

## RTU studiju kurss "Ražošanas automatizācijas pamati"

31000 Būvniecības un mašīnzinību fakultāte

**Vispārējā informācija**

Kods	BM0183
Nosaukums	Ražošanas automatizācijas pamati
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītbspēks	Jānis Kaņeps - Docents (praktiskais)
Mācītbspēks	Andris Priževaitis - Docents (praktiskais) Oļegs Jakovļevs - Doktors, Docents
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 5.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Aplūktas automatizācijas iespējas rūpnieciskās ražošanas pamatprocesos – produkcijas projektēšanā, izgatavošanā, izplatīšanā. Izskatīti automatizētu iekārtu kā mehatronisku sistēmu funkcionēšanas pamati. Aplūkoti informācijas ievada elementi, elektriskās, pneimatiskās un hidrauliskās piedziņas elementi, precīzās mehānikas modernie tipveida elementi, kā arī programmā vadāmās ierīces. Dots īss ieskats detaļu orientēšanas, padeves un starpperācību transporta iekārtās. Kā automatiski funkcionējošu iekārtu piemēri aplūkoti rūpniecības robotu uzbūves varianti. Diskrētas darbības iekārtu automatizētās vadības sadaļā izskatīti vadības algoritma pieraksta veidi un to realizācija ar vienkāršākajiem cietās loģikas un programmējamiem tehniskajiem līdzekļiem. Studiju kursa noslēgumā tiek aplūkoti dažu izplatītu tehnoloģisko procesu automatizācijas piemēri.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir nodrošināt studentiem izpratni un dot zināšanas un prasmes diskrētu rūpniecisku ražošanas procesu automatizācijas problēmu risināšanai. Studiju kursa uzdevumi ir: 1. Radīt izpratni par mašīnu un aparātu būves jomas automatizētu iekārtu strukturālo elementu (informācijas ievadelementu, piedziņu, automatiskās vadības un mehānisko komponentu) darbības pamatprincipiem. 2. Izveidot studējošajiem prasmī, atkarībā no ražošanas automatizācijas uzdevuma sarežģītības pakāpes, konceptuālā vai detalizētā līmenī izvēlēties tehniski pamatotus strukturālos elementus, kā arī prasmī izstrādāt sistēmas struktūru kopumā. 3. Veidot prasmī diskrētas darbības sistēmām pierakstīt plānoto darbības algoritmu un nelielos uzdevumos tos īstenot ar cietās loģikas vai programmējamiem vadības līdzekļiem.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Patstāvīgais darbs ārpus kontaktstundu laika tiek veltīts, lai sagatavotos auditorijā plānoto praktisko darbu izpildei un jāveic šo darbu rezultātu apkopošana un noformēšana pēc to izpildes. Papildus tam, semestra gaitā studentiem mājās jāizpilda noslēdzosā patstāvīgā darba individuāls variants un jā sagatavo tā prezentācija.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: •M. Groover: Automation, production systems, and computer-integrated manufacturing. – Harlow: Pearson, 2016. (4th ed.) – 809 p. •S. Manesis, G. Nikolakopoulos: Introduction to Industrial Automation. – CRC Press, 2018. – 441 p. •A. Kaķītis, A. Galiņš, P. Leščevics: Sensori un mērīšanas sistēmas. – Jelgava: LLU, 2008. – 395 lpp.  Papildu/Additional: •W. Bolton: Mechatronics: electronic control systems in mechanical and electrical engineering. - Pearson Education, 2015. - 650 p. •J. Kaņeps: Pneimatiskās transporta ierīces - Rīga: Rīgas Tehniskā universitāte, 2007. – 112 lpp. •Galiņš, P. Leščevics: Programmējamie loģiskie kontrolēri: mācību līdzeklis – Jelgava: LLU, 2008. – 135 lpp. •H. Berger: Automating with SIMATIC S7-1200. – Erlangen: Publicis Publishing, 2018. – 727 p. •B. Benhabib: Manufacturing: Design, production, automation, and integration, Marcel Dekker, New York 2003. – 608 p. •B. Lotter: Manufacturing Assembly Handbook. – Festo AG & Co. – 96 p. ( <a href="https://www.festo-didactic.co.uk/gb-en/service-samples/blue-digest-books">https://www.festo-didactic.co.uk/gb-en/service-samples/blue-digest-books</a> ) •S. Hesse: Modular Pick-and-Place Devices. – Esslingen: Festo AG & Co, 2000. – 105 p. ( <a href="https://www.festo-didactic.co.uk/gb-en/service-samples/blue-digest-books">https://www.festo-didactic.co.uk/gb-en/service-samples/blue-digest-books</a> ) •S. Hesse: Grippers and their applications. – Esslingen: Festo AG & Co, 2004. – 114 p. ( <a href="https://www.festo-didactic.co.uk/gb-en/service-samples/blue-digest-books">https://www.festo-didactic.co.uk/gb-en/service-samples/blue-digest-books</a> )
Nepieciešamās priekšzināšanas	Zināšanas elektrotehnikas un elektronikas pamatos un izplatītākajos mašīnu elementos.

**Studiju kursa saturs**

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Automatizētas ražošanas pamatprocesi: produkcijas projektēšana, izgatavošana un izplatīšana.	2	1	1	2
Automatizētu iekārtu vispārīgā struktūrshēma, to elementu klasifikācija un funkcionālais raksturojums.	2	1	1	2

Iekārtu piedziņu veidi, to salīdzinājums, ieskats pneimatiskās, hidrauliskās un elektriskās enerģijas apgādes daļā.	2	2	0	4
Elektrodzinēji un to vadības pamatfunkciju nodrošināšana (palaišana/apturēšana, kustības virziena un ātruma maiņa un pozicionēšana uzdotajā stāvoklī) un vienkāršākie aprēķini.	6	6	2	14
Īss ieskats pneimatisko un hidraulisko sistēmu uzbūvē.	4	4	0	8
Sensorikas pamatjēdzieni: sensoru darbības fizikālie principi; signālu veidi; skaitīšanas sistēmas, kodi u.c.	2	2	0	4
Sensoru signālu apstrādes pamati: mērķēdes, pastiprinātāji, ciparu-analogie un analogu-ciparu pārveidotāji.	2	2	0	4
Sensori kustības un spēka parametru kontrolēšanai.	4	4	2	6
Mikrokontrolieri un programmējamie loģiskie kontrolēri (PLC).	6	6	2	10
Mehāniskie pārvadi un elektromehāniskie elementi mehānismu rotācijas un virzes kustības nodrošināšanai.	4	4	1	7
Daļu orientēšanas, padeves un starpperācēju transporta iekārtas.	4	4	0	8
Rūpniecisko robotu kinemātiskās struktūras.	2	2	0	4
Ieskats rūpniecisko robotu konstruktīvajā uzbūvē.	4	4	1	8
Iekārtu vadības algoritma pieraksts ar Grafcet un plūsmkartēm.	4	5	2	7
Vadības algoritmu realizācija ar programmējamiem tehniskajiem līdzekļiem, izmantojot vizuālo programmēšanu.	4	5	2	7
Dažādu tehnoloģisko procesu automatizācijas piemēri.	4	4	0	9
Noslēdzošā mājas darba prezentācija.	2	2	2	0
Eksāmens.	2	2	0	0
<b>Kopā:</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>16</b>	<b>104</b>

### Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Spēj izskaidrot un aprakstīt automātisku iekārtu strukturālo sastāvdaļu pamatfunkcijas gan visai sistēmai kopumā, gan atsevišķiem tās elementiem.	Pārbaudes veidi: patstāvīgais darbs, eksāmens. Kritēriji: spēj struktūrshēmu un kinemātisko shēmu formā attēlot eksistējošu automātisku iekārtu uzbūvi un aprakstīt atsevišķu shēmas elementu pamatfunkcijas.
Spēj atpazīt un klasificēt iekārtu elektriskās, pneimatiskās un hidrauliskās piedziņas galvenos funkcionālos elementus, paskaidrot to darbības principu un īpašības.	Pārbaudes veidi: patstāvīgais darbs, eksāmens. Kritēriji: pēc dokumentācijas un dabā atpazīst iekārtu piedziņu elementus, spēj paskaidrot to darbības principu un galvenās īpašības.
Spēj atpazīt un klasificēt kustības parametru un spēka sensoru galvenās funkcionālās sastāvdaļas, paskaidrot to darbības principu un īpašības, prot rīkoties ar vienkāršākajiem no tiem.	Pārbaudes veidi: patstāvīgais darbs, eksāmens, Kritēriji: pēc dokumentācijas un dabā spēj atpazīst iekārtu kustības parametru un spēka sensorus, spēj paskaidrot to darbības principu un galvenās īpašības, prot rīkoties ar vienkāršākajiem no tiem.
Vienkāršos uzdevumos spēj tehniski pamatoti, balstoties uz aprēķiniem un/vai simulāciju rezultātiem izvēlēties izstrādājumu piedziņas elementus.	Pārbaudes veidi: patstāvīgais darbs, eksāmens. Kritēriji: balstoties uz iepriekšējiem aprēķiniem, un izmantojot apgūtās piedziņas elementu izvēles, aprēķinu un simulācijas programmatūras, spēj pamatoti izvēlēties piedziņas elementus vienkāršām iekārtām.
Spēj izstrādāt vienkāršu automatizētu iekārtu strukturālo uzbūvi, aprakstīt to darbības algoritmu un izveidot vadības programmu.	Pārbaudes veidi: patstāvīgais darbs, noslēdzošais patstāvīgais darbs. Kritēriji: spēj konceptuāli shēmu līmenī risināmā uzdevumā, izstrādāt vienkāršas automatiskas iekārtas struktūru, aprakstīt tā darbības algoritmu un sastādīt vadības programmu ar vizuālās programmēšanas līdzekļiem.

### Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Patstāvīgie darbi	30
Noslēdzošais patstāvīgais darbs	30
Eksāmens	40
<b>Kopā:</b>	<b>100</b>

### Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	5.0	40.0	20.0	0.0		*	