



## DALYKO (MODULIO) APRAŠAS

Dalyko (modulio) pavadinimas lietuvių kalba	Dalyko (modulio) pavadinimas anglų kalba	Kodas
Laiko eilučių modeliai	Time series models	

Dėstytojas (-ai)	Padalinys (-iai)
<b>Koordinuojantis:</b> dr. Andrius Buteikis <b>Kitas (-i):</b>	Matematikos ir informatikos fakultetas Taikomosios matematikos institutas Statistinės analizės katedra

Studijų pakopa	Dalyko (modulio) tipas
Pirmoji	Privalomas

Įgyvendinimo forma	Vykdyto laikotarpis	Vykdyto kalba (-os)
Auditorinė	Septintas (rudens) semestras	Lietuvių/Anglų

Reikalavimai studijuojančiajam	
<b>Išankstiniai reikalavimai:</b> Regresiniai modeliai, Tikimybių teorija, Atsitiktiniai procesai	<b>Gretutiniai reikalavimai (jei yra):</b> nėra

Dalyko (modulio) apimtis kreditais	Visas studento darbo krūvis	Kontaktinio darbo valandos	Savarankiško darbo valandos
5	150	64	86

Dalyko (modulio) tikslas: studijų programos ugdomos kompetencijos		
Gebėjimas parinkti tinkamus ekonometrinius modelius, juos vertinti bei analizuoti. Gebėjimas analizuoti statistinius modelius. Mokėjimas naudotis specializuota statistine-ekonometrine programine įranga.		
Dalyko (modulio) studijų siekiniai	Studijų metodai	Vertinimo metodai
Žinoti pagrindinius laiko eilučių modelius ir jų savybes. Mokėti ištirti analizuojamų laiko eilučių savybes, specifiškai laiko eilučių modelius atlikti liekanų diagnostiką ir nustatyti modelių tinkamumą. Mokėti naudotis R ir Python populiariais statistikos paketais. Gebėti prognozuoti remiantis laiko eilučių modeliais.	Probleminis dėstymas, atvejų analizė, diskusija.  Darbas kompiuterinėje laboratorijoje	Statistinių programų įsisavinimo testavimas, vidurio semestro ir galutinis egzaminai su kompiuteriu.

Temos	Kontaktinio darbo valandos							Savarankiškų studijų laikas ir užduotys		
	Paskaitos	Konsultacijos	Seminariai	Pratybos	Laboratoriniai darbai	Praktika	E. mokymas(is)	Visas kontaktinis darbas	Savarankiškas darbas	Studijuojama literatūra
1. Statistinių duomenų tipai ir jų modeliai, laikinės sekos, jų pavyzdžiai R ir Python programavimo kalbos.	1				3			4	6	[1]
2. Stacionarios sekos, baltasis triukšmas, sekų su determinuotoju trendu ir sezonine komponente dekompozicija.	2				2			4	6	[1] ir [2]
3. ARMA procesai, savybės, parametrų vertinimas, prognozavimas ir modelio adekvatumo tikrinimas.	6				2			8	8	[1] ir [2]
4. Vienetinės šaknies procesai ir jų identifikavimas: ADF, ZA, OSCB ir kiti testai.	2				1			3	5	[1]
5. SARIMAX modeliai	2				1			3	5	[1]
6. Sąlyginio heteroskedastiškumo modeliai: ARCH ir GARCH-tipo procesai, jų savybės.	6				4			10	10	[1]
7. Būsenų erdvės modeliai (SSM): lygčių specifikacija, savybės, trendas, sezoniskumas, egzogeniniai kintamieji ir laike kintantys parametrai.	6				4			10	10	[1] ir [3]
8. SSM: dinaminiai regresiniai laikinių sekų modeliai ir regresiniai modeliai su ARIMA liekanomis	3				3			6	5	[1] ir [3]
9. SSM: Kalman filtras (KF), parametrų vertinimas ir prognozavimas	4				2			6	5	[1] ir [3]
10. Netiesiniai modeliai SSM ir išplėstasis KF.	5				1			6	5	[1]
11. Statiniai ir dinaminiai panelinių duomenų modeliai.	3				1			4	3	[1]
11. Pasiruošimas kontroliniui ir egzaminui.									18	
<b>Iš viso</b>	<b>40</b>				<b>24</b>			<b>64</b>	<b>86</b>	

Vertinimo strategija	Svoris proc.	Atsiskaitymo laikas	Vertinimo kriterijai
<b>Bendra vertinimo sistema:</b> Teigiamam pažymiui gauti reikia surinkti bent 45t. (iš maksimalių 100t.).			
Dalyko laikymas eksternu neleidžiamas.			
Kontrolinis darbas	50	7–8 savaitė	Kontrolinis kompiuteriu. Temos: stacionarios laiko eilutės, vienetinė šaknis ir SARIMAX procesai. Iš viso 10 užduočių. Studentas analizuoja konkrečius duomenis ir pritaiko atitinkamus metodus, statistinius testus, bei aprašo gautus rezultatus.
Sesijinis egzaminas	50	sausio mėn.	Egzaminas kompiuteriu. Temos: sąlyginio heteroskedastiškumo procesai, SSM ir panelinių duomenų modeliai. Egzaminas susideda iš 10 užduočių. Studentas analizuoja konkrečius duomenis ir pritaiko atitinkamus metodus, statistinius testus, bei aprašo gautus rezultatus.

Autorius	Leidimo metai	Pavadinimas	Periodinio leidinio Nr. ar leidinio tomas	Leidimo vieta ir leidykla	Prieiga internete ar VU bibliotekoje
<b>Privalomoji literatūra</b>					
Buteikis A.	2024	Paskaitų konspektai ir skaidrės			
Brockwell P. J., Davis R. A.	2016	Introduction to Time Series and Forecasting		Springer	<a href="https://virtualbiblioteka.vu.lt/permalink/f/gi1gc3/VUB01000292128">https://virtualbiblioteka.vu.lt/permalink/f/gi1gc3/VUB01000292128</a> arba <a href="https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-29854-2">https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-29854-2</a>
Durbin J., Koopman S. J.	2012	Time series analysis by state space methods, 2nd Edition		Oxford University Press	<a href="https://virtualbiblioteka.vu.lt/permalink/f/gi1gc3/VUB09000052591">https://virtualbiblioteka.vu.lt/permalink/f/gi1gc3/VUB09000052591</a>
<b>Papildoma literatūra</b>					
Choi I.	2015	Almost All about Unit Roots: Foundations, Developments, and Applications		Cambridge University Press	<a href="https://www.cambridge.org/core/books/almost-all-about-unit-roots/52415638E8DB604FEC7BB3216080A5CE">https://www.cambridge.org/core/books/almost-all-about-unit-roots/52415638E8DB604FEC7BB3216080A5CE</a>
Tsay R. S.	2010	Analysis of financial time series		Wiley	<a href="https://virtualbiblioteka.vu.lt/permalink/f/kv6pfj/VUB01000792698">https://virtualbiblioteka.vu.lt/permalink/f/kv6pfj/VUB01000792698</a>
Tsay R. S.	2012	An introduction to analysis of financial data with R		Wiley	<a href="https://virtualbiblioteka.vu.lt/permalink/f/gi1gc3/VUB01001191800">https://virtualbiblioteka.vu.lt/permalink/f/gi1gc3/VUB01001191800</a>
Ossandon S., Bahamonde N.	2011	On the Nonlinear Estimation of GARCH Models Using an Extended Kalman Filter	Volume I	Proceedings of the World Congress on Engineering	<a href="https://www.iaeng.org/publication/WCE2011/WCE2011_pp148-151.pdf">https://www.iaeng.org/publication/WCE2011/WCE2011_pp148-151.pdf</a>
Plett G.	2018	ECE5550: Applied Kalman Filtering	Lecture notes		<a href="http://mocha-java.uccs.edu/ECE5550/index.html">http://mocha-java.uccs.edu/ECE5550/index.html</a>
Simon D.	2006	Optimal State Estimation: Kalman, H, and Nonlinear Approach		John Wiley & Sons	