

M003	Analiza vremenskih nizova	P	V	S	ECTS 6
		2	0	2	

**Cilj predmeta.** Upoznati studente s problematikom modeliranja različitih pojava praćenih u vremenu slučajnim procesima. Ovladati tehnikama analize zavisnosti i adekvatnog izbora modela. Poseban naglasak bit će stavljen na analizu stvarnih vremenskih nizova iz područja financija, ekonomije, klimatologije, biologije i drugih područja. Kroz seminare studenti trebaju savladati odgovarajuću tehniku i osposobiti se za rješavanje konkretnih problema vezanih uz sadržaj kolegija uz pomoć računala.

**Potrebna predznanja.** Vjerojatnost.

### Sadržaj predmeta.

1. Osnovni pojmovi. Stacionarni procesi. Primjeri. Prostor  $L^2$ .
2. Linearni procesi. MA procesi. AR procesi. ARMA procesi. Nestacionarnost i transformacije (deterministički trend, diferenciranje i ARIMA procesi, transformacije potencijom i logaritmom).
3. Prilagodba ARMA modela. Procjena konstantnog očekivanja. Identifikacija modela. Procjena parametara (metoda najmanjih kvadrata, metoda maksimalne vjerodostojnosti). Dijagnostika modela. Predviđanje i prostor  $L^2$ . Predviđanje ARIMA procesa.
4. Sezonalni modeli. Sezonalni ARMA procesi. Sezonalni ARIMA procesi. Prilagodba SARIMA modela i predviđanje. Spektralna analiza.
5. Višedimenzionalni vremenski nizovi. Modeli uvjetne heteroskedastičnosti (ARCH, GARCH). Drugi posebni modeli (modeli s dugoročnom zavisnošću, regresijski modeli s vremenskim nizovima, modeli u osiguranju).

### ISHODI UČENJA

R.b.	ISHODI UČENJA
1.	Demonstrirati karakteristike i svojstva modela pokrivenih sadržajem kolegija.
2.	Matematički dokazati utemeljenost postupaka u zaključivanju.
3.	Prepoznati prikladan model za podatke vremenskog niza na temelju poznavanja svojstava slučajnog procesa koji se koristi kao model te eventualne transformacije originalnog niza podataka.
4.	Identificirati model i procijeniti parametre modela korištenjem znanja o statističkim metodama procjene.
5.	Kritički analizirati model, njegovu korisnost, mogućnosti primjene i ograničenja.
6.	Analizirati vremenske nizove primjenom odgovarajućeg programskog paketa.
7.	Kritički odabrati, procijeniti i primijeniti novu literaturu za modeliranje vremenskih nizova.
8.	Interpretirati rezultate modeliranja i objasniti mogućnosti primjene stručnjacima i široj publici.

### POVEZIVANJE ISHODA UČENJA, ORGANIZACIJE NASTAVNOG PROCESA I PROCJENA ISHODA UČENJA

ORGANIZACIJA NASTAVNOG PROCESA	ECTS	ISHOD UČENJA **	AKTIVNOST STUDENATA*	METODA PROCJENE	BODOVI	
					min	max
Pohađanje predavanja i vježbi	1	1-8	Prisutnost na nastavi, rasprava, timski rad, samostalan rad na zadacima i kratke provjere znanja	Potpisne liste, praćenje aktivnosti na nastavi, zadaci zatvorenog tipa	0	4
Domaće zadaće	0,5	1-8	Samostalno rješavanje teorijskih i praktičnih zadataka	Provjera točnih rješenja (ocjenjivanje)	0	4
Provjera znanja (kolokvij)	1,5	1-5	Priprema za pismenu provjeru znanja	Provjera točnih odgovora (ocjenjivanje)	20	40

Seminarski rad	1	1, 3-8	Izrada seminarskog rada, izrada i priprema prezentacije	Provjera teksta seminarskog rada, ocjenjivanje kvalitete prezentacije	10	12
Završni ispit	2	1-8	Ponavljanje gradiva	Usmeni ispit	20	40
UKUPNO	6				50	100

**Izvođenje nastave i vrednovanje znanja.** Predavanja i seminari su obvezni. U sklopu nastave predviđeno je i korištenje prikladnog statističkog aplikativnog programa (npr. R). Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela te uspješno obranjenog seminarskog rada, a polaže se nakon odslušanih predavanja. Prihvatljivi rezultati postignuti na kolokvijima, koje studenti pišu tijekom semestra, zamjenjuju pismeni dio ispita. Seminar se sastoji od pisanog izvještaja i prezentacije. Svaki student tijekom semestra treba izraditi seminarski rad i izložiti ga. Studenti mogu utjecati na ocjenu tako da tijekom semestra pišu domaće zadaće.

**Može li se predmet izvoditi na engleskom jeziku:** Da

#### **Osnovna literatura:**

1. P. J. Brockwell, R. A. Davis, Introduction to time series and forecasting, Second edition, Springer Verlag, New York, 2002.
2. P. J. Brockwell, R. A. Davis, Time series: theory and methods, Second edition, Springer Series in Statistics, Springer-Verlag, New York, 1991.
3. J. D. Cryer, K-S. Chan, Time Series Analysis with applications in R, Fourth edition, Springer Verlag, New York, 2017.

#### **Dopunska literatura:**

1. G. E. Box, G. M. Jenkins, G. C. Reinsel, G. M. Ljung: Time series analysis: forecasting and control, Fifth edition, John Wiley & Sons, 2015.
2. J. D. Hamilton, Time Series Analysis, Princeton University Press, 1994.
3. H. Lütkepohl, New introduction to multiple time series analysis, Springer Science & Business Media, 2005.
4. T. C. Mills, The Econometric Modelling of Financial Time Series, Cambridge University Press, 1999.
5. K. Neusser, Time series econometrics, Springer Verlag, 2016.
6. R. H. Shumway, D. S. Stoffer, Time series analysis and its applications: with R examples, Third edition, Springer Verlag, 2011.
7. R. S. Tsay, Analysis of financial time series, John Wiley & Sons, 2005.