

RTU studiju kurss "Mehatronikas pamati"

31000 Būvniecības un mašīnzinību fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	BM0568
Nosaukums	Mehatronikas pamati
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītspēks	Jānis Kaņeps - Docents (praktiskais)
Mācītspēks	Agrita Eiduka - Doktors, Docents
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 6.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV
Anotācija	Studiju kursā tiek izskaidrots mehatronikas jēdziens, vienkāršā veidā izskatītas mehatronisku sistēmu galvenās sastāvdaļas: informācijas ievada elementi, t.i. sensori un cilvēka – mašīnas interfeisa elementi, elektriskās, pneimatiskās un hidrauliskās piedziņas elementi, precīzās mehānikas tipveida elementi, kā arī informācijas apstrādes elementi. Papildus tam tiek apgūti automātiski funkcionējošu sistēmu darbības algoritma apraksta paņēmieni un vadības programmu izstrādes pamati ar vizuālās programmēšanas metodi. Salīdzinoši vienkāršām sistēmām tiek izskatīti piedziņas elementu tradicionālas un datorizētas izvēles un aprēķina pamati, atsevišķu sistēmu vai to daļu darbības modelēšana, izpētīti mehatronisku sistēmu paraugi no dažādām pielietojuma jomām.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir nodrošināt pietiekamu kompetenci mehatronikas jomā, lai studentiem attīstītu spējas radīt jaunu ideju un paplašinātu iespējas nākotnē kā vispusīgi izglītotiem industriālajiem dizaineriem iekļauties mehatronisku izstrādājumu projektētāju grupās. Studiju kursa galvenie uzdevumi ir: 1. Sniegt vispārējās zināšanas un izpratni par mehatronisku un tām tuvu sistēmu strukturālu uzbūvi, to vadības pamatprincipiem un šādu sistēmu atsevišķiem elementiem. 2. Izveidot studējošajiem prasmi, atkarībā no projektējamā izstrādājuma sarežģītības pakāpes, konceptuālā vai detalizētā līmenī izvēlēties tehniski, ekonomiski un citādi pamatotus informācijas ievadelementus, piedziņas un vadības ierīces, kā arī prasmi izstrādāt sistēmas struktūru kopumā. 3. Sniegt prasmes automātiski funkcionējošu iekārtu vadības algoritma aprakstos un vienkāršāko programmēšanu paņēmienos. 4. Iepazīstināt ar mehatronisku izstrādājumu attīstības tendencēm.
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, no rekomendētajiem informācijas avotiem jāveic padziļinātas studijas par atsevišķām tēmām. Patstāvīgajam darbam ārpus kontaktstundu laika papildus formulēti nelieli, individuāli izpildāmi uzdevumi ar pētniecības elementiem, kas ļauj sasaitēt šajā studiju kursā apgūtās zināšanas ar tām, kas iegūtas studiju kursā „Rūpniecisko ražošanu projektēšana” u.c.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: •W.Bolton: Mechatronics: electronic control systems in mechanical and electrical engineering. - Pearson Education, 2015. - 650 p. (Chapters 1 -10, 14) •A.Kaķītis, A.Galiņš, P.Leščevics: Sensori un mērīšanas sistēmas. – Jelgava: LLU, 2008. – 395 lpp. Papildu/Additional: •L. Ribickis, J.Valeinis: Elektriskā piedziņa mehatronikas sistēmās – Rīga: RTU, 2008. -2007. – 286. lpp. •N.Sclater: Mechanisms and mechanical devices sourcebook – New York: McGraw-Hill, 2011. (5th ed.) - 546 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. •A.Galiņš, P.Leščevics: Programmējamie loģiskie kontrolēri: mācību līdzeklis – Jelgava: LLU, 2008. – 135 lpp. •V.Jurševičs: Rūpnieciskā elektronika - Rīga: ©Jurševičs V., 2006. -173 lpp. (http://www.ovt.lv/metodiskas-izstradnes-4?download=83-rupnieciska-elektronika) •S. Hesse, V. Malisa: Taschenbuch Robotik – Montage – Handhabung. – Carl Hanser Verlag, 2010. – 552 s •S. Manesis, G. Nikolakopoulos: Introduction to Industrial Automation. – CRC Press, 2018. – 441 p.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Pamatzināšanas elektrībā un magnētismā, kas iegūtas vispārīgloģojošajā skolā un augstskolas fizikas studiju kursā, nelielas priekšzināšanas mašīnu un mehānismu projektēšanā, to izplatītāko elementu pamatfunkciju pārzināšana.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienēs studijas		Nepilna laika neklātienēs studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Mehatronikas definīcijas, mehatronisku un tiem tuvu izstrādājumu struktūrshēmas.	2	2	0	0

Ieskats līdzstrāvas un maiņstrāvas elektriskajās ķēdēs	4	4	0	0
Mērīšanas sistēmu pamatprincipi un pamatjēdzieni.	2	2	0	0
Sensoru darbības fizikālie principi.	2	2	0	0
Mērķēdes, signālu pastiprinātāji un pārveidotāji.	4	4	0	0
Neelektrisku lielumu mērīšanas metodes.	4	4	0	0
Tuvinājuma sensori.	4	4	0	0
Cilvēka – mašīnas interfeisa elementi.	4	4	0	0
Aktuatoru jēdziens, to īpašību salīdzinājums, mašīnu un aparātu piedziņas sistēmu struktūrshēmas	4	4	0	0
Pneimatiskās un hidrauliskās piedziņas elementi un sistēmas.	5	5	0	0
Elektriskās piedziņas elementi un sistēmas.	5	5	0	0
Piedziņu jaudas un citu spēka raksturlielumu aprēķins, ieskats piedziņas sistēmu datormodelēšanā.	4	4	0	0
Mehāniskie pārvadi, bremzes, sajūgi un citas mehāniskas komponentes mehatronisku izstrādājumu piedziņās, modernās tendences mašīnu un aparātu mehānikā.	6	6	0	0
Automātiskās vadības pamatprincipi.	4	4	0	0
Loģikas algebras pamati.	2	2	0	0
Ciparu elektronikas elementi „cietās loģikas” sistēmām.	4	4	0	0
Programmējamo sistēmu komponentes, mikroprocesori, mikrokontrolleri, programmējamie kontrolleri (PLC).	6	6	0	0
Mehatronisku sistēmu darbības algoritma apraksta paņēmieni un vadības programmas izstrādes pamati.	6	6	0	0
Mehatronisku sistēmu paraugu apskats.	4	4	0	0
Studiju kursa sasniegto rezultātu prezentācija, secinājumi.	2	2	0	0
Eksāmens.	2	2	0	0
Kopā:	80	80	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Spēj formulēt svarīgākos terminus un definīcijas par mehatroniskām sistēmām.	Pārbaudes veidi: kontroldarbs, eksāmens. Kritēriji: spēj konkrētu izstrādājumu paraugiem, lietojot pareizus terminus, uzrādīt un aprakstīt pazīmes, kas ļauj tos pieskaift mehatronikas jomai.
Spēj izskaidrot un aprakstīt mehatronisku sistēmu strukturālo sastāvdaļu pamatfunkcijas gan visai sistēmai kopumā, gan atsevišķiem tās elementiem.	Pārbaudes veidi: kontroldarbs, eksāmens. Kritēriji: Spēj struktūrshēmu formā attēlot eksistējošu mehatronisku izstrādājumu uzbūvi un aprakstīt atsevišķu shēmas elementu pamatfunkcijas.
Vienkāršos uzdevumos spēj praktiski rīkoties ar sensoriem aktuatoriem un vadības ierīcēm.	Pārbaudes veidi: laboratorijas darbi. Kritēriji: spēj no laboratorijā pieejamiem elementiem atbilstoši uzdevumam izveidot elektropneimatiskus vai elektromehāniskus, automātiski funkcionējošus mācību maketus ar diskreto darbības principu.
Vienkāršos uzdevumos spēj tehniski pamatoti, balstoties uz aprēķiniem un/vai simulāciju rezultātiem izvēlēties izstrādājumu piedziņas elementus.	Pārbaudes veidi: laboratorijas darbs, 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 kinemātisko u.c. shēmu veidā attēlot mehatronisku iekārtu mehānisko uzbūvi, pārzina modernās tendences šajā jomā.	Pārbaudes veidi: laboratorijas darbs, kontroldarbs, eksāmens. Kritēriji: pēc iekārtu rasējumiem, vai to konstrukcijas dabā, spēj attēlot to mehānisko uzbūvi kinemātisko shēmu formā, pārzina modernās tendences mehānismu uzbūvē.
Vispārējos vilcienos spēj izstrādāt mehatronisku vai tām tuvu sistēmu struktūrshēmas, salīdzinoši vienkāršiem izstrādājumiem aprakstīt to darbības algoritmus un izveidot vadības programmu.	Pārbaudes veidi: laboratorijas darbs, patstāvīgais darbs. Kritēriji: spēj shēmu līmenī paša formulētā un konceptuālā līmenī risināmā uzdevumā, izstrādāt vienkārša mehatroniska izstrādājuma struktūru, aprakstīt tā darbības algoritmu un sastādīt vadības programmu ar vizuālās programmēšanas līdzekļiem

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Patstāvīgie darbi	15
Laboratorijas darbi	35
Kontroldarbi	10
Eksāmens	40
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	6.0	60.0	0.0	20.0		*	