

RTU studiju kurss "Inženiersistēmu automātika"

31000 Būvniecības un mašīnzinību fakultāte

Vispārējā informācija

Kods	BM0469
Nosaukums	Inženiersistēmu automātika
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles; Brīvās izvēles
Atbildīgais mācībspēks	Andris Krūmiņš - Doktors, Asociētais profesors
Mācībspēks	Egīls Dzelzītis - Doktors, Profesors
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 6.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kurss sniedz sapratni par ēku automatizācijas sistēmām, to uzbūvi. Inženiersistēmu darbības regulēšanas principiem sensoriem un datu pārraides protokoliem. Tiek apskatīti EN-15232 un ISO50001 standarti par patērētās enerģijas ietaupīšanu un ēku energopārvaldību. Praktiskajā darbā tiek izmantotas programmēšanas valodas Codesys un Python.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir sniegt izpratni un zināšanas par pareizu automatizācijas sistēmas uzbūvi, inženiersistēmu iekārtu vadības programmēšanu, datu analīzi. Studiju uzdevumi: 1. Sniegt padziļinātu izpratni par regulēšanas principiem, ēku automatizācijas sistēmas uzbūvi. 2. Sniegt izpratni par ēku automatizācijas sistēmu programmēšanu, komunikācijas protokolu nozīmi. 3. Sniegt izpratni par automatizācijas sistēmu nozīmi komforta nodrošināšanā un enerģijas patēriņa samazināšanā.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Praktiskie darbi tiek veikti individuāli, paralēli mācību procesam. Pieeja programmnodrošinājumam, ventilācijas stenda vadības iekārtai un mērinstrumentiem. Praktiskā darba tēma - vizualizēt pie stenda pieslēgtos sensorus un veikt ventilatoru vadību, izmantojot laika aiztures, ņemot vērā temperatūras, mitruma, CO2 mērījumus. Izveidot spiediena regulēšanu, izmantojot PI regulatoru, vadot ventilatora apgriezienus pēc iestatītā spiediena. Veikt patērētās enerģijas aprēķinu pēc vēsturiskiem datiem, izmantojot Python programmnodrošinājumu, mainot darbības režīmus.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: De Silva, Clarence W. Sensors and actuators: engineering system instrumentation /Clarence W. de Silva., xxvii, 819 lpp.: ilustrācijas; 26 cm. Nise, Norman S. Control systems engineering / Norman S. Nise, California State Polytechnic University, Pomona., 794 lpp. ar dažādu pagināciju: ilustrācijas; 26 cm. Hartman, Thomas. Direct digital controls for HVAC systems / Thomas B. Hartman., xii, 214 lpp. Datu komunikācija siltumapgādes, ventilācijas un gaisa kondicionēšanas (HVAC) pielietojuma automatizētajos tīklos: LVS ENV 13321-1:2001: LVS ENV 13321-2:2001 = Data communication for HVAC application automation net /VSIA Latvijas Standarts. Rīga: VSIA Latvijas Standarts, 2001., 2 sēj.: il. Datu komunikācija siltumapgādes, ventilācijas un gaisa kondicionēšanas (HVAC) pielietojuma tīklos: LVS ENV 13154-1:2003 = Data communication for HVAC application field net /VSIA Latvijas Standarts. Rīga: VSIA Latvijas Standarts, 2003., sēj. <1-> : il. Datu komunikācija siltumapgādes, ventilācijas un gaisa kondicionēšanas (HVAC) pielietojuma tīklos: LVS ENV 13154-2:2001 = Data communication for HVAC application field net /VSIA Latvijas Standarts. Rīga: VSIA Latvijas Standarts, 2001., sēj. <-2 (3 daļās)>. Papildu/Additional: Krūmiņš, Andris. Ventilācijas sistēmu vadības optimizācija : promocijas darbs /Andris Krūmiņš ; zinātniskais vadītājs, A. Lešinskis, E. Dzelzītis ; Rīgas Tehniskā universitāte. Būvniecības fakultāte. Siltuma, gāzes un ūdens tehnoloģijas institūts. Rīga : Rīgas Tehniskā universitāte, 2008., 113 lp. : il. ; 30 cm. Beļinskis, Romualds.. Research of Energy Efficient Algorithms for Building Management System / R.Beļinskis, A.Klūga, A.Krūmiņš. Chou, Eric. Mastering Python networking : your one-stop solution to using Python for network automation, programmability, and DevOps /Eric Chou ; foreword by: Michael Kennedy., xvi,549 lpp. : ilustrācijas. Dzelzītis, Egīls., Siltumapgādes sistēmu automatizēšana. Patēriņa uzskaitē / Egīls Dzelzītis ; Rīgas Tehniskā universitāte. R.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Prasme strādāt RTU zinātniskās bibliotēkās pieejamās datu bāzēs. Spēja formulēt atslēgas vārdu virkni iecerētai meklējumam, kas iekļaujas bakalaura darba tvērumā.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Ievads.	4	4	1	9
Regulēšanas kontūri.	6	6	1	9
Frekvenču pārveidotājs, tā vadība un regulēšana.	6	6	1	9

Regulēšanas kvalitāte.	8	8	1	9
Vadības un automatizācijas sistēmas (BMS) darbs on line.	6	6	1	9
MtoM komunikācijas protokols KNX (sertifikāta iegūšana).	6	6	2	18
Izpildmehānismi.	8	8	1	9
Sensori.	4	4	1	9
Būtiskie regulējamie parametri gāzapgādes un siltumapgādes sistēmās.	10	10	2	18
Būtiskie regulējamie parametri ūdensapstrādes sistēmās.	10	10	2	18
Būtiskie regulējamie parametri apkures, ventilācijas un gaisa kondicionēšanas sistēmās.	10	10	2	18
Automatizācijas projektu finanšu analīze.	2	2	1	9
Kopā:	80	80	16	144

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Izprot ēku automatizācijas sistēmas uzbūves principus, to klasifikāciju un izmantošanu atkarībā no ēkas veida.	Praktiskajā daļā tiek novērtētas studentu prasme uzzīmēt ēkas automatizācijas sistēmas struktūrhēmu, definēt nepieciešamos komunikācijas protokolus, datu punktus inženiersistēmu iekārtu vadībai
Prot izveidot ēku automatizācijas sistēmas pamat programmēšanas algoritmus.	Praktiskajā daļā tiek vērtēta studentu prasme saprast programmēšanas funkcionālos blokus, izveidot programmu ventilācijas stenda sensoru datu nolasīšanai un ventilatoru vadībai.
Spēj novērtēt ēku automatizācijas sistēmas ietekmi izpratne uz ēku energoefektivitāti.	Praktiskajā daļā tiek vērtēta studentu prasme veikt ēkas automatizācijas sistēmas novērtējumu, izmantojot EN15232 standartu un izrēķināt ēku automatizācijas sistēmas atmaksāšanās laiku definētai publiskai ēkai.
Prot veikt ēku automatizācijas sistēmu vēsturisko komplekso datu analīzi.	Praktiskajā daļā tiek vērtēta studentu prasme analizēt vēsturiskos datus ar Python Panda bibliotēku un veikt energopatēriņa aprēķinus ventilācijas iekārtai pie dažādiem darba laikiem gada griezumā
Izprot automatizācijas sistēmu darbību, galveno ievad parāmētu ietekmi uz gala rezultātu. Orientējas BMS risinājumos un programmēšanas valodās.	Eksāmenā tiek vērtēta spēja noteikt ēku un to inženiersistēmām optimālos automatizācijas risinājumus un atbildēt uz jautājumiem par vadības algoritmu izvēles principiem atkarībā no ēkas veida.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Izpildīti praktiskie darbi	60
Nokārtots eksāmens	40
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi			Brīvās izvēles pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	6.0	40.0	40.0	0.0		*			*	