

RTU studiju kurss "Robottehnika"**31000 Būvniecības un mašīnzinību fakultāte****Vispārējā informācija**

Kods	BM0069
Nosaukums	Robottehnika
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītspēks	Jānis Kaņeps - Docents (praktiskais)
Mācītspēks	Agris Treimanis - Pasniedzējs
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 4.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV
Anotācija	Studiju kursa ievadā aplūkota robotikas vēsture, mūsdienu robotu klasifikācija, industriālo robotu definīcija. Turpinājumā tiek izskatīti tikai industriālie roboti. Iesākumā apskatītas industriālo robotu struktūrshēmas, koordinātu sistēmas, dots ieskats kinemātikas tiešajā un apgrieztajā uzdevumā. Tālāk aplūkoti robotu pārnese un orientējošo kustības brīvību konstrukciju varianti, spēļu izņemšanas paņēmieni pārvados un robotu locekļu līdzsvarošana. Tiek izskatīti arī robotu satvērēji, to nomainīšanas un aizsardzības mehānismi. Bez robotu mehānikas, dots ieskats arī robotu piedziņās un sensoros, robotu vadības pamatprincipos un programmēšanā. Studiju kurss noslēdzas ar rūpniecisko robotu izplatītāko pielietojumu apskatu, robotizētu kompleksu plānojumu, dažādiem pielietojumiem un tipveida perifērijas iekārtu apskatu.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir nodrošināt studējošajiem tādu kompetenci rūpniecības robotu uzbūvē, un pielietojumos kas turpmākajās studijās sekmētu tālāku, padziļinātu zināšanu apguvi šajās jomās, ļautu veikt vienkāršu modulu robotu un robotu satvērēju projektēšanu un izstrādāt racionālus robotizētu kompleksu plānojumus dažādu tehnoloģisko procesu automatizācijai. Studiju kursa uzdevumi ir: 1. Sniegt pamata zināšanas par rūpniecisko robotu strukturālo un konstruktīvo uzbūvi, kā arī ieskatu robotu piedziņās sensoros, to vadības principos, vadības sistēmās un programmēšanā. 2. Veidot sapratni par robota konstrukcijas piemērotību noteiktu tehnoloģisko procesu automatizācijai un šim nolūkam nepieciešamajām perifērijas iekārtām un robotizētu iecirkņu plānojumu.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Patstāvīgais darbs ārpus kontaktstundu laika tiek veltīts, lai sagatavotos plānoto praktisko un laboratorijas darbu izpildei un šo darbu rezultātu apkopošana un noformēšana pēc to izpildes. Jāveic arī patstāvīgas galveno tēmu studijas pēc rekomendētās literatūras, gatavošanās kontroldarbiem, referāta sagatavošana par individuālu tēmu.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: •S.B. Niku: Introduction to robotics: analysis, control, applications. – Wiley, 2011. – 466 p. •B. Benhabib: Manufacturing: Design, production, automation, and integration, Marcel Dekker, New York 2003. – 608 p. (Chapters 10, 12 -14) •N.Sclater: Mechanisms and mechanical devices sourcebook – New York: McGraw-Hill, 2011. (5th ed.) - 546 p. (Chapters 2, 3) Papildu/Additional: •S. Hesse, V. Malisa: Taschenbuch Robotik – Montage – Handhabung. – Carl Hanser Verlag, 2010. – 552 s. •M. Groover: Automation, production systems, and computer-integrated manufacturing. – Harlow: Pearson, 2016. (4th ed.) – 809 p. (Chapter 8) •J. A. Rehg, G. J. Sartori: Industrial electronics. – Pearson/Prentice Hall, 2006. – 862 p. (Chapters 11, 12, 15) •W. Bolton: Mechatronics: electronic control systems in mechanical and electrical engineering. - Pearson Education, 2015. - 650 p. •R. Miller, M. Miller: Robots and robotics: principles, systems, and industrial applications. – New York: McGraw-Hill Education, 2017. – 373 p. •Lotter: Manufacturing Assembly Handbook. – Festo AG & Co. – 96 p. (https://www.festo-didactic.co.uk/gb-en/service-samples/blue-digest-books) •S. Hesse: Modular Pick-and-Place Devices. – Esslingen: Festo AG & Co, 2000. – 105 p. (https://www.festo-didactic.co.uk/gb-en/service-samples/blue-digest-books) •S. Hesse: Grippers and their applications. – Esslingen: Festo AG & Co, 2004. – 114 p. (https://www.festo-didactic.co.uk/gb-en/service-samples/blue-digest-books).
Nepieciešamās priekšzināšanas	Fizika, matemātika, elektrotehnikas un elektronikas pamati, elektropneimo tehnika.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienēs studijas		Nepilna laika neklātienēs studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Robotikas vēsture, robotu klasifikācija, definīcijas, rūpniecības robotu pielietojumu statistika.	2	2	0	0
Rūpniecības robotu manipulatoru struktūrshēmas, koordinātu sistēmas, galvenās sastāvdaļas.	4	4	0	0
Robotu kinemātika, kinemātikas tiešais un apgrieztais uzdevums.	4	4	0	0
Taisnleņķa koordinātu sistēmā strādājošo robotu mehāniskās daļas konstrukcijas.	4	4	0	0
Pagriešanas mehānismu uzbūve un reduktori robotu konstrukcijās.	4	4	0	0

Spēju izņemšanas un līdzsvarošanas paņēmieni robotu konstrukcijās, modernās tendences robotu mehānikā.	4	4	0	0
Antropomorfas struktūras un SCARA tipa robotu pārnese kustību brīvību konstrukcijas.	4	4	0	0
Moduļveida manipulatoru izveide. Robotu orientējošo kustības brīvību uzbūve.	4	4	0	0
Robotu satvērēji, to nomaiņas un aizsardzības mehānismi.	4	4	0	0
Ieskats rūpniecības robotu piedziņās.	4	4	0	0
Ieskats rūpniecības robotu iekšējos un ārējos sensoros.	4	4	0	0
Ieskats rūpniecības robotu vadības principos, sistēmās un programmēšanā.	4	4	0	0
Pielietojumi darbāgaldu un prešu apkalpē, prasības robotiem un satvērējiem, perifērijas iekārtas, robotizētu iecirkņu plānojumi.	2	2	0	0
Pielietojumi preču iepakojšanā un paletēšanā, prasības robotiem, satvērējiem, perifērijas iekārtas, robotizētu iecirkņu plānojumi.	2	2	0	0
Pielietojumi mehāniskajā apstrādē un griešanā ar ūdens strūklu, prasības robotiem, instrumenti, perifērija, robotizētu iecirkņu plānojumi.	2	2	0	0
Pielietojumi metināšanā un krāsošanā, prasības robotiem, degļi, krāsu pistoles, perifērijas iekārtas, robotizētu iecirkņu plānojumi	2	2	0	0
Pielietojumi montāžā – prasības robotiem, specializētie satvērēji, automātiskie skrūvgrieži, perifērijas iekārtas, robotizētu iecirkņu plānojumi	2	2	0	0
Semestra laikā izpildīto laboratoriju un patstāvīgo darbu apkopojuma, kā arī referāta prezentācija, to apspriešana un novērtēšana.	2	2	0	0
Eksāmens.	2	2	0	0
Kopā:	60	60	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Spēj klasificēt rūpnieciskos robotus pēc to mehāniskās struktūrshēmas, raksturot struktūrshēmu saistību ar apkalpes zonu un citām to funkcionālajām īpašībām.	Pārbaudes veidi: laboratorijas darbs, eksāmens. Kritēriji: spēj nosaukt un raksturot izplatītākās struktūrshēmas, atpazīt tās reāliem robotiem pēc tehniskās dokumentācijas un dabā.
Spēj izskaidrot kinemātikas tiešā un apgrieztā uzdevuma būtību un pielietojumu robotikas jomā, spēj ar vienkāršiem paraugiem demonstrēt to matemātiskā formā.	Pārbaudes veidi: kontroldarbs, eksāmens. Kritēriji: spēj teorētiski izskaidrot kinemātikas tiešā un apgrieztā uzdevuma būtību un pielietojumu robotikas jomā un matemātiskā formā demonstrēt to vienkāršākajām robotu struktūrām (SCARA tipa robotiem u.tml.).
Spēj aprakstīt robotu mehāniskās daļas galveno elementu konstrukciju un darbības principu, spēj konstrukciju attēlot kinemātisko shēmu formā.	Pārbaudes veidi: laboratorijas darbs, eksāmens. Kritēriji: spēj izskaidrot robotu manipulatoru dažādu konstruktīvo elementu darbību dabā un pēc rasējumiem, spēj attēlot atsevišķus elementus un robotu konstrukciju kopumā ar kinemātiskajām shēmām.
Spēj struktūru un funkcionālo shēmu līmenī aprakstīt robotu piedziņu, sensoru un vadības sistēmu uzbūvi un vispārīgi aprakstīt programmēšanas paņēmienus.	Pārbaudes veidi: kontroldarbs, eksāmens. Kritēriji: spēj izskaidrot robotu elektrisko sastāvdaļu uzbūvi un darbības pamatprincipus, kā arī programmēšanas paņēmienus vispārinātā veidā.
Spēj veikt nepieciešamos konstruktīvo elementu izvēles aprēķinus, veidojot moduļveida manipulatoru konstrukcijas, izmantojot galvenokārt FESTO u.c. komponentu ražotāju metodikas.	Pārbaudes veidi: laboratorijas darbs, eksāmens. Kritēriji: spēj veikt nepieciešamos aprēķinus un dimensionēšanu tādām manipulatoru komponentēm, kā mehāniskie un vakuuma satvērēji, lineārie virzes moduļi u.tml.
Izpildot konkrētus tehnoloģisko procesu automatizācijas uzdevumus, spēj izvēlēties tiem atbilstošus robotus, sakomplektēt nepieciešamās robotu perifērijas iekārtas un izveidot racionālus robottehnisko kompleksu plānojumus.	Pārbaudes veidi: referāts, eksāmens. Kritēriji: Spēj vienkāršotā veidā izveidot robotizētu iecirkņu plānojuma shēmas un to elementu aprakstu dažādu tehnoloģisko procesu automatizācijai.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Referāts	20
Laboratorijas darbi	30
Kontroldarbi	10
Eksāmens	40
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

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