

RTU studiju kurss "Elektroinženieru matemātikas datorrealizācija"

13301 Elektronikas pamatu katedra

Vispārējā informācija

Kods	RTR207
Nosaukums	Elektroinženieru matemātikas datorrealizācija
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācībspēks	Māris Tērauds - Doktors, Asociētais profesors
Mācībspēks	Raisa Smirnova - Doktors, Docents Sergejs Tjukovs - Docents (praktiskais)
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 4.5 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	<p>Studiju kurss attīsta studentu prasmes un iemaņas strādāt ar matemātisko paketi MATLAB un dod ieskatu Python valodā. Tiek aplūkotas šādas tēmas: programmēšana MATLAB, darbs ar matricām, grafikiem, lineāru vienādojumu sistēmas, aproksimācija, interpolācija, skaitliskā integrēšana, simboliskā matemātika. Studiju kursā ir aktivitātes, kas ir saistītas ar elektronikas shēmu modelēšanu: piemēram apskatīta lineāru un nelineāru shēmu modelēšana MATLAB, kā arī aktivitātes kas ir saistītas ar simulēšanu, piemēram dots ieskats simulink vidē, veicot vidējas un efektīvas vērtības simulāciju.</p> <p>Studiju kurss ir pielāgots kombinētai studiju metodikai, un ietver asinhronas un sinhronas studiju aktivitātes, kā arī nepieciešamos atbalsta materiālus studiju asinhronām aktivitātēm (videolekcijas, interaktīvais materiāls, laboratorijas darbu apraksti, mājasdarbu apraksti).</p> <p>Augstas veiktspējas skaitļošanas platformas apgušana nozīmētu lielākas iespējas, ko turpmāk varētu paveikt pēc studiju kursa apguves, un, pateicoties tai, studiju kursā ir ietvertas arī ar neirona tīkla apmācību saistītās aktivitātes. Ir paredzēts, ka augstas veiktspējas platformu studenti izmantos arī gatavojot studiju darbu, modelējot vairāku daļiņu kustību un mijiedarbību. Apgūstot studiju kursu studējošie apgūst Eiropas iedzīvotāju digitālās kompetences ietvaram DigComp 7.līmeņa atbilstošās augstāko līmeņu digitālās prasmes.</p> <p>Mūsdienās MATLAB un Python zināšanas ir ļoti svarīgas. To pielietošana sākas no grafiku noformēšanas, laboratorijas darbiem, beidzot ar visu veidu aprēķinu veikšanu zinātnisko publikāciju sagatavošanai. MATLAB tiek pielietots arī turpmākajos studijuursos. MATLAB un Python zināšanas būs svarīgas arī turpmākajā karjerā, sevišķi zinātniskajos institūtos, piemēram "EDI", vai ar izpēti saistītajos uzņēmumos, piem. "SAF tehnika".</p>
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	<p>Studiju kursa mērķis ir attīstīt studējošo izpratni par skaitliskajām metodēm, kas tiek izmantotas elektroinženieru darbā, un prasmes tās izmantot digitālajos rīkos dažādu elektronikas jomas problēmu risināšanai.</p> <p>Studiju kursa uzdevumi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - veicināt prasmi patstāvīgi un regulāri strādāt ar literatūru; - veicināt teorētiskā materiāla izpratni; - attīstīt patstāvīgas izpētes darba iemaņas; - panākt, ka tiek iegūtas prasmes patstāvīgi risināt reālus inženieraprēķinu uzdevumus MATLAB vidē un spēja patstāvīgi pilnveidot šīs prasmes.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lekcijas vielas atkārtošana. Kontrole tiek nodrošināta ar testiem (īsiem kontroldarbiem) lekcijas laikā. Uzdevums: veicināt lekciju vielas apguvi un veicināt motivāciju regulāri strādāt. 2. Piedāvāto mājasdarbu izpilde. Uzdevums: veicināt prasmes regulāri un patstāvīgi strādāt ar mācību grāmatām. 3. Dažu lekciju apgušana skatoties videolekcijas, lasot interaktīvos materiālus. Uzdevums: veicināt prasmes strādāt patstāvīgi. 4. Gatavošanās kontroldarbiem (tiek rakstīti, galvenokārt, lekciju laikā par iepriekš apskatītajām tēmām). Uzdevums: stimulēt sistemātiskas studijas semestra laikā. 5. Gatavošanās laboratorijas darbiem, laboratorijas darbu atskaišu iesniegšana, noformēšana. Uzdevums: veicināt izpratni par studiju kursa saturu, attīstīt sākotnējās pētniecības prasmes.

Literatūra	<p>Obligātā/Obligatory:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Matlab online documentation: https://se.mathworks.com/help/releases/R2018b/pdf_doc/matlab/index.html?s_cid=doc_fr, last accessed on 03.02.2022 2. P. Misāns. Ievads inženiermatemātikas datorrealizācijā. Lekciju konspekts. Elektroniskā versija *.pdf datnes formātā, RTU, 2007. 3. P. Misāns. Pirmie soļi darbā ar MATLAB. Lekciju konspekts. – PIMARS, 2003. 4. P. Misāns. Ievads inženiermatemātikas datorrealizācijā. Lekciju konspekts – PIMARS, 2003. <p>Papildu/Additional:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. W. H. Press et al. Numerical Recipes in C, The Art of Scientific Computing. Cambridge Univ. Press, 1992. 2. G. J. Borse. Numerical Methods with MATLAB. PWS Publishing Company, 1997. 3. L. F. Shampine, R. C. Allen, Jr. S. Pruess. Fundamentals of Numerical Computing, John Willey & Sons Inc., 1997. 4. J. H. Mathews, K. D. Fink. Numerical Methods Using MATLAB. - Pearson Prentice Hall. – 4-th ed. – New Jersey, 2004. 5. R. C. Gonsales, R. E. Woods, S. L. Eddins. Digital Image Processing using MATLAB. – Pearson Prentice Hall. – New Jersey, 2004. 6. J. Vlach, K. Singhal. Computer Methods for Circuit Analysis and Design. Van Nostrand Reinhold Company, NY, 1983. 7. J. B. Dabney, T. L. Harman. Mastering SIMULINK. – Pearson Prentice Hall. – New Jersey, 2004. 8. P. Marchand, O. T. Holland. Graphics and GUIs with MATLAB. – Chapman&Hall/CRC Hall. – New York, 2003. 9. MATLAB/SIMULINK/Toolboxes/Blocksets User Guides for Version 7. – MathWorks, 2004. 10. Kiusalaas, Jaan. Numerical methods in engineering with MATLAB® /2016. 11. H. Kalis. Diferenciālvienādojumu tuvinātās risināšanas metodes. Rīga, Zvaigzne, 1984. 12. A. Zviedris. Datorrealizācijas matemātiskās metodes. Lekciju konspekts. RTU, 1999. 13. P. Misāns. Pirmie soļi darbā ar MATLAB. Lekciju konspekts. – PIMARS, 2003. 14. P. Misāns. Ievads inženiermatemātikas datorrealizācijā. Lekciju konspekts – PIMARS, 2003.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Augstākās matemātikas zināšanas Calculus līmenī (kompleksie skaitļi, lineārā algebra, diferencēšana, integrēšana). Pamatiemaņas programmēšanai C vai citās augsta līmeņa programmēšanas valodās.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienēs studijas		Nepilna laika neklātienēs studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Pamatdarbības MATLAB vidē. (lekc., 0. lab.d.).	4	2	0	0
Simboliskā matemātika MATLAB vidē. (1. lab.d.).	2	2	0	0
Matricu montāža, Daudzdimensionālās matricas (lekc.).	2	2	0	0
Mērījumu datu apstrāde (videolekcija, 2.lab.d.).	2	2	0	0
Datu tipi MATLAB (videolekcija).	0	2	0	0
Funkcijas un skripti MATLAB (videolekcija).	0	4	0	0
Loģiskie mainīgie un datu filtrācija MATLAB (videolekcija).	0	4	0	0
Gabalveida signāla montāža (3. lab.d.).	2	2	0	0
Lineāro vienādojumu risināšanas elementi (patstāvīgā lekcija, 4.lab.d.).	2	4	0	0
Nelineāro vienādojumu risināšanas elementi (videolekcija, 5. lab.d.).	2	2	0	0
Optimizācijas jautājumi (lekcija).	4	4	0	0
Vidējās un efektīvās vērtības noteikšana gabalveida signālam (6. lab.d.).	4	2	0	0
Diferenciālie vienādojumi (lekc., 7.lab.d.).	2	2	0	0
MATLAB grafika: rokturi un interfeisa veidošana (8. lab.d.).	4	2	0	0
Neironu tīkla trenēšana uz augstas veiktspējas platformas (9. lab.d.).	4	0	0	0
Objektorientēta programmēšanas pieeja (lekc.).	2	2	0	0
Augstas veiktspējas platformas izmantošana (lekc.).	2	2	0	0
Ievadlekcija Python (lekc.).	4	2	0	0
Studiju darbs.	2	8	0	0
Eksāmens un konsultācijas.	16	10	0	0
Kopā:	60	60	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Spēj izstrādāt algoritmisku risinājumu kopumu sarežģītai elektronikas jomas problēmai ar daudziem mijiedarbības faktoriem, piemēram, izveidot lietojumprogrammu vairāku elektronu kustību vizualizācijai, ņemot vērā elektronu mijiedarbību, temperatūru, pielikto spriegumu, un balstoties uz to prognozēt elektrisko strāvu (DigComp 7.līmenis).	Studiju darbs.
Spēj atrisināt lineāro vienādojumu sistēmu, nelineārus vienādojumus un diferenciālvienādojumus, izmantojot simboliskās un skaitliskās metodes.	4.,5.,7. laboratorijas darbi, testi.
Spēj pielietot un salīdzināt skaitliskās un simboliskās metodes signāla vidējās un efektīvās vērtības atrašanai.	6. laboratorijas darbs.
Spēj kombinēt lekcijā iegūtas zināšanas vienkāršo 3D grafikas attēlu konstruēšanā.	Mājasdarbs par 3D attēla izveidi.
Spēj izmantot polinomiālo aproksimāciju eksperimentālo datu vizualizācijai.	1. laboratorijas darbs, tests.

Izmantojot HPC platformu, spēj izmantot mākslīgo neironu tīkla dažādas arhitektūras, tās apmācīt un salīdzināt, lai risinātu elektronikas jomas problēmas.	9. laboratorijas darbs, mājasdarbs par HPC.
Spēj gabalveida signālu sadalīt sastāvdaļās un atrast katras sastāvdaļas aprakstošo sakarību.	3. laboratorijas darbs, tests.
Spēj patstāvīgi izveidot pareizi funkcionējošus vienkāršus scenārijus un funkcijas.	Eksāmens.
Spēj pielietot simboliskās matemātikas rēķinus.	2. laboratorijas darbs.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Mājasdarbi	15
Testi	20
Laboratorijas darbi	15
Studiju darbs	30
Eksāmens	20
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	4.5	1.5	0.0	1.5		*	