

Statystyka matematyczna - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Statystyka matematyczna
Kod przedmiotu	11.2-WK-MATP-SM-Ć-S14_pNadGenC67ZY
Wydział	Wydział Matematyki, Informatyki i Ekonometrii
Kierunek	Matematyka
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	pierwszego stopnia z tyt. licencjata
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2019/2020

Informacje o przedmiocie	
Semestr	4
Liczba punktów ECTS do zdobycia	7
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	- dr hab. Stefan Zontek, prof. UZ - dr Ewa Synówka

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Ćwiczenia	30	2	-	-	Zaliczenie na ocenę
Laboratorium	15	1	-	-	Zaliczenie na ocenę
Wykład	30	2	-	-	Egzamin

Cel przedmiotu

Zapoznanie studenta z teoretycznymi podstawami wnioskowania statystycznego.

Wymagania wstępne

Zaliczony wykład z Rachunku prawdopodobieństwa.

Zakres tematyczny

Wykład

- Rozkład normalny i rozkłady z nim związane.** Zmienna losowa i jej podstawowe charakterystyki, zmienna losowa o rozkładzie normalnym (powtórka). (2 godz.) Rozkład chi-kwadrat, t-Studenta, F-Snedecora. (1 godz.)
- Model statystyczny.** Cel badań statystycznych, przestrzeń statystyczna, pojęcie próby, twierdzenie o zbieżności dystrybucyjnej. (3 godz.) Rozkłady prawdopodobieństwa wybranych statystyk z próby, twierdzenie Fishera. (2 godz.) Statystyki dostateczne, twierdzenie o faktoryzacji. Statystyki zupełne. (4 godz.) Wykładnicze rodziny rozkładów prawdopodobieństwa, naturalna przestrzeń parametrów, twierdzenie o postaci statystyki dostatecznej, twierdzenie Lehmana. (2 godz.)
- Teoria estymacji.** Estymatory nieobciążone o minimalnej wariancji, twierdzenie Lehmana-Scheffego, twierdzenie Rao-Blackwella. (4 godz.) Metoda momentów. Metoda największej wiarygodności. (3 godz.) Przedziały ufności. (2 godz.)
- Teoria testowania hipotez statystycznych.** Podstawowe pojęcia. (2 godz.) Testy jednostajnie najmocniejsze, lemat Neymana-Pearsona. (3 godz.) Testy jednostajnie najmocniejsze w modelach z monotonicznym ilorzem wiarygodności, twierdzenie Karłina-Rubina. (2 godz.)

Ćwiczenia

- Powtórzenie i uzupełnienie wiadomości z rachunku prawdopodobieństwa. Rozkład normalny i jego własności. Korzystanie z tablic statystycznych. Rozkład wielowymiarowych zmiennych losowych i jego podstawowe charakterystyki liczbowe. Funkcje zmiennych losowych i ich rozkłady. (2 godz.)
- Niezależność zmiennych. Pojęcie próby – wyznaczanie rozkładu w przypadku próby losowej prostej. Sprawdzanie, czy dane zmienne losowe są statystykami. Wyznaczanie, w oparciu o twierdzenie Fishera, rozkładów wybranych zmiennych losowych. (3 godz.)
- Rozkłady warunkowe. Wyznaczanie statystyk dostatecznych z definicji. Zastosowanie kryterium faktoryzacji do wyznaczania statystyk dostatecznych. (3 godz.)
- Sprawdzanie, czy dana rodzina rozkładów prawdopodobieństwa jest rodziną wykładniczą. Wykorzystanie twierdzenia Lehmana do wyznaczania statystyk dostatecznych i zupełnych. (3 godz.)
- Pojęcie estymatora. Obliczanie wartości oczekiwanej i wariancji wybranych estymatorów. Sprawdzenie ich nieobciążoności. (1 godz.)
- Kolokwium I (2 godz.)
- Zastosowanie twierdzenia Lehmana-Sheffego oraz Rao-Blackwella do konstrukcji estymatorów nieobciążonych o minimalnej wariancji. (2 godz.)
- Wykorzystanie metody momentów i metody największej wiarygodności do wyznaczania estymatorów wybranych parametrów. (3 godz.)
- Konstrukcja przedziałów ufności dla wybranych parametrów. Wyznaczanie ocen przedziałowych w oparciu o zaobserwowane wartości. Posługiwanie się odpowiednimi tablicami statystycznymi. (4 godz.)
- Obliczanie prawdopodobieństwa popełnienia błędu I i II rodzaju. Funkcja mocy testu. (2 godz.)

- 11. Konstrukcja testów jednostajnie najmocniejszych. (3 godz.)
- 12. Kolokwium II (2 godz.)

Laboratorium

- 1. Zajęcia wprowadzające dotyczące wykorzystywanego oprogramowania (np. pakiet R-project). (4 godz.)
- 2. Porównywanie rozkładów, wyliczanie prawdopodobieństw. (2 godz.)
- 3. Zilustrowanie wpływu parametrów rozkładu normalnego na wartości próby (symulacje). (1 godz.)
- 4. Zilustrowanie twierdzenia o zbieżności dystrybuanty empirycznej. (1 godz.)
- 5. Zilustrowanie twierdzenia Fishera. (1 godz.)
- 6. Wyznaczanie przedziałów ufności dla parametrów rozkładu normalnego. Badanie wpływu poziomu ufności i rozmiaru próby na długość wyznaczanych przedziałów. (2 godz.)
- 7. Testowanie hipotez statystycznych w modelu normalnym (2 godz.)
- 8. Kolokwium zaliczeniowe (2 godz.)

Metody kształcenia

Wykład tradycyjny (kreda i tablica tylko do najważniejszych sformułowań, dowodów twierdzeń), na ćwiczeniach rozwiązywanie uprzednio podanych do wiadomości zadań (zadania przeliczeniowe, przeprowadzanie dowodów przy upraszczających założeniach), na laboratorium głównie wykorzystanie procedur symulacyjnych wybranego pakietu statystycznego do zilustrowania części pojęć i twierdzeń.

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student umie sprawdzić założenia twierdzenia Lehmana.	K_W04	- bieżąca kontrola na zajęciach - egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne - kolokwium	- Wykład - Ćwiczenia
Student potrafi wykazać własność nieobciążoności lub jej brak standardowo stosowanych estymatorów.	K_W04	- bieżąca kontrola na zajęciach - egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne - kolokwium	- Wykład - Ćwiczenia
Student wie, że badania statystyczne dają przybliżoną wiedzę o badanym zjawisku.	K_W01 K_W03 K_U30 K_U34	- dyskusja - egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne	- Wykład - Laboratorium - Ćwiczenia
Student dla znanych mu testów statystycznych wie, jak podjąć decyzję o przyjęciu lub odrzuceniu hipotezy statystycznej posługując się tablicami statystycznymi.	K_U35 K_U36	- bieżąca kontrola na zajęciach - egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne - kolokwium	- Wykład - Laboratorium - Ćwiczenia
Student umie posłużyć się wybranym pakietem statystycznym.	K_U35	- bieżąca kontrola na zajęciach - kolokwium	Laboratorium
Student umie poprawnie zinterpretować przedział ufności i zna metodę ich wyznaczania przy użyciu funkcji wiodącej.	K_W04 K_U35 K_U36	- bieżąca kontrola na zajęciach - egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne - kolokwium	- Wykład - Laboratorium - Ćwiczenia
Student korzystając z kryterium faktoryzacji, potrafi wyznaczać nietrywialne statystyki dostateczne dla prób z typowych rozkładów.	K_W04	- bieżąca kontrola na zajęciach - egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne - kolokwium	- Wykład - Ćwiczenia
Student potrafi określić rozkłady podstawowych statystyk z próby pochodzącej z rozkładu normalnego.	K_W04	- bieżąca kontrola na zajęciach - egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne - kolokwium	- Wykład - Ćwiczenia
Student jest w stanie wyznaczyć estymatory metodą momentów i metodą największej wiarygodności dla prób z typowych rodzin rozkładów.	K_U12 K_U34	- bieżąca kontrola na zajęciach - egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne - kolokwium	- Wykład - Ćwiczenia

Warunki zaliczenia

- 1. Przygotowanie studenta do ćwiczeń weryfikuje się poprzez sprawdzenie wiedzy (pojęcia, własności, twierdzenia) niezbędnej do rozwiązania kolejnego zadania z listy (brak przygotowania do ćwiczeń jest uwzględniany w końcowej ocenie z ćwiczeń). Kolokwia z zadaniami o zróżnicowanym stopniu trudności, pozwalającymi na ocenę,

czy student osiągnął efekty kształcenia w stopniu minimalnym.

2. W czasie laboratorium wzrokowa weryfikacja poprawności wyboru uruchomianych procedur na wszystkich stanowiskach komputerowych. Wyrwkowe pytania kontrolne dotyczące interpretacji wyników użytych procedur. Kolokwium na laboratorium z zadaniami o zróżnicowanym stopniu trudności, pozwalającymi na ocenę, czy student osiągnął efekty kształcenia w stopniu minimalnym.
3. Egzamin (I termin) pisemny z pytaniami nawiązującymi bezpośrednio do pojęć, twierdzeń, jak i z pytaniami o charakterze sprawdzającym zrozumienie przyswojonej wiedzy. Egzamin poprawkowy w formie ustnej, typ pytań jak wyżej.

Na ocenę z przedmiotu składa się ocena z ćwiczeń (30%), z laboratorium (20%) i ocena z egzaminu (50%). Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest pozytywna ocena z ćwiczeń. Warunkiem zaliczenia przedmiotu są pozytywne oceny z ćwiczeń, laboratorium i egzaminu.

Literatura podstawowa

1. Jarosław Bartoszewicz, Wykłady ze statystyki matematycznej, PWN, Warszawa 1989.
2. Mirosław Krzyśko, Statystyka matematyczna, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 1996.

Literatura uzupełniająca

1. J. B. Barra, Matematyczne podstawy statystyki, PWN, Warszawa 1982.
2. W. Kryszicki, J. Bartos, W. Dyczka, W. Królikowska, W. Wasilewski, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach, część I i II, wydanie V, PWN, Warszawa 1995.
3. E. L. Lehmann, Testing statistical hypothesis, Second edition. Wiley, New York 1986 (polski przekład pierwszego wydania: Testowanie hipotez statystycznych, PWN, Warszawa 1968).

Uwagi

Zmodyfikowane przez dr Robert Dylewski, prof. UZ (ostatnia modyfikacja: 17-09-2019 13:46)

Wygenerowano automatycznie z systemu SylabUZ