

RTU studiju kurss "Ievads diferenciālvienādojumu teorijā"

0L000 Liepājas akadēmija

Vispārējā informācija

Kods	LA0578
Nosaukums	Ievads diferenciālvienādojumu teorijā
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītspēks	Maksims Žigunovs - Pasniedzējs
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 3.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV
Anotācija	Studiju kursa mērķis ir iepazīstināt studentus ar diferenciālvienādojumu teorijas pamatjēdzieniem un ar iespējām šo teoriju lietot dažādu dabas parādību aprakstam. Kursa uzdevumi: 1. Aplūkot vienkāršus pirmās un otrās kārtas diferenciālvienādojumus, to risināšanas metodes veļot īpašu vērību lineāriem diferenciālvienādojumiem; 2. Aplūkot pirmās kārtas lineāras diferenciālvienādojumu sistēmas, kā arī diferenciālvienādojumu risināšanas iespējas, izmantojot datorprogrammu paketes. Kurss tiek docēts latviešu valodā.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa uzdevumi: 1) Apgūt vienkāršu pirmās un otrās kārtas diferenciālvienādojumu risināšanas metodes, īpašu uzmanību pievēršot lineāriem vienādojumiem; 2) Iepazīt pirmās kārtas lineāras diferenciālvienādojumu sistēmas un to risināšanas pieejas; 3) Attīstīt prasmes izmantot datorprogrammatūru (piemēram, MATLAB, Wolfram Mathematica, Python bibliotēkas) diferenciālvienādojumu risināšanai; 4) Veidot izpratni par diferenciālvienādojumu nozīmi dabaszinātnēs, inženierijā un citās jomās.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi: Patstāvīgais darbs šajā kursā ir būtiska mācību procesa sastāvdaļa, kas veicina studenta individuālo izpratni par diferenciālvienādojumu teoriju un tās praktisko pielietojumu. Tas ļauj padziļināti apgūt risināšanas metodes un attīstīt prasmes, kuras nav iespējams pilnībā apgūt tikai kontaktstundu laikā. Patstāvīgā darba organizācija ietver: 1) Regulāru uzdevumu veikšanu starp lekcijām, balstoties uz lekciju materiālu; 2) Teorētisko jautājumu pārskatīšanu un piemēru atrisināšanu; 3) Uzdevumu komplektu risināšanu ar pieaugošu sarežģītību; 4) Darbu ar datorprogrammām (piemēram, MATLAB, Python, Wolfram Mathematica), lai praktiski risinātu un analizētu diferenciālvienādojumus. Galvenie uzdevumi: 1) Atrisināt dažādu tipu pirmās un otrās kārtas diferenciālvienādojumus un to sistēmas; 2) Atklāt un analizēt tipiskas kļūdas un risināšanas stratēģijas; 3) Izstrādāt nelielus projektus vai uzdevumus, kuros tiek modelēts reāls process ar diferenciālvienādojumu palīdzību; 4) Izmantot datorrīkus, lai pārbaudītu analītiskos risinājumus un/vai iegūtu numeriskus risinājumus; 5) Sagatavoties kontroldarbiem un noslēguma pārbaudījumam. Patstāvīgais darbs tiek veikts individuāli, ar iespēju saņemt konsultācijas pasniedzēja norādītajā laikā.
Literatūra	Obligātā/ Obligatory: 1. William E. Boyce, Richard C. DiPrima Elementary differential equations and boundary value problems. New York, Wiley, 1986, 654 lpp. 2. E. Kronbergs, P. Rivža, Dz. Bože Augstākā matemātika 2. daļa, Zvaigzne, 1988, 327 lpp. 3. K. Šteiners. Augstākā matemātika: lekciju konspekts inženierzinātņu un dabaszinātņu studentiem 4. daļa, Rīga, Zvaigzne ABC, 1999, 166 lpp. 4. I. Volodko. Augstākā matemātika, 2. daļa, Rīga, Zvaigzne ABC, 2009, 396 lpp.
Nepieciešamās priekšzināšanas	-

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienē studijas		Nepilna laika neklātienē studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Pirmās kārtas diferenciālvienādojumi, to risināšanas metodes. Parasto diferenciālvienādojumu (DV) teorijas pamatjēdzieni. Pirmās kārtas DV ar atklāti izteiktu atvasinājumu. Koši problēma. DV ar atdalāmiem mainīgiem un homogēni pirmās kārtas DV. Eksaktie DV. Lineāri pirmās kārtas DV. Pirmās kārtas DV, kas nav atrisināti attiecībā pret atvasinājumu. Koši problēmas atrisinājuma eksistence un unitāte pirmās kārtas. Patstāvīgais darbs: literatūras pētīšana un uzdevumu risināšana par doto tēmu. Starppārbaudījums: Pirmās kārtas diferenciālvienādojumi, to risināšanas metodes	14	20	6	22

Augstākās kārtas lineāri diferenciālvienādojumi. Augstākās kārtas DV. Lineāro homogēno augstākās kārtas DV atrisinājumu īpašības. Lineārie homogēnie augstākās kārtas DV ar konstantiem koeficientiem. Lineārie nehomogēnie augstākās kārtas DV. Rindu izmantošana DV risināšanā. Patstāvīgais darbs: literatūras pētīšana un uzdevumu risināšana par doto tēmu. Starppārbaudījums: Augstākās kārtas lineāri diferenciālvienādojumi	12	20	6	22
Lineāru diferenciālvienādojumu sistēmas. Pirmās kārtas lineāras homogēnas DV sistēmas. Jēdziens par stacionāro punktu veidu un trajektorijām. Patstāvīgais darbs: literatūras pētīšana un uzdevumu risināšana par doto tēmu.	4	8	2	14
Diferenciālvienādojumu izmantošana fizikālu procesu modelēšanā . Brīvās svārstības. Uzspiestās svārstības. Matemātiskā svārstības. Atmosfēras spiediena aprēķināšana. Organiskās augšanas DV. Radioaktīvās sabrukšanas DV. Atdzišanas DV. Pirmās pakāpes ķīmiskās reakcijas DV. Patstāvīgais darbs: literatūras pētīšana un gatavošanās semināram par diferenciālvienādojumu izmantošana fizikālu procesu modelēšanā. Starppārbaudījums: uzstāšanās seminārā	2	4	2	10
Kopā:	32	52	16	68

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Spēj identificēt diferenciālvienādojuma tipu (lineārs/nelineārs, pirmais/otrais kārtas) un piemērot atbilstošu risināšanas metodi vienkāršos gadījumos.	Tiešsaistes tests ar teorētiskiem un praktiskiem uzdevumiem.
Spēj patstāvīgi atrisināt pirmās kārtas lineārus un atsevišķus nelineārus diferenciālvienādojumus, izmantojot klasiskās metodes (separācijas metode, integrējošais faktors u.c.)	Mājasdarbs.
Spēj atrisināt otrās kārtas lineārus homogēnus un nehomogēnus diferenciālvienādojumus ar konstantiem koeficientiem.	Mājasdarbs.
Spēj analizēt sākuma nosacījumu ietekmi uz risinājumu un interpretēt risinājuma uzvedību dažādos kontekstos.	Praktisks uzdevums ar aprakstu (jāiesniedz risinājums un interpretācija).
Spēj izmantot datorrīkus (piemēram, MATLAB vai Python) diferenciālvienādojumu atrisināšanai un rezultātu vizualizēšanai.	Praktiskais darbs.
Demonstrē izpratni par diferenciālvienādojumu nozīmi dabaszinātnēs un spēj sasaistīt teorētiskos rezultātus ar reāliem piemēriem	Projekta darbs.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Pirmās kārtas diferenciālvienādojumi, to risināšanas metodes (kontrol darbs)	20
Augstākās kārtas lineāri diferenciālvienādojumi (kontrol darbs)	20
Diferenciālvienādojumu izmantošana fizikālu procesu modelēšanā (uzstāšanās seminārā)	10
Mājasdarbi	10
Rakstisks eksāmens	40
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	3.0	16.0	16.0	0.0		*	