

## RTU studiju kurss "Elektro, pneimo un hidroautomātika"

31000 Būvniecības un mašīnzinību fakultāte

## Vispārējā informācija

Kods	BM0060
Nosaukums	Elektro, pneimo un hidroautomātika
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācībspēks	Jānis Kaņeps - Docents (praktiskais)
Mācībspēks	Oļegs Jakovļevs - Doktors, Docents Andris Priževaitis - Docents (praktiskais)
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 4.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kursa ievadā aplūkoti elektro, pneimo un hidroautomātikas (EPH) sistēmu enerģijas piegādes un sagatavošanas elementi, turpinājumā informācijas ievadelementi, signālu apstrādes un izpildelementi, to uzbūve un darbības princips. Lai iegūtu automātiski funkcionējošu iekārtu projektēšanas prasmes, dots ieskats iekārtu darbības algoritma apraksta veidos, kā arī darbības algoritma realizācijā ar pneimatiskajiem, hidrauliskajiem un elektriskajiem cietās loģikas elementiem. Papildus tam, aplūkota arī mazāko programmējamo kontroleru (PLC) uzbūve un vadības programmu izstrāde tiem, atbilstoši sistēmas darbības algoritmam. Aplūkota arī elektro, pneimo un hidroautomātikas sistēmu komponentu datorizēta izvēle un aprēķins, kā arī šādu sistēmu darbības modelēšana.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir nodrošināt studentiem tādu kompetenci fluidtehnikas darbības fizikālajos pamatos, pneimatisko un hidraulisko sistēmu elementu uzbūvē un darbības principos, un automātikas sistēmu projektēšanā, kas nākotnē tiem ļautu projektēt pneimatiskas, hidrauliskas, elektropneimatiskas un elektrohidrauliskas iekārtas, kā arī tās apkalpot dažādos uzņēmumos. Studiju kursa uzdevumi ir: 1. Attīstīt prasmes, kas nepieciešamas diskrētās darbības pneimatiku un hidraulisku sistēmu aparatūras daļas projektēšanā - sistēmas struktūras izveidošanā, tās atsevišķo elementu uz aprēķiniem un modelēšanu balstītā izvēlē. 2. Radīt prasmes iekārtu vadības algoritma precīzā formulēšanā un tā izpildes nodrošināšanā ar cietās loģikas vai vienkāršākajiem programmējamajiem līdzekļiem.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Patstāvīgais darbs ārpus kontaktstundu laika tiek veltīts, lai sagatavotos plānoto laboratorijas un citu praktisko darbu izpildei un šo darbu rezultātu apkopošanai un noformēšanai pēc to izpildes. Papildus tam, studentiem semestra laikā patstāvīgi jāizpilda darbs "Uz PLC bāzētas programmējamas elektropneimatiskas vai elektrohidrauliskas vadības sistēmas un vadības programmas izstrāde iekārtai ar diskrētu darbības principu" (individuāli varianti).
Literatūra	Obligātā/Obligatory: •S. Manesis, G. Nikolakopoulos: Introduction to Industrial Automation. – CRC Press, 2018. – 441 p. •P. Croser: Pneumatika: pamatlīmenis TP 101: mācību grāmata. – Rīga, Festo Didactic KG, 2003. – 203 lpp. •D. Merkle, B. Štraiders, M. Toms: Hidraulika: pamatlīmenis TP 501: mācību grāmata. – Rīga: Festo, 2000. – 283 lpp.  Papildu/Additional: •W. Bolton: Mechatronics: electronic control systems in mechanical and electrical engineering. - Pearson Education, 2015. - 650 p. •A. Nazemcev, D.Ribalcenko: Pnevmaticeskije i gidravliceskije privodi i sistemi. - Moskva: Forum, 2007. •J.Kaņeps: Pneimatiskās transporta ierīces - Rīga: Rīgas Tehniskā universitāte, 2007. – 112 lpp. •P. Lielpēters, R. Dorošenko, Ē. Geriņš: Fluidtehnika. – Rīga: RTU, 2005. – 183 lpp. •A.Kaķītis, A.Galiņš, P.Leščevics: Sensori un mērīšanas sistēmas. – Jelgava: LLU, 2008. – 395 lpp. •Galiņš, P. Leščevics: Programmējamie loģiskie kontroleri: mācību līdzeklis – Jelgava: LLU, 2008. – 135 lpp. •H. Berger: Automating with SIMATIC S7-1200. – Erlangen: Publicis Publishing, 2018. – 727 p. •T. Jagadeesha: Pneumatics: Concepts, Design and Applications. – Universities Press (India), 2015. – 514 p.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Fizika, matemātika, plūsmas mehānika (vēlams), elektrotehnikas un elektronikas pamati.

## Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Pneimatisko un hidraulisko sistēmu raksturojums un pielietojumi, sistēmu struktūra un elementi, to apzīmējumi shēmās.	2	2	0	0
Pneimatisko sistēmu darbības fizikālie pamati.	3	3	0	0
Pneimatiskās enerģijas ģeneratori un gaisa sagatavošana.	2	2	0	0
Pneimatiskie dzinēji virzes un rotācijas kustības iegūšanai.	4	4	0	0

Informācijas ievada, izvada un apstrādes elementi pneimoautomātikā (tūrā pneimatika).	4	4	0	0
Vienkāršāko pneimatisko sistēmu izveide vadībai pēc ceļa, laika un spiediena.	4	4	0	0
Informācijas ievada un izvada elementi elektropneimatiskās sistēmās un informācijas apstrāde pēc cietās loģikas principa.	4	4	0	0
Cietās loģikas elektropneimatisko sistēmu izveide vadībai pēc ceļa, laika un spiediena.	4	4	0	0
Vadības algoritma apraksta veidi un to īstenošanas metodes diskrētas darbības cietās loģikas un programmējamās sistēmās.	4	4	0	0
Programmējamo kontrolleru (PLC) uzbūve un to funkcionēšanas pamatprincipi.	4	4	0	0
Programmējamo kontrolleru programmēšanas valodas un vadības programmu izveide diskrētas darbības automātikas sistēmām.	4	4	0	0
Elektro un pneimoautomātikas komponentu datorizēts aprēķins, izvēle un no tām veidoto automātikas sistēmu modelēšana.	4	4	0	0
Rūpniecisko hidrosistēmu darbības fizikālie pamati.	2	2	0	0
Hidrosistēmu galvenās sastāvdaļas, pneimohidrauliskās sistēmas.	4	4	0	0
Vienkāršāko hidroautomātikas sistēmu izveide.	3	3	0	0
Elektrohidrauliskie elementi un vienkāršāko elektrohidroautomātikas sistēmu izveide.	4	4	0	0
Laboratorijas un patstāvīgo darbu aizstāvēšana.	2	2	0	0
Eksāmens.	2	2	0	0
<b>Kopā:</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

### Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Spēj salīdzināt pneimatiskās, hidrauliskās un pneimohidrauliskās sistēmas un veikt pamatotu to izvēli konkrētos apstākļos.	Pārbaudes veids: kontroldarbs, eksāmens. Kritēriji: spēj pareizi novērtēt pielietojuma iespējas sistēmām ar dažādiem enerģijas avotiem.
Spēj aprakstīt pneimatiskās enerģijas ģeneratoru un gaisa sagatavošanas elementu uzbūvi un darbības principu.	Pārbaudes veids: kontroldarbs, eksāmens. Kritēriji: spēj novērtēt gaisa sagatavošanas sistēmas nozīmi, aprakstīt tās elementu uzbūvi un darbības principu.
Spēj aprakstīt pneimatisko un hidraulisko izpildelementu uzbūvi un darbības principus, kā arī mašīnbūves projektēšanas uzdevumos veikt uz aprēķiniem un modelēšanu balstītu izpildelementu izvēli pēc atsevišķu firmu (FESTO, SMC u.c.) izstrādātas metodikas.	Pārbaudes veids: patstāvīgais darbs, eksāmens. Kritēriji: spēj novērtēt fluidtehnikas dažādu izpildelementu iespējas, paskaidrot darbības principu, veikt aprēķinos un simulācijās balstītu izvēli.
Virtuālā vidē un realitātē spēj izveidot cietās loģikas pneimatiskās, elektropneimatiskās un elektrohidrauliskās sistēmas ar vienu vai vairākiem izpildelementiem vadībai pēc ceļa, laika, spiediena un citiem nosacījumiem.	Pārbaudes veids: patstāvīgais darbs, laboratorijas darbi, eksāmens. Kritēriji: Nostrādāti un aizstāvēti patstāvīgie un laboratorijas darbi par šo tematiku.
Prot automatizētu iekārtu darbības algoritmus aprakstīt ar cikloprogrammām un Grafctetu.	Pārbaudes veids: patstāvīgais darbs, laboratorijas darbi, eksāmens. Kritēriji: spēj automatizētu iekārtu darbības algoritmus aprakstīt ar cikloprogrammām un Grafctetu.
Spēj vispārīgi aprakstīt mazāko programmējamo kontrolleru uzbūvi, kā arī to darbības principu un vizuālās programmēšanas valodas, spēj vienkāršos uzdevumos tos izmantot elektropneimatisku un elektrohidraulisku sistēmu vadībai.	Pārbaudes veids: patstāvīgais darbs, laboratorijas darbs, eksāmens. Kritēriji: spēj raksturot programmējamās vadības priekšrocības, salīdzinot ar cieto loģiku, spēj pielietot vienkāršākos PLC reālu iekārtu vadībai, vai simulēt to darbību ar atbilstošām CAE datorprogrammām.

### Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Patstāvīgie darbi	20
Laboratorijas darbi	20
Kontroldarbs	10
Eksāmens	50
<b>Kopā:</b>	<b>100</b>

### Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbauījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	4.0	40.0	0.0	20.0		*	