

Statystyka matematyczna - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Statystyka matematyczna
Kod przedmiotu	11.2-WK-IiEP-SM-W-S14_pNadGenMGGKC
Wydział	Wydział Matematyki, Informatyki i Ekonometrii
Kierunek	Computer science and econometrics
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	4
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	dr hab. Mariusz Michta, prof. UZ

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
Wykład	30	2	-	-	Egzamin
Ćwiczenia	30	2	-	-	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

Knowledge about theoretical foundations and methods of mathematical statistics

Wymagania wstępne

Mathematical analysis and probability theory

Zakres tematyczny

Lecture:

1. Normal (Gaussian) probability distribution and probability distributions related to the normal one.
Random variables and their basic probabilistic characteristics, Random variable with Gaussian distribution (2 h)
Chi-square distribution, t-Student's distribution and F-Snedecor's distribution (1 h)
2. Statistical Models.
Aims of statistical analysis, statistical space, statistical sample, badań statystycznych, limit theorems for the empirical distribution function (3 h)
Probability distributions of selected sample statistics, Fisher's theorem (2 h)
Sufficient statistics, factorization theorem, completeness of statistics (4 h)
The family of exponential distributions, space of parameters, Lehmann's theorem (2 h)
3. Estimation Theory
Unbiased estimators with minimal variance, Lehmann-Sheffe's theorem, Rao-Blackwell's theorem (4 h)
Moments method. Maximal likelihood method (3 h)
Confidence intervals (2 h)
4. Statistical Hypotheses.
Basic notions(2 h)
Uniformly most powerful tests, Neyman-Pearson's Lemma (3 h)
Uniformly most powerful tests in models with a monotonic likelihood ratio, Karlin-Rubin's theorem (2h)

Classes

1. Repetition of elements of probability theory. Normal distribution and its properties. Statistical tables. Distributions of random vectors, multivariate normal distribution and its characteristics. Functions of random variables and their distributions (2 h)
2. Independence. The notion of the statistical sample and its distribution. Applications of Fisher's theorem (3 h)
3. Conditional distributions. Calculations of sufficient statistics. Applications of factorization theorem for evaluations of sufficient statistics (3 h)
4. Examples of exponential families of distributions and applications of Lehmann's theorem for evaluations of sufficient and complete statistics (3 h)
5. Estimators-biased and unbiased. Calculations of mean and variance of selected estimators (1 h)
6. Control work (2 h)
7. Applications of the Lehmann-Sheffe Thm and Rao-Blackwell Thm for constructions of unbiased and with minimal variance estimators (2 h)
8. The method of moments and the maximal likelihood method in constructions of selected parameters estimators (3 h)

9. Confidence intervals and the real data analysis (4 h)
10. Testing statistical hypotheses. Probabilities of Type I and Type II errors. Power test function (2 h)
11. Uniformly most powerful tests-pretical excercises (3 h)
12. Control work (2 h)

Metody kształcenia

Lectures: traditional or online form

Classes: exercises (theoretical and computational) traditional or online form

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Students know the approximation nature of statistical conclusions	K_W01 K_U13 K_K03	- dyskusja - egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne	- Wykład - Ćwiczenia
Students are able to determine probability distributions of basic sample statistics in a Gaussian case	K_W07 K_U14 K_U15	- dyskusja - egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne - praca kontrolna	- Wykład - Ćwiczenia
Students know how to apply a factorization theorem in order to determine sufficient statistics	K_W04 K_U14	- dyskusja - egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne - praca kontrolna	- Wykład - Ćwiczenia
Students are able to construct estimators based on the method of moments and maximal likelihood method for samples of the typical probability distributions	K_W04 K_U14	- egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne - praca kontrolna	- Wykład - Ćwiczenia
Students know methods of the construction of confidence intervals	K_W04 K_W07 K_U14 K_U15 K_U16	- dyskusja - egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne - praca kontrolna	- Wykład - Ćwiczenia
Students know notions and theorems in mathematical statistics	K_W04 K_U14	- dyskusja - egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne - praca kontrolna	- Wykład - Ćwiczenia
Students are able to determine biased and unbiased estimators in standard cases	K_W04 K_U14 K_U15	- dyskusja - egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne - praca kontrolna	- Wykład - Ćwiczenia
Students know how to use statistical tables in testing hypotheses	K_W04 K_W07 K_U16	- dyskusja - egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne - praca kontrolna	- Wykład - Ćwiczenia

Warunki zaliczenia

Students' activities during classes, tests with exercises, exam

Literatura podstawowa

1. R.V. Hogg, A.T. Craig, Introduction to mathematical statistics, Macmillan Publ. 1978
2. F. Bijma, M. Jonker, A, van der Vaart, An introduction to mathematical statistics. Epsilon Uitgaven, 2016
3. M. Krzyśko, Statystyka matematyczna, UAM 1996
4. J. Bartoszewicz, Wykłady ze statystyki matematycznej, PWN 1989

Literatura uzupełniająca

Uwagi

