

RTU studiju kurss "Matemātiskās modelēšanas metodes un algoritmi"

33000 Datorzinātnes, informācijas tehnoloģijas un enerģētikas fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	DE0165
Nosaukums	Matemātiskās modelēšanas metodes un algoritmi
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītbspēks	Andrejs Koliškins - Doktors, Institūta direktors
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 8.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Matemātiskā modelēšana tiek plaši izmantota inženierzinātnēs. Skaitliskās metodes tiek uzskatītas par matemātiskās modelēšanas pamatiem. Studiju kurss sniedz teorētiskās zināšanas par skaitliskajām metodēm un to realizāciju Matlab vidē. Studiju kursa ietvaros tiek apgūtas tēmas: interpolācija, aproksimācija, lineāru vienādojumu sistēmas, nelineāri vienādojumi un vienādojumu sistēmas, parastie diferenciālvienādojumi (Koši problēma un robežproblēmas), daļējie diferenciālvienādojumi. Studiju kurss balstās uz aktīvo Matlab lietojumu. Katrā kursa daļā tiek aplūkoti lietojumi datorzinātnēs un inženierzinātnēs: iteratīva rekonstrukcija digitālajā attēlu veidošanā, reakcijas virsmas metodika, pazemes ūdeņu modelēšana, populācijas dinamikas analīze, informācijas izplatīšana tiešsaistes sociālajos tīklos.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir nodrošināt pamatzināšanas un prasmes darbā ar skaitliskajām metodēm, kas tiek izmantotas matemātisko modeļu izstrādē un lietošanā. Studiju kursa uzdevumi: 1. Attīstīt spējas analizēt matemātiskos modeļus, pielietojot skaitliskās metodes. 2. Attīstīt prasmes izvēlēties piemērotāko metodi matemātiskās modelēšanas uzdevuma risināšanai, veikt modeļa analīzi un izdarīt secinājumus par rezultātu ticamību un precizitāti. 3. Attīstīt prasmes izmantot Matlab konkrēto uzdevumu risināšanai.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Patstāvīgais darbs sevī ietver mājas darbu izpildi, darbu ar literatūras avotiem, kursa projekta izstrādi un rezultātu prezentāciju.
Literatūra	Bouchaib Radi, Abdelkhalak El Hami. Advanced numerical methods with Matlab 1: function approximation and system resolution Wiley, 2018 Bouchaib Radi, Abdelkhalak El Hami. Advanced numerical methods with Matlab 2: resolution of nonlinear, differential and partial differential equations Wiley, 2018 Abdelwahab Kharab, Ronald B. Guenter. An introduction to numerical methods: A Matlab approach 4th ed. CRC Press, 2019 Cleve Moler. Numerical computing with Matlab https://se.mathworks.com/moler/chapters.html
Nepieciešamās priekšzināšanas	Augstākās matemātikas kurss (vismaz 9 CP)

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Interpolācijas uzdevums. Interpolācija ar polinomiem. Splaini. Digitālo attēlu iteratīva rekonstrukcija.	10	15	0	0
Aproksimācijas uzdevums. Mazāko kvadrātu metode. Aproksimācija ar funkcijām, kas ir lineāri atkarīgas no parametriem. Divdimensiju aproksimācija. Parametru optimizācija eksperimentā.	10	15	0	0
Lineāru vienādojumu sistēmas. Tiešās metodes: LU dekompozīcija, Hoļecka metode, QR algoritms. Iterāciju metodes: Jakobi metode, Gausa-Zeideļa metode, vienkāršo iterāciju metode.	15	20	0	0
Nelineāru vienādojumu risināšana. Bisekcijas metode. Ņūtona metode. Nelineāru vienādojumu sistēmas. Pielietojumi optimizācijas uzdevumu risināšanā.	15	22	0	0
Parastie diferenciālvienādojumi. Režģu metode Koši problēmas risināšanai. Robežproblēmu risināšana. Populāciju dinamikas modelēšana.	15	24	0	0
Parciālie diferenciālvienādojumi. Diferenču shēmas. Informācijas izplatības modelēšana tiešsaistes sociālajos tīklos.	15	24	0	0
Kopā:	80	120	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Spēj identificēt un izmantot piemērotāko metodi interpolācijas uzdevuma risināšanai.	Mājas darbs.
Spēj izmantot mazāko kvadrātu metodi aproksimācijas uzdevuma risināšanai.	Mājas darbs.
Spēj izvēlēties un izmantot lineāru vienādojumu sistēmas risināšanas metodi, kas ir piemērots konkrētam uzdevumam.	Mājas darbs, eksāmens.
Spēj atrast nelineāra vienādojuma saknes un atrisināt nelineāru vienādojumu sistēmu.	Mājas darbs, eksāmens.
Spēj izmantot parasto diferenciālvienādojumu risināšanas metodes dinamisko sistēmu modelēšanā.	Kursa projekts, eksāmens.
Spēj izmantot daļējo diferenciālvienādojumu risināšanas metodes procesu modelēšanā inženierzinātnēs.	Kursa projekts, eksāmens.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Mājas darbi	30
Kursa projekts	30
Eksāmens	40
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	8.0	48.0	0.0	32.0		*	