

UPORABNA STATISTIKA V TEHNIKI

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:	UPORABNA STATISTIKA V TEHNIKI
Course title:	APPLIED STATISTICS FOR ENGINEERS
Članica nosilka/UL Member:	UL FS

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Strojništvo, tretja stopnja, doktorski	Ni členitve (študijski program)	1. letnik, 2. letnik	Celoletni	izbirni

Univerzitetna koda predmeta/University course code:	0033426
Koda učne enote na članici/UL Member course code:	7019

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
90					160	10

Nosilec predmeta/Lecturer:	Edvard Govekar
-----------------------------------	----------------

Izvajalci predavanj:	Edvard Govekar
Izvajalci seminarjev:	
Izvajalci vaj:	
Izvajalci kliničnih vaj:	
Izvajalci drugih oblik:	
Izvajalci praktičnega usposabljanja:	

Vrsta predmeta/Course type:	Izbirni predmet /Elective course
------------------------------------	----------------------------------

Jeziki/Languages:

Predavanja/Lectures:

Angleščina, Slovenščina

Vaje/Tutorial:

Angleščina, Slovenščina

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

Veljajo splošni pogoji za doktorski študij.
Osnovna znanja uporabne verjetnosti in tehniške statistike.

General conditions for Ph.D study.
Basic knowledge of applied probability and engineering statistics.

Vsebina:**Content (Syllabus outline):**

Uvod v tehniška statistiko: pomen in vloga statistične analize v tehniki, pomembnejše statistike, porazdelitve verjetnosti statistik; točkovne cenilke; metode določanja cenilk; intervalne ocene; statistične hipoteze, testi in sklepanje; napake pri sklepanju; prilagoditveni testi, test odvisnosti in homogenosti; analiza variance.

Alternativne statistične metode: neparametrična statistika, bootstrap statistične metode, metode robustne statistike.

Cenilke funkcij in empirično modeliranje: parametrična regresija, enostavna in multipla linearna regresija, nelinearna regresija, neparametrična regresija.

Naključni procesi: stacionarnost in ergodičnost, momenti in karakteristike procesov, avtokorelacijska funkcija, spektralna gostota, nelinearne in napredne metode analize in karakterizacije naključnih procesov, ARMA in ARIMA procesi, empirično modeliranje in napovedovanje procesov.

Introduction to engineering statistics: importance and role of statistical analysis in engineering, important statistics, probability distributions of statistics; point estimators; methods of determining estimators; confidence intervals; statistical hypothesis, tests and inference; inference errors; goodness of fit tests, independence and homogeneity test; analysis of variance.

Alternative statistical methods: nonparametric statistics, bootstrap statistical methods, methods of robust statistics.

Function estimations and empirical modeling: parametric regression, simple and multiple linear regression, nonlinear regression, nonparametric regression.

Stochastic processes: stationarity and ergodicity, moments and processes characteristics, autocorrelation function, spectral density, non-linear and advanced methods of analysis and characterization of stochastic processes, ARMA and ARIMA processes, empirical modeling and forecasting of processes.

Temeljna literatura in viri/Readings:

- [1] I. Grabec, J. Gradišek: Naključni pojavi; Fakulteta za strojništvo, 2000; COBISS.SI-ID - 276189696
- [2] E. Govekar. Naključni pojavi: elektronski zapiski in interaktivni učbenik. Ljubljana: Fakulteta za strojništvo, 2005.

<http://lab.fs.uni-lj.si/lasin/www/teaching/np/predavanja.htm>, COBISS.SI-ID - 11321371

[3] L. Wasserman; All of Statistics, A concise Course in Statistical Inference, Springer, 2004, COBISS.SI-ID - 14934758

[3] D. C. Montgomery in G. C. Runger: Applied Statistics and Probability for Engineers, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1994, COBISS.SI-ID - 15100165.

[4] P.J.Huber, E. M. Ronchetti; Robust Statistics, Second Edition, John Wiley, 2009, COBISS.SI-ID - 13030939

[5] T. Masters; Advanced algorithms for neural networks, John Willey & Sons, 1991, COBISS.SI-ID - 204111

Cilji in kompetence:

Cilji predmeta:

- razumevanje pojma variabilnosti, problematike opisa, karakterizacije in interpretacije naključno variabilnih podatkov
- razumevanje pomena in vloge statistične analize pri raziskovalno razvojnem delu
- razumevanje predpostavk in uporabe metod statistike ter statističnega sklepanja
- seznanitev z alternativnimi statističnimi metodami
- seznanitev z metodami analize, karakterizacije in napovedovanja naključnih procesov

Kompetence:

- sposobnost analize, karakterizacije in interpretacije variabilnih naključnih podatkov
- sposobnost uporabe osnovnih in naprednih metod tehniške statistike v raziskovalnem delu, pri opisu, analizi, karakterizaciji, snovanju in načrtovanju izdelkov, tehniških sistemov in procesov
- sposobnost modeliranja empiričnih podatkov in reševanja predikcijskih problemov
- uporaba MatLab okolja

Objectives and competences:

Course objectives:

- understanding the concept of variability, problem of description, characterization and interpretation of random variable data
- understanding the importance and role of statistical analysis in research and development work
- understanding the assumptions and usage of statistical methods and of statistical inference
- familiarization with alternative statistical methods
- familiarization with methods of analysis, characterization and forecasting of stochastic processes

Competencies:

- ability to analyze, characterize and interpret variable random data
- ability to use basic and advanced methods of engineering statistics in research work, in description, analysis, characterization, and design of products, engineering systems and processes
- ability of modeling empirical data and solving prediction problems
- usage of MatLab environment

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

- razumevanje osnovnih metod statistike
- razumevanje metod statističnega

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:

- understanding of basic statistical methods
- understanding of methods of

sklepanja • razumevanje naprednih metod statistične analize • razumevanje konceptov metod parametričnega in neparametričnega modeliranja • razumevanje naprednih metod analize naključnih procesov • znanje uporabe MatLab okolja	statistical inference • understanding of concepts of advanced methods of statistical analysis • understanding of methods of parametric and nonparametric modeling • understanding of advanced methods of analysis of random processes • knowledge of MatLab usage
---	---

Metode poučevanja in učenja:
Learning and teaching methods:

- Predavanja	- Lectures
- Konzultacije	- Consultation
- Seminar z diskusijo	- Seminar with discussion
- Samostojni študij	- Individual study

Načini ocenjevanja:
Delež/Weight
Assessment:

Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt) • naloge (30%) • projektni seminar (50%) • ustno izpraševanje (20%)		Method (written exam, oral examination, assignments, project) • assignments (30%) • project seminar (50%) • oral examination (20%)
---	--	---

Ocenjevalna lestvica:
Grading system:

--	--

Reference nosilca/Lecturer's references:
prof. dr. Edvard GOVEKAR

JEROMEN, Andrej, GOVEKAR, Edvard. Time series analysis based study of a mass-spring-like oscillation and detachment of a metal pendant droplet. Mechanical systems and signal processing. Dec. 2016, vol. 80, str. 503-516, ilustr. ISSN 0888-3270. DOI: 10.1016/j.ymssp.2016.04.038. [COBISS.SI-ID 14623515], [JCR, SNIP, WoS do 12. 5. 2019: št. citatov (TC): 3, čistih citatov (CI): 2, čistih citatov na avtorja (CIAu): 1,00, Scopus do 29. 5. 2019: št. citatov (TC): 3, čistih citatov (CI): 2, čistih citatov na avtorja (CIAu): 1,00]

SOLDO, Božidar, POTOČNIK, Primož, ŠIMUNOVIĆ, Goran, ŠARIĆ, Tomislav, GOVEKAR, Edvard. Improving the residential natural gas consumption forecasting models by using solar radiation. Energy and buildings. [Print ed.]. Feb. 2014, vol. 69, str. 498-506, ilustr. ISSN 0378-7788. DOI: 10.1016/j.enbuild.2013.11.032. [COBISS.SI-ID 13259291], [JCR, SNIP, WoS do 24. 2. 2023: št. citatov (TC): 66, čistih citatov (CI): 63, čistih citatov na avtorja (CIAu): 12,60, Scopus do 27. 1. 2023:

št. citatov (TC): 74, čistih citatov (CI): 71, čistih citatov na avtorja (CIAu): 14,20]

MANDELJ, Simon, GRABEC, Igor, GOVEKAR, Edvard. Nonparametric statistical modeling of spatiotemporal dynamics based on recorded data. International journal of bifurcation and chaos in applied sciences and engineering. 2004, letn. 14, št. 6, str. 2011-2025. ISSN 0218-1274. WoS do 23. 11. 2019: št. citatov (TC): 8, čistih citatov (CI): 7, čistih citatov na avtorja (CIAu): 2,33, Scopus do 16. 11. 2019: št. citatov (TC): 8, čistih citatov (CI): 7, čistih citatov na avtorja (CIAu): 2,33]

MANDELJ, Simon, GRABEC, Igor, GOVEKAR, Edvard. Statistical approach to modeling of spatiotemporal dynamics. International journal of bifurcation and chaos in applied sciences and engineering. 2001, vol. 11, no. 11, str. 2731-2738. ISSN 0218-1274. [COBISS.SI-ID 4908827], [JCR, SNIP, WoS do 13. 10. 2021: št. citatov (TC): 33, čistih citatov (CI): 31, čistih citatov na avtorja (CIAu): 10,33, Scopus do 22. 9. 2021: št. citatov (TC): 39, čistih citatov (CI): 35, čistih citatov na avtorja (CIAu): 11,67]