



UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	Matematika in statistika 2
Course title:	Mathematics and Statistics 2

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Ekonomija v sodobni družbi, 1. stopnja Economy in Contemporary Society, 1 st cycle	Ekonomska usmeritev Economic Orientation	3. letnik 3 rd year	/

Vrsta predmeta / Course type:	Izbirni/Optional
Koda predmeta / Course code:	MS2-ESD

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Druge oblike študija Other type study	Samost. delo Individual work	ECTS
20	0	40	0	90	6

Nosilec predmeta / Lecturer:	Doc. dr. Janez Artenjak	
Jeziki/Languages:	Predavanja / Lectures:	slovenski / Slovenian
	Vaje / Tutorial:	slovenski / Slovenian

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

Znanja, osvojena pri predmetu Poslovna matematika in statistika.

Prerequisites:

Knowledge obtained in the frames of the course Business Mathematics and Statistics.

Vsebina:

1. Diferencialne enačbe: osnovni pojmi in eksistenčni izrek; diferencialne enačbe prvega reda (z ločljivimi spremenljivkami, homogena enačba, linearna enačba); diferencialne enačbe drugega reda (linearna enačba s konstantnimi koeficienti); primeri diferencialnih enačb v ekonomiji; sistemi linearnih enačb prvega reda.
2. Realne funkcije več neodvisnih spremenljivk: osnovni pojmi, limita, zveznost; smerni odvodi in totalni diferencial; Taylorjeva formula; implicitna funkcija.
3. Ekstremalni problemi: klasifikacija stacionarnih točk; nevezani in vezani ekstremini; Lagrangeovi multiplikatorji.

Content (Syllabus outline):

1. Differential equations: basic concepts and existential theorem; first-order differential equations (through the separation of variables, homogeneous equations, linear equations); second-order differential equations (linear equations with constant coefficients); examples of differential equations in economics; systems of linear first-order equations.
2. Real functions of several independent variables: basic concepts, limits, continuity; directional derivatives and total differential; Taylor's formula; implicit function.
3. Extremal problems: classification of stationary points; unconstrained and constrained extrema; Lagrange multipliers.

4. Mnogoterni integrali: dvojni integral in njegova zveza z dvojnimi integralom; računanje dvojnih integralov; uporaba dvojnega integrala v ekonomiji in statistiki; trojni integral in njegov pomen.	4. Multiple integrals: double integral and its association with double integral; computation of double integrals; the use of double integral in economics and statistics; triple integral and its significance.
5. Diferencialna geometrija v prostoru: osnovni pojmi; vektorske funkcije; ploskev v prostoru.	5. Differential geometry in space: basic concepts; vector functions; surface in space.
6. Linearna algebra: vektorski prostori; linearne preslikave in matrike; osnovni pojmi matričnega računa; determinanta, inverzna matrika, rang matrike; uporaba matričnega računa v ekonomiji in statistiki.	6. Linear algebra: vector spaces; linear transformations and matrices; basic concepts of matrix calculus; determinant, inverse matrix, matrix rank; the use of matrix calculus in economics and statistics.
7. Osnovni pojmi verjetnostnega računa: algebra dogodkov; lastnosti verjetnosti; pogojna verjetnost in neodvisnost; Bayesova formula in verjetnosti hipotez.	7. Basic concepts of probability theory: algebra of events; characteristics of probability; conditional probability and independence; Bayes' formula and probability of hypotheses.
8. Verjetnostne porazdelitve: osnovne ideje; končne porazdelitve (enakomerna končna porazdelitev, Bernoullijeva binomska shema); diskretne porazdelitve (Poissonova, hipergeometrična porazdelitev); zvezne porazdelitve (enakomerna zvezna, normalna, eksponentna porazdelitev); statistična povprečja (momenti, pogojna povprečja, neenačba Čebiševa).	8. Probability distribution: basic ideas; final distributions (uniform final distribution, Bernoulli binomial scheme); discrete distributions (Poisson hypergeometric distribution); continuous distributions (uniform, normal, exponential); statistical averages (moments, conditional averages, inequality of Čebišev).
9. Načrtovanje eksperimentov in procesiranje vzorcev: vzorčna opazovanja; osnove vzorčenja in kvaliteta vzorčnih podatkov.	9. Designing experiments and sample processing: sample observations; basics of sampling and quality of sample data.
10. Ocenjevanje parametrov: osnovni pojmi; točkovno ocenjevanje parametrov (metoda momentov, metoda največje zanesljivosti); intervalno ocenjevanje parametrov.	10. Parameter estimation: basic concepts; point estimation of parameters (method of moments, method of maximum likelihood); interval estimation of parameters.
11. Statistične hipoteze: osnovni pojmi; testi za preverjanje statističnih hipotez (hi-kvadrat test, preizkušanje hipotez o aritmetični sredini, analiza variance ...).	11. Statistical hypotheses: basic concepts; statistical hypothesis tests (chi-squared test, arithmetic mean hypothesis tests, variance analysis ...).
12. Analiza odvisnosti in povezanosti: osnovni pojmi; regresijski modeli; neparametrični modeli.	12. Analysis of dependence and correlation: basic concepts; regression models; nonparametric models.
13. Analiza časovnih vrst: sestavine časovne vrste.	13. Time series analysis: elements of time series.

Temeljna literatura in viri / Readings:

Obvezna / Compulsory:

Knjige in učbeniki / Books and textbooks

- Vidav, I. (1990). *Višja matematika*. Ljubljana: Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije.
- Grasselli, J. (1986). *Linearna algebra*. Ljubljana: Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije.
- Stewart, J. (1991). *Calculus, Early Transcendentals* (2. izdaja). California: Brooks/Cole Publishing Company.
- Anthony, M., in Biggs, N. (1996). *Mathematics for Economics and Finance*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Pfajfar, L., in Arh, F. (2004). *Statistika 1*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
- Čibej, J. A. (1997). *Matematika za poslovneže, 2. del*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
- Gradišek, J., in Grabec, I. (2000). *Opis naključnih pojavov*. Ljubljana: Fakulteta za strojništvo.
- Jamnik, R. (1986). *Verjetnostni račun in statistika*. Ljubljana: Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije.
- Spiegel, M. R. (1998). *Schaum's Outline of Theory and Problems of Statistics, Schaum's Outline Series*. McGraw-Hill.

- Kazmier, L. J. (1998). *Schaum's Outline of Business Statistics, Schaum's Outline Series*. McGraw-Hill.

Elektronski viri / e-sources: /

Priporočena / Recommended:

Knjige in učbeniki / Books and textbooks: /

Elektronski viri / e-sources: /

Cilji in kompetence:

Študentje bodo razvili **splošne kompetence:**

- sposobnost uporabe matematičnih metod pri analizi in reševanju ekonomskih problemov,
- sposobnost analitičnega in strukturiranega pristopa k reševanju problemov,
- sposobnost interpretacije rezultatov z vidika namena in vsebine proučevanih pojavov,
- sposobnost uporabe statističnih metod pri analizi družbeno-ekonomskih pojavov.

Študentje bodo razvili **predmetno-specifične kompetence:**

- poglobitev oziroma razširitev znanj matematične analize,
- sposobnost matematične formulacije ekonomskih problemov in uporaba ustreznih matematičnih metod pri njihovem reševanju,
- razširitev in poglobitev znanj statističnih metod, namenjenih analizi družbeno-ekonomskih pojavov,
- poznavanje odvisnosti ekonomskih spremenljivk na podlagi statistične analize.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

Študent bo:

- razširil znanja matematične analize,
- sposoben matematično formulirati ekonomske probleme in uporabljati ustrezne matematične metode pri njihovem reševanju,
- razširil in poglobil znanja statističnih metod, namenjenih analizi družbeno-ekonomskih pojavov,
- poznal odvisnosti ekonomskih spremenljivk na podlagi statistične analize.

Metode poučevanja in učenja:

Oblike dela:

- Frontalna oblika poučevanja
- Delo v manjših skupinah oz. v dvojicah
- Samostojno delo študentov
- e-učenje
- drugo (vpišite) _____

Objectives and competences:

Students will develop the following **general competences:**

- the ability to use mathematical methods in analysing and solving economic problems,
- the ability of analytical and structured approach to problem solving,
- the ability to interpret results in terms of the purpose and content of studied phenomena,
- the ability to use statistical methods for analysing socio-economic phenomena.

Students will develop the following **course-specific competences:**

- deeper and broader knowledge of mathematical analysis,
- the ability of mathematical formulation of economic problems and the ability to use appropriate mathematical methods to solve them,
- broader and deeper knowledge of statistical methods for the analysis of socio-economic phenomena,
- knowledge of dependence of economic variables on the basis of statistical analysis.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:

Students will:

- deepen and broaden their knowledge of mathematical analysis,
- be able to carry out mathematical formulation of economic problems and use appropriate mathematical methods to solve them,
- broaden and deepen their knowledge of statistical methods for the analysis of socio-economic phenomena,
- gain the knowledge of dependence of economic variables on the basis of statistical analysis.

Learning and teaching methods:

Types of learning/teaching:

- Frontal teaching
- Work in smaller groups or pair work
- Independent students work
- e-learning
- other _____

Metode (načini) dela:

- Razlaga
 Razgovor/ diskusija/debata
 Delo z besedilom
 Proučevanje primera
 Igra vlog
 Druge vrste nastopov študentov
 Reševanje nalog
 Študijski obiski podjetij ipd.)
 Vključevanje gostov iz prakse
 Udeležba na okrogli mizi, na konferenci

Teaching methods:

- Explanation
 Conversation/discussion/debate
 Work with texts
 Case studies
 Role-play
 Different presentation
 Solving exercises
 Field work (e.g. company visits)
 Inviting guests from companies
 Attending round table and conference

Načini ocenjevanja:**Assessment:**

Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt)

Delež (v %) / Weight (in %)

Type (examination, oral, coursework, project)

Sprotno ustno preverjanje znanja (aktivno sodelovanje pri kontaktnih urah)	0	Oral verification and assessment of knowledge
Sprotno pisno preverjanje znanja (krajši pisni izdelki)	20	Written verification and assessment of knowledge (short written casework)
Daljši pisni izdelki (seminarska naloga, projektna naloga)	0	Longer written casework
Javni nastop ali predstavitev	0	Presentations
Končni ustni izpit	30	Final examination (oral)
Končni pisni izpit	50	Final examination (written)
Drugo (vpišite)	0	Other:

Reference nosilca / Lecture's references:**Več na Cobiss.****1.01 Izvirni znanstveni članek**

- ARTENJAK, Janez. Planiranje izdatkov za ekonomsko propagando industrijskih proizvodov na tržnih segmentih. *Ekon. rev. (Ljublj.)*, 40 (1989), 3-4 ; str. 295-310. [COBISS.SI-ID [1544708](#)]
- ARTENJAK, Janez. Planiranje izdatka za ekonomsku propagando industrijskih proizvoda na tržišnim segmentima. *Marketing (Zagreb)*, 21 (1990), 3 ; str. 165-172. [COBISS.SI-ID [2013700](#)]
- ARTENJAK, Janez. Enterprise pricing of multiphase production by using input-output modelling : komunikacije. *Ekon. anal.*, 25 (1991), 2 ; str. 171-177. [COBISS.SI-ID [2918404](#)]
- ARTENJAK, Janez. Allocation of advertising expenditure on market segments by using multiple regression. *Slov. ekon. rev.*, december 1993, 44, št. 6, str. 575-581. [COBISS.SI-ID [5558276](#)]
- ARTENJAK, Janez, TOMINC, Polona. Two-stage optimisation of the multiphase production. *Math. commun., Croat. Math. Soc., Divis. Osijek*, 1999, 4, str. 43-51. [COBISS.SI-ID [4696604](#)]
- ARTENJAK, Janez, TOMINC, Polona. Cost-volume-profit analysis by using the enterprise input-output modeling. *Bull. Czech Econom. Soc.*, 2003, vol. 10, št. 18, str. 19-34. [COBISS.SI-ID [7042844](#)]

1.02 Pregledni znanstveni članek

- ARTENJAK, Janez. Kratkoročne napovedi na podlagi matrike rasti. *Ekon. rev. (Ljublj.)*, 37 (1986), 3-4 ; str. 309-319. [COBISS.SI-ID [293380](#)]
- ARTENJAK, Janez. Donošenje odluka u nabavnoj politici pomoću dinamičnog programiranja. *Marketing (Zagreb)*, 17 (1986), 1 ; str. 42-44. [COBISS.SI-ID [30724](#)]
- ARTENJAK, Janez. Planiranje materialnih potreb v poslovnih sistemih na podlagi input-output modelov. *Ekon. rev. (Ljublj.)*, 40 (1989), 2 ; str. 169-178. [COBISS.SI-ID [1544964](#)]