

## UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

<b>Predmet:</b>	Multivariatna analiza
<b>Course title:</b>	Multivariate Analysis

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Informatika v sodobni družbi, visokošolski strokovni in univerzitetni študijski program prve stopnje	-	Drugi	Tretji
Informatics in Contemporary Society, first cycle Professional Study Programme and Academic Study programme	-	Second	Third

**Vrsta predmeta / Course type**

Obvezni / Obligatory

**Univerzitetna koda predmeta / University course code:**

1-ISD-VS,UN-MA-2016-10-01

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
30	-	30	-	15	135	7

**Nosilec predmeta / Lecturer:**

**Jeziki /**

**Languages:**

**Predavanja /**

**Lectures:**

Slovenski, angleški / Slovene, English

**Vaje / Tutorial:**

Slovenski, angleški / Slovene, English

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

Študent/študentka mora pred pristopom k izpitu pripraviti in zagovarjati projekt in oddati vse domače naloge.

**Prerequisites:**

A succesful seminar preparation and its defense is a prerequisite. Likewise all homeworks must be submitted.

**Vsebina:**

- UVOD
  - Osnove matrične algebre: osnovni pojmi, povezani z matrikami, računanje z matrikami, determinanta matrike, inverz matrike, lastne vrednosti in lastni vektorji matrike, pozitivno definitne matrike.
  - Uvod v multivariatno analizo:

**Content (Syllabus outline):**

- INTRODUCTION:
  - Elements of matrix algebra: matrix arithmetic and operations, determinants, inverse matrices, eigenvalues and eigenvectors, positive-definite matrices.
  - Introduction to multivariate analysis: properties of n-dimensional space, variance-covariance matrix,

multivariatna narava podatkov, variančno-kovariančna matrika, korelacijska matrika, grafična predstavitev večrazsežnih podatkov.

- METODE ZA RAZISKOVANJE NOTRANJE POVEZANOSTI

- *Razvrščanje v skupine*: mere podobnosti in različnosti, pomen kriterijske funkcije, hierarhične in nehierarhične metode, dendrogram.
- *Metoda glavnih komponent*: osnovna ideja metode glavnih komponent, heuristična pravila za določitev števila najpomembnejših komponent, interpretacija glavnih komponent.
- *Faktorska analiza*: osnovna ideja faktorске analize, splošni faktorski model in njegove predpostavke, faktorska enačba, metode faktorске analize (metoda glavnih osi, metoda največjega verjetja), pomen rotacij faktorjev ter uporaba, prednosti in slabosti faktorске analize.

- METODE ZA RAZISKOVANJE ODVISNOSTI

- *Analiza variance*: enofaktorska analiza variance, večfaktorska analiza variance, medsebojni vplivi napovednih spremenljivk.
- *Diskriminantna analiza*: osnovna ideja diskriminantne analize in predpostavke, pomen diskriminantne funkcije, natančnost klasifikacije, pomen napovednih spremenljivk in centroidov, diskriminantna analiza z dvema skupinama, diskriminantna analiza z več skupinami.
- *Logistična regresija*: logit funkcija, metoda maksimalnega verjetja, klasifikacija z logistično regresijo.
- *Regresijska analiza*: enostaven linearen regresijski model (ponovitev), večkratna regresija in predpostavke, izbira napovednih spremenljivk, ocenjevanje parametrov regresijskega modela,

correlation matrix, multivariate data visualization.

- INTERDEPENDENCE STATISTICAL METHODS

- *Cluster analysis*: (dis)similarity measures, criterion functions, hierarchical and nonhierarchical cluster analysis, visualization.
- *Principal component analysis*: basic idea of dimension reduction techniques in general and principal component analysis in particular, plausible number of principal components, interpretation of principal components.
- *Factor analysis*: basic idea of factor analysis, general factor model with assumptions and consequences, factor analysis methods (principal axis, maximum likelihood), factor rotations, interpretation and application of factor analysis.

- DEPENDENCE STATISTICAL METHODS

- *Analysis of variance*: multiple analysis of variance, multiple comparison procedures and post-hoc tests.
- *Discriminant analysis*: statistical learning theory, basic idea of discriminant analysis, assumptions of discriminant analysis, two-class discrimination and generalization to multi-class problems, classification performance, discriminant analysis in the context of general linear models.
- *Logistic regression*: logit function, maximum likelihood method, classification with logistic regression.
- *Regression analysis*: basic linear regression model, multiple regression model, parameter estimation, assumptions and regression diagnostics, variable selection procedures, coefficient of determination.

determinacijski koeficient, uporaba regresijske analize.

### Temeljni literatura in viri / Readings:

- IZENMAN, A. J. (2008). *Modern Multivariate Statistical Techniques*. New York, NY: Springer.
- SHARMA, S. (1996). *Applied multivariate techniques*. New York: John Wiley and sons.
- HAIR, J. F. (2006). *Multivariate data analysis*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- HASTIE, T., TIBSHIRANI, R. IN FRIEDMAN, J. (2009). *The Elements of Statistical Learning*. New York, NY: Wiley.
- JESENKO, J., JESENKO, M. (2007): *Multivariatne statistične metode*. Založba Moderna organizacija, Kranj.

### Cilji in kompetence:

Učna enota prispeva k razvoju naslednjih splošnih in predmetno-specifičnih kompetenc:

- obvladanje raziskovalnih metod, postopkov in procesov na področju družbenih ved;
- razvoj kritične in samokritične presoje;
- sposobnost za reševanje konkretnih družbenih z uporabo družboslovnih znanstvenih metod in postopkov;
- sposobnost pridobivanja, selekcije, ocenjevanja in umeščanja novih informacij in zmožnost interpretacije v kontekstu družboslovja;
- sposobnost uporabe informacijsko-komunikacijske tehnologije in sistemov na področju družbenih ved;

### Objectives and competences:

The instructional unit contributes to the development of the following general and subject-specific competences:

- mastering the research methodology, procedures and processes in the social sciences;
- development of critical and self-critical judgement;
- ability to solve concrete social problems using social science methods and procedures;
- ability for acquiring, selecting, assessing, and installing new information and the capability of interpreting them in the context of the social sciences;
- ability to use information and communication technologies and systems in social science;

### Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

- se seznaniti s teoretskimi osnovami in s praktičnimi vidiki statističnih metod iz področja multivariatne statistike
- se usposobi za izvedbo najzahtevnejših statističnih analiz uporabo metod multivariatne analize
- se nauči uporabljati najaktualnejša programska orodja za to najzahtevnejšo statistično analizo

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

### Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:

- understanding and knowledge of the basic concepts and classical methods of the multivariate analysis;
- ability to do complex analysis with the multivariate methods.
- mastering the state of the art software for statistical analysis

Transferable/Key skills and other attributes:

- knowledge transfer of multivariate analysis methods into different areas dealing with data analysis

- prenos znanja multivariatne analize na različna strokovna in znanstvena področja, kjer se uporabljajo statistična analiza

### Metode poučevanja in učenja:

- predavanja z aktivno udeležbo študentov (razlaga, diskusija, vprašanja, primeri, reševanje problemov)
- vaje, kjer bodo študentje pri konkretnih statističnih problemih ponovili, utrdili in dodatno osvetlili pojme in metode, spoznane na predavanjih
- laboratorijske vaje: študentje bodo spoznali nekaj najaktualnejših programskih orodij za statistično obdelavo podatkov. Vaje bodo potekale v manjših skupinah, tako da bo imel vsak študent na razpolago en računalnik. Študentje v manjših skupinah pripravijo projekt, ki vključuje konkreten statistični problem. Študentje problem rešijo z metodami, spoznanimi na predavanjih in vajah.

### Learning and teaching methods:

- lectures with active students participation (explanations, discussion, questions, examples, problem solving)
- tutorials (students will recall, reinforce, and shed light on the concepts and methods taught on lectures)
- lab work (students will learn modern methods of computer use for statistical data analysis. The lab work is organized in small groups with one computer per student. Students should prepare and defense project report. The project work includes real-life statistical analysis and covers the methods presented in class).

Delež (v %) /  
Weight (in %)

### Načini ocenjevanja:

### Assessment:

Način:	Delež (v %) / Weight (in %)	Type:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ustni izpit in</li> <li>• pisni izpit ali sprotno delo: kolokviji, projektna naloga, domače naloge</li> </ul> <p>Za pristop k ustnemu izpitu je potrebno s pisnim izpitom ali s sprotnim delom zbrati vsaj 51% možnih točk.</p> <p>Ustnega izpita ni potrebno opravljati, kadar študent s pisnim izpitom ali sprotnim delom zbere vsaj 70% točk in je bil vsaj 50% na predavanjih.</p>	<p>30</p> <p>70</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oral exam</li> <li>• written exam or intermediate work: mid-term examinations, project, homeworks</li> </ul> <p>As a prerequisite for the oral examination student must gain at least 51 % of possible points with intermediate work or with written exam.</p> <p>Students who have gained at least 70 % with intermediate work or written exam and have participated at least 50 % of lectures are exempt from the oral examination..</p>