

## RTU studiju kurss "Matemātiskās datortehnoloģijas"

33000 Datorzinātnes, informācijas tehnoloģijas un enerģētikas fakultāte

**Vispārējā informācija**

Kods	DE0173
Nosaukums	Matemātiskās datortehnoloģijas
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītbspēks	Oksana Pavļenko - Doktors, Asociētais profesors
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 8.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	<p>Studiju kurss ir paredzēts, lai attīstītu studentu spējas veikt dziļu statistisko datu analīzi, izvēlēties, novērtēt, pielāgot matemātiskos modeļus un veidot jaunus modeļus praktisko uzdevumu risināšanai, lietojot piemēroto matemātisko lietojumprogrammatūru.</p> <p>Studentiem būs iespēja padziļināti apgūt datu apstrādes metodes, datu vizualizācijas un grafiku konstruēšanas paņēmienus, datu statistisko analīzi, statistisko lēmumu pieņemšanas metodes, datu strukturālās izmaiņas noteikšanas metodes, ekonometrisko modeļu izveidi, it īpaši finanšu un citiem datiem ar laikā mainīgo volatilitāti mūsdienās populāros nosacīti heteroskedastiskos modeļus, sliekšņa modeļus un gludas pārejas modeļus, lietojot atbilstošas matemātisku problēmu risināšanai paredzētas datortehnoloģijas.</p> <p>Papildus paredzēts iepazīstināt studentus ar matemātisko stilizēto dokumentu sagatavošanas tehnoloģijām, kas var būt noderīgas matemātisko zinātnisko rakstu sagatavošanai.</p>
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	<p>Studiju kursa mērķis ir uzlabot studentu prasmes vizualizēt un statistiski pārbaudīt empīriskos datus un spējas analizēt problēmas, sastādīt un praktiski lietot matemātiskos modeļus, kā arī prasmes izvēlēties saviem mērķiem nepieciešamos instrumentus, ko piedāvā matemātiskā lietojumprogrammatūra.</p> <p>Studiju kursa uzdevumi ir attīstīt prasmes korekti lietot apgūtās metodes, identificēt gadījumus, kad tās ir lietojamas un saprast to lietojuma ierobežojumus, strādāt ar apgūtajām matemātiskajām pakotnēm, kā arī patstāvīgi turpināt pašizglītošanos minētajā jomā.</p>
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	<p>Studiju kurss paredz nepārtrauktu studentu patstāvīgo darbu, ieskaitot:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pasniegto teorētisko zināšanu par apskatītajām metodēm un modeļiem nostiprināšanu, izpildot piedāvātos uzdevumus;</li> <li>• aktuālas matemātiskas lietojumprogrammatūras ieteikto rīku apguvi;</li> <li>• statistisko datu analīzi ar mūsdienās lietojamiem parametriskiem un neparametriskiem testiem, kā arī detalizētu rezultātu analīzi;</li> <li>• labāko iespējamo modeļu izvēli un salīdzinošo modeļu analīzi laicrindām un laicrindu sistēmām, pielietojot modernus testus un modeļu veidus;</li> <li>• plašu datu strukturālās izmaiņas analīzi;</li> <li>• savu rezultātu aprakstu un prezentēšanu, izmantojot speciālas matemātisko dokumentu sagatavošanas tehnoloģijas un vizualizācijas rīkus.</li> </ul> <p>Studiju kursā paredzēti četri laboratorijas darbi un mājas darbs.</p>
Literatūra	<p>Obligātie literatūras avoti /Mandatory literature sources:</p> <p>Walter Enders Applied Econometric Time Series. Fourth edition, Publisher: Wiley; 4 edition (October 22, 2014).</p> <p>Robert H. Shumway, David S. Stoffer Time Series Analysis and Its Applications With R Examples, Third or Fourth edition Springer Science + Business Media, LLC 2011, 2017.</p> <p>Patrick Marchand, O. Thomas Holland. Graphics and GUIs with MATLAB. Publisher: Chapman and Hall/CRC, ISBN1:1584883200. Third edition, 2003.</p> <p>Papildus literatūras avoti /Additional literature sources:</p> <p>I. Gusti Ngurah Agung. Time Series Data Analysis Using E-Views. Publisher: John Wiley &amp; Sons Inc; Publication City/Country New York, United States; ISBN10 0470823674; ISBN13 9780470823675; Publication date: 16 Apr 2018; 632 pages.</p> <p>Petris, Giovanni, Petrone, Sonia, Campagnoli, Patrizia Dynamic Linear Models With R. Springer Science + Business Media, LLC 2009.</p> <p>David Baez-Lopez Matlab with Applications to Engineering, Physics and Finance. CRC Press, 2010.</p> <p>Grätzer, George Practical LaTeX Publisher: Springer International Publishing; Softcover ISBN 978-3-319-06424-6; eBook ISBN 978-3-319-06425-3; Pages XVI, 216; Copyright 2014.</p> <p>George Grätzer More Math Into LaTeX Publisher: Springer International Publishing; Edition Number 5; eBook ISBN 978-3-319-23796-1; Softcover ISBN 978-3-319-23795-4; Pages XXX, 609; Copyright 2016.</p> <p>Waluyo Adi Siswanto Scientific Book Writing, Using LyX a Front-end of LaTeX Edition: 1 Publisher: UTHM; Publisher ISBN: 978-967-5457-41-8 January 2011.</p> <p>Cits /Other: <a href="https://www.chrisbilder.com/stat850/LyXLaTeX/LyX/LyX_intro1per.pdf">https://www.chrisbilder.com/stat850/LyXLaTeX/LyX/LyX_intro1per.pdf</a></p>
Nepieciešamās priekšzināšanas	Varbūtību teorija un matemātiskā statistika.

**Studiju kursa saturs**

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas	Nepilna laika neklātienes studijas
--------	---	------------------------------------

	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Datu apstrāde, datu vizualizācijas metodes.	4	8	0	0
Datu statistiskā analīze. Statistisko lēmumu pieņemšanas metodes. Speciālo datu analīzes rīku lietošana.	8	14	0	0
Lab.darbs. Statistiskā datu kompleksa visaptveroša analīze, sadalījuma, parametru un to saistības testēšana ar mūsdienu lietojamiem testiem, statistisko lēmumu pamatošana, detalizēta rezultātu analīze un prezentācija.	6	0	0	0
Ekonometrisko modeļu īpatnības. Klasiskas un modernas ekonometriskās metodes.	8	8	0	0
R pakotnes spējas statistisko datu analīzē un ekonometrisko uzdevumu risināšanā.	8	10	0	0
Lab.darbs. Ekonometriskā modeļa novērtēšana un analīze.	4	0	0	0
Laikrindu modeļu (ARIMA, SARIMA, VAR, GARCH, ...) izvēle un novērtēšana. GARCH procesu asimptotiskās īpašības.	10	16	0	0
Dažādas GARCH modeļu specifiskācijas, to izvēle un konstruēšana. Kointegrācija un kļūdu korekcijas modelis.	6	14	0	0
R pakotnes (un E-views) spējas laikrindu analīzē.	8	14	0	0
Lab.darbs. Laikrindas vai laikrindu sistēmas stacionaritātes pārbaude ar mūsdienu speciāliem testiem (ADF, PP, KPSS,...), pārveidošana/korektēšana, labāko iespējamo modeļu izvēle un salīdzinošā analīze	4	0	0	0
Datu strukturālās izmaiņas noteikšanas metodes; sliekšņa modeļu un gludas pārejas modeļu izvēle un novērtēšana; to realizācija R-studio vidē.	8	16	0	0
Laboratorijas darbs. Piedāvātās vai pašizvēlētās laikrindas strukturālo izmaiņu analīze, sliekšņa modeļu un gludas pārejas modeļu izvēle, novērtēšana un analīze, izmantojot piemērotas modernas metodes un tam atbilstošos R-studio rīkus.	4	0	0	0
Matemātiskā darba sagatavošana, izmantojot LaTeX un Overleaf. Dažādu stilu lietošana un sarežģīto matemātisko objektu ieviešana.	2	12	0	0
Mājas darbs. Students sagatavo apjomīgo matemātisko ziņojumu ar dažādu veidu sarežģītiem matemātiskiem objektiem LaTeX formātā, izmantojot Overleaf (pēc iespējas saistīto ar sava promocijas darba tematiku)	0	15	0	0
Konsultācijas	4	0	0	0
Eksāmens	2	0	0	0
<b>Kopā:</b>	<b>86</b>	<b>127</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

#### **Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana**

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Zina datu apstrādes, datu vizualizācijas, statistiskās analīzes metodes; spēj izmantot datu analīzes parametriskos un neparametriskos testus hipotēžu pārbaudei par atsevišķiem parametriem, parametru vienādību un par sadalījumiem; saprot statistisko lēmumu pieņemšanas metožu būtību.	Uzdevumi 1.laboratorijas darbā un eksāmenā.
Spēj uzkonstruēt un novērtēt izvēlētos ekonometriskos modeļus; izmantojot atbilstošo matemātisko pakotni.	Uzdevumi 2.laboratorijas darbā.
Spēj veikt laikrindu analīzi, konstruēt autoregresijas modeļus, nosacīti heteroskedastiskos modeļus un dažādas to modifikācijas; izmantojot R (un E-views) pakotni. Saprot šo modeļu novērtēšanas metodes un procesu asimptotiskās īpašības.	Uzdevumi 3.laboratorijas darbā un eksāmenā.
Spēj veikt datu strukturālās izmaiņas testēšanu, zina to noteikšanas metodes, prot izvēlēties, novērtēt un analizēt sliekšņa un gludas pārejas modeļus izmantojot R-studio.	Uzdevumi 4.laboratorijas darbā un eksāmenā.
Spēj izmantot Latex un Overleaf matemātisko rakstu sagatavošanai.	Mājas darbs.

#### **Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji**

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Laboratorijas darbi un mājas darbs	50
Eksāmens	50
<b>Kopā:</b>	<b>100</b>

#### **Studiju kursa plānojums**

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	8.0	32.0	36.0	18.0		*	