

RTU studiju kurss "Ievads programmēšanas valodā MATLAB"**32000 Dabaszinātņu un tehnoloģiju fakultāte****Vispārējā informācija**

Kods	DA3150
Nosaukums	Ievads programmēšanas valodā MATLAB
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītspēks	Emīls Bolmanis - Docents P.I.
Mācītspēks	Iveta Ābele - Studentu servisa centra vadītājs
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 3.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kurss iepazīstina studentus ar skaitļošanas un programmēšanas vidi MATLAB, koncentrējoties uz tās praktisko pielietojumu ķīmijas tehnoloģijas nozares uzdevumu risināšanā. Interaktīvu lekciju un praktisko laboratorijas darbu veidā studējošie apgūst darbu ar matricām, datu vizualizāciju un skriptu izveidi. Īpaša uzmanība tiek veltīta inženieraprēķinos plaši izmantotajām skaitliskajām metodēm – datu aproksimācijai, interpolācijai, skaitliskajai integrēšanai un diferenciālvienādojumu risināšanai, kas ļauj modelēt reālus ķīmiskos procesus. Papildus tiek sniegts ieskats specializētajos rīkos (Toolboxes) un mašīnmācīšanās lietotnēs progresīvai datu analīzei. Apgūstot studiju kursa saturu, studenti attīsta caurviju prasmes un profesionālo kompetenci, kas nepieciešama eksperimentālo un ražošanas datu patstāvīgai apstrādei, analīzei un aprēķinu automatizācijai. Iegūtās zināšanas sniedz spēcīgu pamatu mūsdienīgu inženieraprēķinu veikšanai, palīdzot risināt komplicētus uzdevumus gan citos ķīmijas tehnoloģijas studijuursos, gan patstāvīgajā pētniecības un bakalaura darba izstrādē.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir attīstīt studentu inženiertehnisko domāšanu, sniedzot izpratni par programmēšanas vidi MATLAB un veidojot prasmes tās praktiskā pielietojumā ķīmijas tehnoloģijas uzdevumu un reālu inženierproblēmu skaitliskā risināšanā. Studiju kursa mērķi: - veidot izpratni par MATLAB darba vidi, sintaksi un pamatfunkcijām, kas nepieciešamas eksperimentālo datu apstrādei un organizēšanai ķīmijas tehnoloģijas nozarē; - attīstīt studentu prasmes patstāvīgi veikt matricu operācijas, datu aproksimāciju un interpolāciju, kā arī vizualizēt un interpretēt ķīmijas tehnoloģijas procesos iegūtos mērījumu rezultātus; - iemācīt izveidot strukturētus MATLAB skriptus un lietotāja funkciju modulus tipisku ķīmijas inženieraprēķinu automatizācijai; - pilnveidot spēju pielietot skaitliskās metodes (integrēšanu un diferenciālvienādojumu risināšanu), lai risinātu un simulētu reālas ķīmijas tehnoloģijas problēmas un procesu modeļus; - veicināt patstāvīgas pētniecības iemaņas, stimulējot regulāru darbu ar inženiertehnisko literatūru un spēju mērķtiecīgi izmantot MATLAB palīdzības sistēmu (help) nepazīstamu problēmsituāciju risināšanā.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Studentu patstāvīgais darbs ir saistīts ar teorētiskās vielas atkārtotu un obligātās literatūras apguvi, gatavojoties īsajiem lekciju testiem un noslēguma eksāmenam. Būtiska patstāvīgā darba daļa ir regulāra mājasdarbu (programmēšanas kodu un skriptu) patstāvīga izstrāde, laboratorijas darbos iegūto datu apstrāde un grafiskā noformēšana, kā arī gatavošanās laboratorijas darbu aizstāvēšanai.
Literatūra	Obligātā/Obligatory:. 1. Moler, C. B.. Numerical Computing with MATLAB. https://www.mathworks.com/moler/chapters.html Society for Industrial and Applied Mathematics (SIAM), 2004. 2. Houcque, D.. Introduction to MATLAB for Engineering Students https://www.mccormick.northwestern.edu/documents/students/undergraduate/introduction-to-matlab.pdf Northwestern University, 2005. 3. Wormer, P. E. S.. Matlab for Chemists. https://www.math.ru.nl/dictaten/Matlab/matlab_diktaat.pdf Theoretical Chemistry University of Nijmegen The Netherlands, 2003 Papildu/Additional:. 1. MathWorks.. MATLAB Documentation https://www.mathworks.com/help/matlab/ 2. MathWorks.. MATLAB Academy: MATLAB Onramp & Machine Learning Onramp. https://matlabacademy.mathworks.com/ 3. Fitzpatrick, J. M., Ledeczi, A. . Computer Programming with MATLAB Vanderbilt University; Ákos Ledeczi, Vanderbilt University Fizzle, 2013 4. Beers, K. J. . Numerical Methods for Chemical Engineering: Applications in MATLAB. Cambridge University Press
Nepieciešamās priekšzināšanas	Augstākās matemātikas zināšanas Calculus līmenī (kompleksie skaitļi, lineārā algebra, diferenciāšana, integrēšana). Pamatprasmes progresīvās programmēšanas valodās (C vai citas).

Studiju kursa saturs

Saturš	Pilna un nepilna laika klātienē studijas		Nepilna laika neklātienē studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Ievads MATLAB vidē, mainīgo definēšana un matemātiskās operācijas ar datu masīviem.	5	5	0	0

Datu ievade/izvade, failu importēšana un rezultātu grafiskā vizualizācija (2D/3D).	5	5	0	0
Programmēšanas pamatkonstrukcijas: algoritmi, relāciju operatori, sazarojumi un cikli.	5	5	0	0
Lietotāja funkciju izstrāde un to pielietojums inženieraprēķinu automatizācijā.	5	5	0	0
Datu aproksimācija (līkņu pielāgošana) un interpolācija inženierijas uzdevumos.	5	5	0	0
Skaitliskā integrēšana un diferencēšana ķīmijas tehnoloģijas modeļos.	5	5	0	0
Parasto diferenciālvienādojumu risināšana dinamisko modeļu un reakciju kinētikas simulācijai.	5	5	0	0
Ieskats specializētajos rīkos (Toolboxes) un mašīnmācīšanās lietotnēs; kursa noslēgums.	5	6	0	0
Kopā:	40	41	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Izprot MATLAB darba vidi un datu tipus, spējot importēt, organizēt un vizualizēt ķīmijas tehnoloģijas eksperimentālos datus.	Metodes: Īsie testi lekcijās. Laboratorijas darbs. Kritēriji: Students demonstrē spēju bez kļūdām ielasīt datus no ārējiem failiem un izstrādā inženiertehniskajām prasībām atbilstoši noformētus un precīzus grafikus (ar asu nosaukumiem un mērvienībām).
Prot veikt matricu operācijas, datu aproksimāciju un interpolāciju, pamatojot iegūtos rezultātus inženierijas kontekstā.	Metodes: Mājasdarbs. Laboratorijas darbi. Eksāmens. Kritēriji: Students izvēlas atbilstošākās aproksimācijas funkcijas un demonstrē spēju loģiski argumentēt un analītiski interpretēt iegūto rezultātu atbilstību ķīmisko mērījumu datiem.
Spēj patstāvīgi izstrādāt un pielietot funkcionējošus algoritmus (skriptus un funkciju moduļus) tipisku ķīmijas inženieraprēķinu automatizācijai.	Metodes: Mājasdarbi. Laboratorijas darbi. Eksāmens. Kritēriji: Students demonstrē praktisko pielietojumu, uzrakstot strukturētu, labi komentētu un optimizētu programmas kodu, kas korekti un automatizēti atrisina doto aprēķinu uzdevumu.
Spēj pielietot skaitliskās metodes (integrēšanu, diferenciālvienādojumu risināšanu) reālu ķīmijas tehnoloģijas problēmu (piem., reakciju kinētikas, siltuma pārnese) modeļu simulēšanai.	Metodes: Mājasdarbs. Laboratorijas darba aizstāvēšana. Eksāmens. Kritēriji: Students demonstrē spēju precīzi noformulēt matemātisko modeli MATLAB vidē un izskaidrot iegūtās procesa dinamikas līknes (sasaistot tās ar reāliem ķīmiskajiem procesiem).
Spēj patstāvīgi atrast nepieciešamo informāciju MATLAB palīdzības sistēmā (help) un prot izmantot iebūvētās lietotnes (Apps, Toolboxes), lai risinātu nestandarta datu apstrādes uzdevumus.	Metodes: Laboratorijas darbu aizstāvēšana. Eksāmens. Kritēriji: Students demonstrē patstāvību problēmu risināšanā, spējot sekmīgi atrast, izprast un pielietot iepriekš neapskatītas funkcijas vai rīkus, kā arī spēj pamatot šo rīku izvēli konkrētās inženierproblēmas kontekstā.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Tests	10
Mājasdarbi	10
Laboratorijas darbi	40
Eksāmens	40
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	3.0	20.0	20.0	0.0		*	