć
Wykład	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień, Wykład konwersatoryjny
Ćwiczenia	Rozwiązywanie zadań (np.: obliczeniowych, artystycznych, praktycznych), Metoda ćwiczeniowa, Metoda aktywizująca - "burza mózgów"
Ćwiczenia w salach komputerowych	Rozwiązywanie zadań (np.: obliczeniowych, artystycznych, praktycznych), Metoda laboratoryjna

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Wykład	Zaliczenie wykładu odbywa się na podstawie egzaminu, z którego można uzyskać w sumie 100 punktów. Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie zaliczenia z ćwiczeń i ćwiczeń w salach komputerowych. Skala ocen: 1. bardzo dobry (bdb; 5,0) – od 90 punktów, 2. dobry plus (db plus; 4,5) – od 80 punktów, 3. dobry (db; 4,0) – od 70 punktów, 4. dostateczny plus (dst plus; 3,5) – od 60 punktów, 5. dostateczny (dst; 3,0) – od 50 punktów, 6. niedostateczny (ndst; 2,0) – poniżej 50 punktów.
Ćwiczenia	Zaliczenie ćwiczeń odbywa się na podstawie kolokwium, z którego można uzyskać w sumie 20 punktów. Skala ocen: 1. bardzo dobry (bdb; 5,0) – od 18 punktów, 2. dobry plus (db plus; 4,5) – od 16 punktów, 3. dobry (db; 4,0) – od 14 punktów, 4. dostateczny plus (dst plus; 3,5) – od 12 punktów, 5. dostateczny (dst; 3,0) – od 10 punktów, 6. niedostateczny (ndst; 2,0) – poniżej 10 punktów.
Ćwiczenia w salach komputerowych	Zaliczenie ćwiczeń odbywa się na podstawie egzaminu praktycznego przy komputerze, z którego można uzyskać w sumie 20 punktów. Skala ocen: 1. bardzo dobry (bdb; 5,0) – od 18 punktów, 2. dobry plus (db plus; 4,5) – od 16 punktów, 3. dobry (db; 4,0) – od 14 punktów, 4. dostateczny plus (dst plus; 3,5) – od 12 punktów, 5. dostateczny (dst; 3,0) – od 10 punktów, 6. niedostateczny (ndst; 2,0) – poniżej 10 punktów.

Literatura

Obowiązkowa

1. Przemysław Biecek, Przewodnik po pakiecie R, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2017.
2. Geoffrey R. Grimmett, David R. Stirzaker, Probability and Random Processes, Third edition, Oxford Science Publications, Oxford 2001.
3. Jacek Jakubowski, Rafał Sztencel, Rachunek prawdopodobieństwa dla prawie każdego, wyd. Script, Warszawa 2006.
4. Mirosław Krzyśko, Wykład z teorii prawdopodobieństwa, Wydawnictwo Naukowo Techniczne, Warszawa 2000.
5. Sheldon M. Ross, A first course in probability, Prentice-Hall, 2010.
6. José Unpingco, Python for Probability, Statistics, and Machine Learning, Springer, 2019.

Dodatkowa

1. Jacek Jakubowski, Rafał Sztencel, Wstęp do teorii prawdopodobieństwa, wydanie 4. rozszerzone, wyd. Script, Warszawa 2010.
2. Patrick Billingsley, Prawdopodobieństwo i miara, PWN, Warszawa 1987.

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Ćwiczenia w salach komputerowych	15
Przygotowanie do zajęć	55
Przygotowanie do egzaminu	20
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150
Liczba punktów ECTS	ECTS 6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Efekty uczenia się dla kierunku

Kod	Treść
INF_K3_U01_inz	Absolwent/ka potrafi zastosować wiedzę matematyczną do formułowania, modelowania, analizowania i rozwiązywania prostych zadań związanych z informatyką
INF_K3_U05_inz	Absolwent/ka potrafi pisać, uruchamiać i testować programy w wybranym środowisku programistycznym
INF_K3_W01	Absolwent/ka zna i rozumie zaawansowane pojęcia z działów matematyki służące do modelowania i rozwiązywania problemów w informatyce