

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS						
<b>Predmet:</b>		Časovne vrste				
<b>Course title:</b>		Time series				
<b>Študijski program in stopnja</b> Study programme and level		<b>Študijska smer</b> Study field		<b>Letnik</b> Academic year	<b>Semester</b> Semester	
Magistrski študijski program Finančna matematika		ni smeri		1 ali 2	prvi ali drugi	
Master's study programme Financial Mathematics		none		1 or 2	first or second	
<b>Vrsta predmeta / Course type</b>				izbirni		
<b>Univerzitetna koda predmeta / University course code:</b>				M2521		
<b>Predavanja</b> Lectures	<b>Seminar</b> Seminar	<b>Vaje</b> Tutorial	<b>Klinične vaje</b> work	<b>Druge oblike</b> študija	<b>Samost. delo</b> Individ. work	<b>ECTS</b>
30	15	30			105	6
<b>Nosilec predmeta / Lecturer:</b>		prof. Mihael Perman				
<b>Jeziki / Languages:</b>		<b>Predavanja / Lectures:</b> slovenski/Slovene, angleški/English				
		<b>Vaje / Tutorial:</b> slovenski/Slovene, angleški/English				
<b>Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:</b>				<b>Prerequisites:</b>		
<b>Vsebina:</b>				<b>Content (Syllabus outline):</b>		

<p>Uvod: primeri časovnih vrst, trend in sezonska odstopanja, avtokorelacijska funkcija. Krepka in šibka stacionarnost. Hilbertovi prostori in napovedovanje, časovne vrste v R.</p> <p>Stacionarni procesi: linearni procesi, ARMA modeli, vzročnost in obrnljivost ARMA procesov. MA procesi neskončnih redov. lastnosti, avtokorelacijska funkcija, napovedovanje stacionarnih procesov.</p> <p>ARMA modeli: avtokorelacijska in parcialna avtokorelacijska funkcija, ocenjevanje parametrov, diagnostične metode, napovedovanje.</p> <p>Spektralna analiza: spektralna gostota, Herglotz izrek, periodogram.</p> <p>Nestacionarne in nelinearne časovne vrste: ARCH in GARCH modeli, Momenti in stacionarne porzdelitve za GARCH procese. Eksponentni ARIMA modeli, SARIMA modeli, napovedovanje pri nestacionarnih časovnih vrstah.</p> <p>Statistika stacionarnih procesov: Asimptotični rezultati, ocenjevanje trendov in sezonskih vplivov. Neparometrične metode.</p> <p>Večrazsežne časovne vrste: stacionarnost, večrazsežni ARMA in ARIMA modeli, ocenjevanje parametrov, napovedovanje, razcep variance.</p>	<p>Introduction: Examples of time series. Trend and seasonality. Autocorrelation function. Multivariate normal distribution. Strong and weak stationarity. Hilbert spaces and prediction.</p> <p>Introduction to R.</p> <p>Stationary sequences: Linear processes. ARMA models. Causality and invertibility of ARMA processes. Infinite order MA processes.</p> <p>Partial autocorrelation function. Estimation of autocorrelation function and other parameters. Forecasting stationary time series.</p> <p>Modeling and forecasting for ARMA processes. Asymptotic behavior of the sample mean and the autocorrelation function. Parameter estimation for ARMA processes.</p> <p>Spectral analysis: Spectral density. Spectral density of ARMA processes. Herglotz theorem.</p> <p>Periodogram.</p> <p>Nonlinear and nonstationary time series models: ARCH and GARCH models. Moments and stationary distribution of GARCH process. Exponential GARCH. ARIMA models. SARIMA models. Forecasting nonstationary time series.</p> <p>Statistics for stationary process: Asymptotic results for stationary time series. Estimating trend and seasonality. Nonparametric methods.</p> <p>Multidimensional time series: stationarity, multidimensional ARMA and ARIMA models, parameter estimation, forecasting, variance decomposition.</p>
---	--

**Temeljni literatura in viri / Readings:**

P. J. Brockwell, R. A. Davis: Introduction to Time Series and Forecasting, 2nd edition, Springer, 2002.

C. Chatfield: The Analysis of Time Series: An Introduction, 6th Edition, Chapman & Hall/CRC, 2003.

P.J. Brockwell, R.A. Davis: Time Series: Theory and Methods, Springer, 1991.

W.N. Venables, B.D. Ripley: Modern Applied Statistics with S-Plus, Springer, 1994.

W.N. Shumway, D. Stoffer: Time Series Analysis and Its Applications, Springer, 2006.

### **Cilji in kompetence:**

Časovne vrste so eno od temeljnih področij uporabne statistike z možnimi uporabami tako v tehniki kot tudi v ekonomiji. Osnovni koncepti časovnih vrst so del statistične izobrazbe, poleg tega pa pogolobijo in na novo osvetlijo že znane pojme iz statistike.

Zaradi nepostredne uporabnosti vsebin bodo pri predmetu sodelovali tudi strokovnjaki iz prakse.

### **Objectives and competences:**

Time series course is one of fundamental courses of applied statistics with several applications to engineering and economics. Basic concepts of the time series analysis are part of necessary background of any statistical education. They deepen and shed new light on basic notions of statistics.

Since the content is of great practical importance we expect that also specialists from financial practice will present their work experience during the course.

### **Predvideni študijski rezultati:**

Znanje in razumevanje:

Predmet predstavi pomembno področje statistike, ki je vedno bolj pomembno v modeliranju finančnih in ekonomskih podatkov.

Uporaba

Makroekonomski analitiki ter ponudniki električne energije ali goriv uporabljajo časovne vrste za svoje napovedi. Poleg tega področje osvetljuje že prej znane pojme iz statistike.

Refleksija

Medigra med uporabo, statističnim modeliranjem, povratno informacijo ekonomije in tehnike in spodbude iz uporabe za

### **Intended learning outcomes:**

Knowledge and understanding:

Understanding of statistical applications to economics, modelling of economics and financial data.

Application:

In macroeconomic analysis or on energy markets, time series methods are the fundamental forecasting tool. This analysis deepens and sheds new light on basic notions of statistics.

Reflection:

The interplay between application, statistical modelling, economics feedback information, and application stimulation for mathematical

<p>matematično razmišljanje.</p> <p>Prenosljive spretnosti – niso vezane le na en predmet</p> <p>Spretnosti so neposredno uporabne v finančnem in zavarovalnem sektorju, predstavljajo pa tudi pomembno orodje za ekonomiste.</p>	<p>reasoning.</p> <p>Transferable skills:</p> <p>The skills are directly applicable in finance and insurance. They are also an important tool for the economists.</p>

**Metode poučevanja in učenja:**

<p>predavanja, vaje, domače naloge, konzultacije, seminarske naloge</p>
---

**Learning and teaching methods:**

<p>Lectures, exercises, homeworks, consultations, seminars</p>
--

**Načini ocenjevanja:**

<p>Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt): izpit iz vaj (pisni izpit)</p> <p>ustni izpit</p> <p>Ocene: 1-5 (negativno), 6-10 (pozitivno) (po Statutu UL)</p>
--

Delež (v %) /  
Weight (in %)

**Assessment:**

<p>50%</p> <p>50%</p>	<p>Type (examination, oral, coursework, project): written exam</p> <p>oral exam</p> <p>Grading: 1-5 (fail), 6-10 (pass) (according to the Statute of UL)</p>
-----------------------	--

**Reference nosilca / Lecturer's references:**

<p>Mihael Perman:</p> <p>– PERMAN, Mihael. Order statistics for jumps of normalised subordinators. Stochastic Processes and their Applications, ISSN 0304-4149. [Print ed.], 1993, vol. 46, no. 2, str. 267-281 [COBISS.SI-ID 12236633]</p> <p>– HUZAK, Miljenko, PERMAN, Mihael, ŠIKIĆ, Hrvoje, VONDRAČEK, Zoran. Ruin probabilities and decompositions for general perturbed risk processes. Annals of applied probability, ISSN 1050-5164, 2004, vol. 14, no. 3, str. 1378-1397 [COBISS.SI-ID 13168985]</p>
--

- BLEJEC, Matjaž, LOVREČIČ SARAŽIN, Marko, PERMAN, Mihael, ŠTRAUS, Mojca. Statistika. Piran: Gea College, Visoka šola za podjetništvo, 2003. X, 150 str., graf. prikazi, tabele. ISBN 961-6347-43-8 [COBISS.SI-ID 122243328]