

FACULTATEA C.S.I.E.
DEPARTAMENTUL DE MATEMATICI APLICATE

Tematica aferentă concursului privind ocuparea postului didactic de conferențiar, poziția nr.15
din Statul de funcții al Departamentului de Matematici Aplicate, pentru semestrul I, anul
universitar 2016-2017

1. Serii de numere reale: definiții, criterii de convergență. Aplicații la calcule financiare.
2. Funcții de mai multe variabile: limite, continuitate, derivate parțiale, diferențiabilitate, diferențiale de ordin superior. Aplicații în economie.
3. Puncte de extrem local pentru funcții de mai multe variabile. Extreme condiționate. Metoda multiplicatorilor Lagrange. Aplicații în economie.
4. Integrale generalizate: integrale pe domeniu nemărginit, integrale din funcții nemărginite, integrale Euleriene. Aplicații.
5. Ecuații diferențiale de ordinul I. Ecuații cu variabile separabile. Ecuații omogene. Ecuații liniare de ordinul I. Ecuații Bernoulli. Exemple din domeniul financiar.
6. Introducere în teoria probabilităților. Operații cu evenimente. Probabilitate. Proprietăți. Formulele de calcul. Probabilitate condiționată. Formula probabilității totale și formula Bayes. Aplicații în economie.
7. Variabile aleatoare: definiție și proprietăți. Variabile aleatoare discrete și continue. Operații cu variabile aleatoare. Funcția de repartiție, funcția de supraviețuire, rata de hazard, proprietăți. Funcții de variabile aleatoare. Aplicații în finanțe și asigurări.
8. Caracteristici numerice asociate variabilelor aleatoare. Cuantile. Măsuri ale riscului. Aplicații în finanțe și asigurări.
9. Funcția caracteristică și funcția generatoare de momente a unei variabile aleatoare. Proprietăți. Aplicații.
10. Elemente de analiza deciziei. Aplicații în economie.
11. Repartiții clasice, discrete și continue. Aplicații la modelarea fenomenelor economice.

12. Variabile aleatoare bidimensionale discrete. Repartiții condiționate, momente condiționate. Covarianța și coeficientul de corelație a două variabile aleatoare. Proprietăți. Aplicații în economie.
13. Elemente de teoria selecției. Selecții dintr-o populație oarecare, respectiv o populație normală. Momente de selecție. Repartiția mediei de selecție pentru o populație normală. Aplicații în economie.
14. Metode statistice de estimare a parametrilor. Estimatori punctuali. Proprietăți.
15. Metoda momentelor și metoda verosimilității maxime. Aplicații.
16. Estimări pe baza intervalelor de încredere. Intervale de încredere pentru parametrii repartiției normale. Aplicații la evaluarea activelor financiare.
17. Verificarea ipotezelor statistice. Verificarea ipotezelor asupra parametrilor repartiției normale.
18. Ipoteze referitoare la o caracteristică alternativă pentru o populație urmând o repartiție binomială $B(1, p)$, respectiv pentru două populații independente urmând repartiții binomiale. Coeficientul de corelație de selecție pentru două populații. Testarea existenței unei dependențe între două populații. Aplicații în finanțe.

1. Series of real numbers: definitions, convergence criteria. Applications to financial calculus.
2. Functions of more than one variable: limits, continuity, partial derivatives, differentiability and differentials of higher order. Applications to economics.
3. Extreme points for functions of more than one variable. Extreme points with conditions. The method of Lagrange multipliers. Applications to economics.
4. Improper integrals: integrals on unbounded domain, integrals from unbounded functions, Euler integrals. Applications.
5. Differential equations of first order. Equations with separable variables. Homogeneous equations. First order linear equations. Bernoulli equations. Examples of equations arising in finance.
6. Introduction to probability theory. Operations with events. Probability. Properties. Formulas of computation. Conditional probability. Total probability and Bayes formulas. Applications to economics.

7. Random variables: definition and properties. Continuous and discrete random variables. Examples. Operations with random variables. Cumulative distribution function, survival function, hazard rate function, properties. Functions of random variables. Applications to finance and insurance.
8. Numerical characteristics of random variables. Quantiles. Risk measures. Applications to finance and insurance.
9. Characteristic function and moment generating function of a random variable. Properties. Applications.
10. Elements of decision theory. Applications to economics.
11. Classical distributions, discrete and continuous. Application to modeling random economic phenomena.
12. Two-dimensional discrete random variables. Conditional distributions, conditional moments. Covariance and correlation coefficient of two random variables. Properties. Applications to economics.
13. Elements of sampling theory. Samples from parent population; special case of normal population. Sample moments. Distribution of sample mean for a normal distributed population. Applications to economics.
14. Statistical methods for parameters estimation. Point estimators. Properties.
15. Moments method, maximum likelihood method. Applications.
16. Estimation using confidence intervals. Confidence intervals for the parameters of the normal distribution. Applications to assessment of financial assets.
17. Statistical hypotheses testing. Hypotheses testing for the parameters of the normal distribution.
18. Hypotheses regarding an alternative characteristic for a population binomial $B(1, p)$ distributed, respectively for two independent populations binomial distributed. The sample correlation coefficient for two populations. Testing the dependence between two populations. Applications to finance.

Bibliografie

1. Cenușă, Gh., Raischi, C. et al., *Matematici pentru economiști*, Editura CISON, 2000.
2. Chiang, A.C. - *Fundamental methods for mathematical economics*, McGraw Hill, 1984.
3. Simon, K., Blume, L., *Mathematics for economists*, W.W. Norton&comp., New York, 1994.
4. Beganu, G., Giuclea, M., *Elemente fundamentale de matematică aplicată în economie*, Editura ASE, 2012.
5. Tudor, M., Mircea, I., Sibiceanu, M., *Probabilități, Statistică și aplicații*, Editura ASE, 2009.
6. Boboc, N., *Analiza matematică (vol. I și II)*, Editura Universității București, 1999.
7. Florescu, I., Tudor, C.A., *Handbook of Probability*, Wiley, 2013.
8. Panjer, H., *Operational Risk: Modeling Analytics*, Wiley Series in Probability and Statistics, 2006.
9. Klugman, S., Panjer, H., Willmot, G., *Loss Models: From Data to Decisions*, Wiley Series in Probability and Statistics, 2004.
10. Ross, S., *Introduction to Probability Models*, Academic Press, 2003.