

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)		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.

General conditions for Ph.D study.

Osnovna znanja uporabne verjetnosti in tehniške statistike.

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;

[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>

[3] L. Wasserman; All of Statistics, A concise Course in Statistical Inference, Springer, 2004

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

[4] P.J.Huber, E. M. Ronchetti; Robust Statistics, Second Edition, John Wiley, 2009

[5] A.C. Davison, D.V.Hinkley: Bootstrap Methods and their Applications. Cambridge University Press 2009.

[4] P. J. Brockwell: Introduction to Time Series and Forecasting, Second Edition, Springer, 2002

[5] T. Masters; Advanced algorithms for neural networks, John Willey & Sons (1991)

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

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

• uporaba MatLab okolja	
-------------------------	--

Predvideni študijski rezultati:	Intended learning outcomes:
Znanje in razumevanje: <ul style="list-style-type: none"> • razumevanje osnovnih metod statistike • razumevanje metod statističnega sklepanja • razumevanje naprednih metod statistične analize • razumevanje konceptov metod parametričnega in neparametričnega modeliranja • razumevanje naprednih metod analize naključnih procesov • znanje uporabe MatLab okolja 	Knowledge and understanding: <ul style="list-style-type: none"> • understanding of basic statistical methods • understanding of methods of 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:
<ul style="list-style-type: none"> - Predavanja - Konzultacije - Seminar z diskusijo - Samostojni študij 	<ul style="list-style-type: none"> - Lectures - Consultation - Seminar with discussion - 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%)

Reference nosilca/Lecturer's references:

prof. dr. Edvard GOVEKAR

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, ISSN 0378-7788. [Print ed.], Feb. 2014, vol. 69, str. 498-506.

BORŠTNIK, Anamarija, GRABEC, Igor, GOVEKAR, Edvard. Modeling spatio-temporal field evolution. The European physical journal. B, Condensed matter physics, ISSN 1434-6028, 2009, issue 4, vol. 69, str. 529-538.

MANDELJ, S., GRABEC, I., GOVEKAR, E.. Nonparametric statistical modeling of spatiotemporal dynamics based on recorded data. Int. j. bifurc. chaos appl. sci.

eng., 2004, letn. 14, št. 6, str. 2011-2025.