



Univerza v Mariboru



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje in  
matematiko

**UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS**

<b>Predmet:</b>	Multivariatne statistične metode
<b>Course title:</b>	Multivariate statistics methods

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Matematika, 2. stopnja		1. ali 2.	1. ali 3.
Mathematics, 2 <sup>nd</sup> degree		1. or 2.	1. or 3.

Vrsta predmeta / Course type

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Sem. vaje Tutorial	Lab. vaje Laboratory work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
45			30		135	7

Nosilec predmeta / Lecturer:

Jeziki / Languages:	Predavanja / Lectures:	SLOVENSKO/SLOVENE
	Vaje / Tutorial:	SLOVENSKO/SLOVENE

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

Poznavanje splošne (osnovne) statistike.

**Prerequisites:**

Knowledge of general (basic) statistics.

**Vsebina:**

- Uvod v multivariatno analizo: Osnove statistične analize podatkov. Variančno-kovariančna matrika in korelacijska matrika. Standardiziranje podatkov. Grafična predstavitev multivariatnih podatkov.
- Razvrščanje v skupine: Proces razvrščanja v skupine. Mera podobnosti in različnosti. Optimizacija in kriterijske funkcije. Hierarhične metode (minimalna, maksimalna, Wardova,...) in nehierarhične metode (metoda voditeljev). Dendrogram. Določanje števila

**Content (Syllabus outline):**

- Introduction to multivariate analysis: Basic statistical data analysis. Variance-covariance matrix and correlation matrix. Data standardization. Graphical representation of multivariate data.
- Clustering: Clustering process. Measure of similarity and dissimilarity. Optimization and criteria functions. Hierarchical methods (minimal, maximal, Ward's) and non-hierarchical methods (k-means clustering). Dendrogram. Choosing the number of clusters.

skupin. Grafična predstavitev večrazsežnih podatkov.

- Metoda glavnih komponent: Večrazsežnost podatkov. Korelacijska matrika. Komunalitete in pojasnjena varianca. Določanje števila glavnih komponent.
- Faktorska analiza: Manifestne in latentne spremenljivke. Splošni faktorski model in ocenjevanje. Metode faktorske analize (metoda glavnih osi, metoda največjega verjetja). Pravokotne in poševne rotacije.
- Diskriminantna analiza: Predpostavke. Diskriminantni kriterij. Pravila uvrščanja enot v skupine. Diskriminantna funkcija in klasifikacijska tabela. Pomen napovednih spremenljivk in centroidov.
- Kanonična korelacijska analiza: Kanonične rešitve. Kanonične in strukturne uteži.

Graphical representation of high-dimensional data.).

- Principal component analysis: High-dimensional data space. Correlation matrix. Comunalities and explained variance. Choosing the number of principal components.
- Factor analysis: Manifest and latent variables. Factor model and estimation. General factor model and estimation. Factor analysis methods (principal axis factoring and maximum likelihood). Orthogonal and oblique rotations.
- Discriminant analysis: Assumptions. Discriminant kriteria. Classification rules. Discriminant function and classification table. Importance of manifest variables and centroids.
- Canonical correlation analysis: Canonical solutions. Canonical and structure loadings.

### Temeljni literatura in viri / Readings:

1. Dillon W.R. in Goldstein M.: Multivariate Analysis, Wiley, New York, 1984.
2. Mardia K.V., Kent J.T. in Billy J.m.: Multivariate Analysis, Academic Press, London, 1979.
3. Sharman S.: Applied multivariate techniques, Wiley, New York, 1996.
4. Ferligoj A.: Razvrščanje v skupine, Metodološki zvezki, 4, FSPN, Ljubljana, 1989.
5. Omladič V.: Uporaba linearne algebre v statistiki, Metodološki zvezki, 13, FDV, Ljubljana, 1997.

### Cilji in kompetence:

Glavni cilj predmeta je proučiti najpomembnejše koncepte, metode in rezultate multivariatne analize.

### Objectives and competences:

The main goal of the course is to study the fundamental concepts, methods and results of multivariate analysis.

### Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

- Razumevanje in poznavanje osnovnih pojmov multivariatne analize.
- Razumevanje, izvajanje in interpretacija različnih metod multivariatne analize.
- Obvladanje ustrezne programske opreme za namene statističnega raziskovanja.

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

- Prenos znanja iz statistike na različna strokovna in znanstvena področja, kjer se uporabljajo metode multivariatne analize.

### Intended learning outcomes:

Knowledge and Understanding:

- Understanding and knowledge of the basic concepts of multivariate analysis.
- Understanding, correct application and interpretation of different methods of multivariate analysis.
- Knowledge of using an appropriate software for statistical research.

Transferable/Key Skills and other attributes:

- Knowledge transfer of statistical methods into different areas dealing with multivariate analysis methods.

<b>Metode poučevanja in učenja:</b>		<b>Learning and teaching methods:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Predavanja</li> <li>• Laboratorijske vaje</li> <li>• Projekt</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectures</li> <li>• Laboratory exercises</li> <li>• Project</li> </ul>	
<b>Načini ocenjevanja:</b>		<b>Assessment:</b>	
<p>Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pisni test – praktični del</li> <li>- Izpit (ustni) – teoretični del</li> <li>- Projekt</li> <li>- Vsaka izmed naštetih obveznosti mora biti opravljena s pozitivno oceno.</li> <li>- Pozitivna ocena pri pisnem testu je pogoj za pristop k izpitu.</li> </ul>	<p>Delež (v %) / Weight (in %)</p> <p style="text-align: center;">50% 30% 20%</p>	<p>Type (examination, oral, coursework, project):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Written test – practical part</li> <li>- Exam (oral) – theoretical part</li> <li>- Project</li> <li>- Each of the mentioned commitments must be assessed with a passing grade.</li> <li>- Passing grade of the written test is required for taking the exam.</li> </ul>	
<b>Reference nosilca / Lecturer's references:</b>			
<p><b>1.</b> BENKOVIČ, Dominik, EREMITA, Daniel. Multiplicative Lie n-derivations of triangular rings. <i>Linear algebra appl.</i> [Print ed.], 2012, vol. 436, iss 11, str. 4223-4240. <a href="http://dx.doi.org/10.1016/j.laa.2012.01.022">http://dx.doi.org/10.1016/j.laa.2012.01.022</a>. [COBISS.SI-ID 16278361]</p> <p><b>2.</b> BENKOVIČ, Dominik, ŠIROVNIK, Nejc. Jordan derivations of unital algebras with idempotents. <i>Linear algebra appl.</i> [Print ed.], 2012, vol. 437, iss. 9, str. 2271-2284. <a href="http://dx.doi.org/10.1016/j.laa.2012.06.009">http://dx.doi.org/10.1016/j.laa.2012.06.009</a>. [COBISS.SI-ID 16410201]</p> <p><b>3.</b> BENKOVIČ, Dominik. Lie triple derivations on triangular matrices. <i>Algebra colloq.</i>, 2011, vol. 18, spec. iss. 1, str. 819-826. <a href="http://www.worldscinet.com/ac/18/preserved-docs/18spec01/S1005386711000708.pdf">http://www.worldscinet.com/ac/18/preserved-docs/18spec01/S1005386711000708.pdf</a>. [COBISS.SI-ID 16204377]</p> <p><b>4.</b> LI, Yanbo, BENKOVIČ, Dominik. Jordan generalized derivations on triangular algebras. <i>Linear multilinear algebra</i>, 2011, vol. 59, no. 8, str. 841-849. <a href="http://dx.doi.org/10.1080/03081087.2010.507600">http://dx.doi.org/10.1080/03081087.2010.507600</a>. [COBISS.SI-ID 16006233]</p> <p><b>5.</b> BENKOVIČ, Dominik. Generalized Lie derivations on triangular algebras. <i>Linear algebra appl.</i> [Print ed.], 2011, vol. 434, iss 6, str. 1532-1544. [COBISS.SI-ID 15863897]</p>			