

RTU studiju kurss "Monte -Karlo metodes finanšu inženierijā"

33000 Datorzinātnes, informācijas tehnoloģijas un enerģētikas fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	DE0473
Nosaukums	Monte -Karlo metodes finanšu inženierijā
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītspēks	Jegors Fjodorovs - Doktors, Docents
Mācītspēks	Māris Buiķis - Doktors, Vecākais pasniedzējs
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 6.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV
Anotācija	Studiju kursā tiek apskatīta Monte-Karlo metodes attīstība, analīze un lietošana finanšu inženierijā un riska vadīšanā, uzsvaru liekot uz Monte-Karlo metodes saistību ar stohastisko diferenciālvienādojumu teoriju, statistiskiem novērojumiem, aprēķiniem izmantojot datoru. Tiek apskatīti Monte-Karlo metodes principi, galvenās izlases analīzes metodes, dispersijas samazināšanas metodes, AR un GARCH modeļu simulācija, diskreto modeļu difūzā aproksimācija, simulācijas metodes riska vadīšanai, Eiropas, Āzijas un Amerikas tipa opciju cenu veidošanās simulācija, lielo datu un intensīvo Monte-Karlo algoritmu apstrādes iespējas ar augstas veiktspējas skaitļošanas platformu. Studiju kurss ir pielāgots kombinēto studiju metodikai, un ietver asinhronas un sinhronas studiju aktivitātes, kā arī nepieciešamos atbalsta materiālus studiju asinhronām aktivitātēm. Studiju kursā studējošie apgūst Eiropas iedzīvotāju digitālās kompetences ietvarā (DigComp) atbilstošās augstāko līmeņu digitālās prasmes
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir iemācīt studentus risināt finanšu/ekonomikas un cita rakstura problēmas, kur rezultējošais iznākums nav viennozīmīgs, izmantojot Monte-Karlo modelēšanu. Studiju kursa uzdevumi: - iemācīt stohastisko diferenciālvienādojumu modelēšanas principus; - attīstīt prasmes izstrādāt simulācijas risinājumus Python valodā; - attīstīt prasmes radīt Monte-Karlo algoritmus finanšu aktīvu cenu noteikšanai; - iemācīt augstas veiktspējas skaitļošanas platformas darbības principus.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Studiju kursā paredzēts patstāvīgi apgūt Monte-Karlo algoritmus finanšu ekonometrijas problēmu stohastiskai modelēšanai un stohastiskai analīzei. Zināšanas tiks izmantotas mājasdarbos, kuri jānodod mācītspēkam pārbaudei.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: 1. Glasserman, Paul. Monte Carlo Methods in Financial Engineering. Series: Stochastic Modelling and Applied Probability, 2003, Hardcover. 2. Nick T. Thomopoulos Essentials of Monte Carlo Simulation: Statistical Methods for Building Simulation Models 2013th Edition. 3. Dirk P. Kroese, Thomas Taimre, Zdravko I. Botev. Handbook of Monte Carlo Methods 2011 John Wiley & Sons, Inc. Papildu/Additional: 1. Adrian Barbu, Song-Chun Zhu. Monte Carlo Methods. Springer; 1st ed. 2020 edition. 2. Christian P. Robert, George Casella. Monte Carlo Statistical Methods. Springer; 2010.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Augstākā matemātika, stohastiskie diferenciālvienādojumi un varbūtību teorija pamatkursa līmenī

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienē studijas		Nepilna laika neklātienē studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Gadījuma lielumu ģenerators.	7	6	0	0
Monte-Karlo metodes integrāļu aprēķināšanā.	7	6	0	0
Dispersijas samazināšanas metodes.	8	10	0	0
AR un GARCH modeļu simulācija.	12	12	0	0
Diskreto modeļu difūzijas aproksimācija.	10	12	0	0
Monte Karlo metodes saistība ar stohastisko diferenciālvienādojumu teoriju	12	12	0	0
Monte-Karlo metodes lietošana riska vadīšanā.	12	12	0	0
Eiropas, Āzijas un Amerikas tipu opciju cenu veidošanās simulācija.	12	10	0	0
Kopā:	80	80	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Spēj patstāvīgi izstrādāt simulācijas risinājumus Python/MatLab valodā dažādām finanšu instrumenta modelēšanas vai ekonomisko procesu prognozēšanas problēmām un analizēt tos rezultātus (DigComp 7. līmenis).	Laboratorijas darbi.

Pārzina stohastisko diferenciālvienādojumu modelēšanas principus un to izvēli.	Laboratorijas darbi, tests un uzdevumi eksāmenā.
Spēj radīt Monte-Karlo algoritmus finanšu aktīvu cenu noteikšanai (DigComp 8. līmenis).	Laboratorijas darbi, tests un uzdevumi eksāmenā.
Spēj uzlabot Monte-Karlo imitācijas rezultātu ar dispersijas samazināšanas metodēm.	Laboratorijas darbi, tests.
Zina augstas veiktspējas skaitļošanas platformas darbības principus, izmantojot Linux komandas un skriptus datu/programmu kopēšanai, programmu startēšanai un rezultātu nolasīšanai.	Laboratorijas darbi, tests.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
1. 8 laboratorijas darbi	50
2.2 kontroldarbi	20
3. Eksāmens	30
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	6.0	40.0	20.0	20.0		*	