

RĪGAS TEHNISKĀ UNIVERSITĀTE

**INDUSTRIĀLĀS ELEKTRONIKAS UN ELEKTROTEHNIKAS
INSTITŪTS**

Anatolijs Ļevčenkovs

Ivars Alps

Leonīds Ribickis

**PROGRAMMĒŠANAS PAMATI
INDUSTRIĀLAJĀ ELEKTRONIKĀ
MATLAB UN SIMULINK VIDĒ**

Metodiskais līdzeklis

RTU Izdevniecība

2010

UDK 519.6+004.9](072)

Ļe 888 p

Metodiskais līdzeklis paredzēts elektrotehnoloģiju datorvadības programmas elektrozinātņu profila bakalauru studiju dienas, vakara un neklātienes nodaļas studentiem priekšmetā EEI 211 „Datormācība” (speciālais kurss industriālajā elektronikā). Metodiskajā līdzeklī aprakstīta darbu uzsākšana datorprogrammas MATLAB vidē un ir aprakstīti vairāki datorprogrammas izmantošanas piemēri. Tāpat metodiskajā līdzeklī ir aprakstīti programmas SIMULINK izmantošanas piemēri elektrisko procesu datormodelēšanai.

Recenzenti:

Prof., Dr.habil.sc.ing. J.Greivulis,
Asoc. prof., Dr.sc.ing. A.Žiravecka

Ieteikts publicēšanai Rīgas Tehniskās universitātes Izdevniecībā saskaņā ar Industriālās elektronikas un elektrotehnikas institūta padomes 2010. gada 9. novembra sēdes lēmumu. Protokols Nr. 48.

©Rīgas Tehniskā universitāte, 2010. g.

ISBN 978-9934-10-082-6

PRIEKŠVĀRDS

Šī metodiskā līdzekļa mērķis ir palīdzēt visiem interesentiem iegūt priekšzināšanas un nepieciešamo iemaņu kopumu darba uzsākšanai ar datorprogrammu MATLAB. Metodiskā līdzekļa veidošanā izmantota grāmatas autoru iepriekšējā pieredze datorprogrammas MATLAB un tās moduļa SIMULINK iespēju un piemērotības izpētē ar elektrotehnoloģiju datorvadību saistītu uzdevumu risināšanai.

Autori izsaka pateicību visiem Rīgas Tehniskās universitātes Enerģētikas un elektrotehnikas fakultātes Industriālās elektronikas un elektrotehnikas institūta darbiniekiem par atbalstu atsevišķu grāmatas nodaļu tapšanā, tehnisko palīdzību un radošās atmosfēras radīšanu, kā arī mūsu ģimenes locekļiem par sapratni un nenovērtējamo atbalstu ikdienā.

Tāpat liels paldies recenzentiem Dr.habil.sc.ing., profesoram Jānim Greivulim un Dr.sc.ing., profesorei Anastasijai Žiraveckai par ieteikumiem metodiskā līdzekļa uzlabošanai un pilnveidošanai.

SATURS

Ievads	6
1. Darba uzsākšana.....	7
1.1. Platformas un versijas	7
1.2. Programmas uzstādīšana.....	7
1.3. Datu ievadīšana logā <i>Command Window</i>	8
1.4. Tiešsaistes norāde	9
1.5. MATLAB programmas logi	11
1.6. Sesijas pabeigšana.....	11
2. MATLAB programmas lietošanas pamati.....	11
2.1. Komandu ievadīšana un rezultāta izvadīšana	12
2.2. Matemātika	12
2.2.1. Vienkāršu aritmētisku izteiksmju aprēķins.....	12
2.2.2. Saliktu aritmētisku izteiksmju aprēķins.....	13
2.2.3. Trigonometrisku funkciju aprēķins.....	15
2.3. Problēmu risināšana	16
2.3.1. Kļūdaini ievadīti dati.....	16
2.3.2. Aprēķinu pārtraukšana	16
2.4. Algebriskie un simbolu aprēķini.....	17
2.5. Aizvietošana simbolu izteiksmēs.....	17
2.6. Simbolu vienādojumi, mainīgā precizitāte un precīzā aritmētika.....	18
2.7. Vektori un matricas.....	20
2.7.1. Vektori	20
2.7.2. Matricas.....	22
2.7.3. Izvades aizliegums.....	23
2.8. Funkcijas.....	23
2.8.1. Iebūvētas funkcijas.....	23
2.8.2. Lietotāja noteiktās funkcijas	24
2.8.3. Mainīgo vadīšana	25
2.9. Mainīgie un to vērtību piešķiršana.....	26
2.10. Vienādojumu risināšana.....	27
2.11. Grafika	29
2.11.1. Grafiku veidošanas komanda <i>ezplot</i>	29
2.11.2. Grafiku dažāds attēlojums.....	30
2.11.3. Grafiku konstruēšanas komanda <i>plot</i>	30
2.11.4. Vairāku līkņu konstruēšana vienlaicīgi.....	32
2.11.5. Virsmas attēlošana trīsdimensiju telpā.....	32
3. Mijiedarbība ar programmu MATLAB	34
3.1. Programmas MATLAB saskarne.....	35
3.1.1. Programmas darba virsmas galvenie logi	35
3.1.2. M-faili	42
3.1.3. Daži operatori un cikli	45
3.2. Lietotāja grafiskā saskarne GUI.....	55
4. Programma SIMULINK	59
4.1. Vienkāršs diferenciālvienādojums	60
4.2. Mehatronisku sistēmu modelēšana SIMULINK vidē.....	64
4.2.1. Shēmas elementu novietošana uz darba vietnes	64
4.2.2. Shēmas elementu savienošana	66

4.2.3.	Datu izvades un nolasīšanas elementu ievietošana shēmā.....	66
4.2.4.	Elementu parametru uzstādīšana.....	70
4.2.5.	Rezultātu nolasīšana.....	73
5.	Praktiskie uzdevumi.....	76
5.1.	Telpas apgaismojums.....	76
5.1.1.	Viens 300 W gaismas ķermenis.....	76
5.1.2.	Divi 150 W gaismas ķermeņi.....	77
5.1.3.	Trīs 100 W gaismas ķermeņi	81
5.2.	Montekarlo metodes izmantošana modelēšanā.....	83
	Izmantotās literatūras saraksts	89
	Attēlu saraksts.....	90
	Atslēgvārdu saraksts	92



Dr.sc.ing., profesors Anatolijs Ļečenkovs
Rīgas Tehniskās universitātes Energētikas un elektrotehnikas fakultātes Industriālās elektronikas un elektrotehnikas institūta profesors. Aizstāvēja disertāciju par tēmu: “Atkārtotu lēmumu pieņemšanas modeļu uzbūve un izpēte organizētajās vadības sistēmās.” Daudzu starptautisku pētniecisku rakstu autors. Pētnieciskās darbības jomas: optimizācijas teorija, grupu lēmumu pieņemšanas atbalsta sistēmas, sarunu atbalsta sistēmas, sarakstu teorija, intelektuālās loģistikas un elektrotransporta sistēmas. Vairāku zinātnisko projektu vadītājs. Grāmatu „Ievads dinamisko procesu modelēšanā mehatronikas sistēmās”, „Programmēšanas valodas industriālā elektronikā”, „Sistēmu teorijas pamati industriālās elektronikas modelēšanā” un „Programmēšanas tehnoloģijas industriālā elektronikā” līdzautors. Vairāku patentēto izgudrojumu līdzautors.



M.sc.ing., zin. asistents Ivars Alps
Rīgas Tehniskās universitātes Energētikas un elektrotehnikas fakultātes Industriālās elektronikas un Elektrotehnikas institūta zinātniskais asistents. Zinātnisko pētījumu rezultāti publicēti vairākos starptautiskos zinātnisko rakstu krājumos. Galvenās pētījumu jomas ir intelektuālā elektrotransporta sistēmu vadība, imūnais algoritms un sarakstu teorija.



Dr.habil.sc.ing., profesors Leonīds Ribickis
LZA akadēmiķis, Rīgas Tehniskās universitātes prorektors zinātniskajā darbā, Energētikas un elektrotehnikas fakultātes Industriālās elektronikas un elektrotehnikas institūta direktors, Latvijas Zinātņu akadēmijas korespondētājloceklis. Galvenie zinātniskās darbības virzieni ir spēka elektronika, elektriskā piedziņa, elektriskās mašīnas un to procesu vadības sistēmas. Vairāku Latvijas un ES projektu vadītājs un mācību grāmatu autors, kā arī vairāku patentēto izgudrojumu līdzautors.

Metodiskais līdzeklis paredzēts elektrotehnoloģiju datorvadības programmas elektrozinātņu profila bakalauru studiju dienas, vakara un neklātienes nodaļas studentiem priekšmetā EEI 211 „Datormācība” (speciālais kurss industriālā elektronikā). Metodiskajā līdzeklī aprakstīta darbu uzsākšana datorprogrammas MATLAB vidē un ir aprakstīti vairāki datorprogrammas izmantošanas piemēri. Tāpat metodiskajā līdzeklī ir aprakstīti programmas SIMULINK izmantošanas piemēri elektrisko procesu datormodelēšanai.