

## RTU studiju kurss "Mākslīgā intelekta virzītas procesu vadības sistēmas"

33000 Datorzinātnes, informācijas tehnoloģijas un enerģētikas fakultāte

## Vispārējā informācija

Kods	DE1030
Nosaukums	Mākslīgā intelekta virzītas procesu vadības sistēmas
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītbspēks	Agris Ņikitenko - Doktors, Profesors
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 6.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kurss sniedz zināšanas par industriālu sistēmu modelēšanu un vadību, izmantojot mūsdienu datorvadības paņēmienus. Studenti tiek iepazīstināti ar sistēmu veidiem un to vadību izmantojot dažādus algoritmus un paņēmienus. Metožu klāsts ietver lineāras vadības sistēmas, nelineāras vadības sistēmas, mākslīgā intelekta virzītas vadības sistēmas, kā arī tiek aplūkoti dažādi vadāmo sistēmu piemēri un vadības izaicinājumi reālos apstākļos. Lai nodrošinātu studentu izpratni par procesu vadības sistēmu izaicinājumiem, tie tiek iepazīstināti ar galvenajām sensoru grupām atgriezeniskās saites nodrošināšanai, kā arī datu priekšapstrādes metodēm un risinājumiem. Lai nodrošinātu izpratni par vadības sistēmu praktiskiem ierobežojumiem, studentiem tiek sniegta iespēja izstrādāt sensoru datu iegūšanas un apstrādes praktiskos darbus, izmantojot RTU sensoru infrastruktūru, kā arī attālinātās laboratorijas praktiskai vadības sistēmu izstrādei. Studiju kurss sniedz nepieciešamās zināšanas, iemaņas un prasmes, kombinējot teorētisko mācību materiālu ar tam atbilstošām praktiskajām nodarbībām un patstāvīgiem uzdevumiem.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir sniegt zināšanas un prasmes par industriālu sistēmu uzbūvi, to vadību, kā arī prasmes pielietot mākslīgā intelekta metodes un paņēmienus, lai nodrošinātu šādu sistēmu efektīvu vadības praktisku vadības uzdevumu risināšanai. Studiju kursa uzdevumi: - sniegt zināšanas par tehnisku sistēmu veidiem un to vadības izaicinājumiem; - attīstīt prasmes atpazīt un grupēt praksē sastopamas sistēmas pēc to veida un vadības paņēmiena; - nodrošināt spēju analizēt vadības sistēmu galvenās prasības konkrētu sistēmu efektīvai vadībai; - nodrošināt spēju identificēt atgriezeniskās saites iegūšanas sensoru sistēmas, to īpatnības un pielietojot praksē konkrētu sensoru datu apstrādes algoritmus un metodes; - sniegt zināšanas par galvenajām mākslīgā intelekta metožu grupām vadības sistēmu īstenošanai, kā arī nodrošināt spēju noteikt to pielietojuma ierobežojumus konkrētas sistēmas vadības uzdevuma ietvaros; - attīstīt spēju veikt patstāvīgu lietišķu pētījumu dažādu mākslīgā intelekta metožu pielietojumu ierobežojumu atklāšanai konkrēta uzdevuma ietvaros; - attīstīt spēju izstrādāt un praktiski īstenot vadības sistēmas ar mākslīgā intelekta algoritmu izmantojumu; - sniegt zināšanas par mākslīgā intelekta virzītu vadības sistēmu izstrādes un pārvaldības galvenajiem izaicinājumiem un labajā praksē.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Patstāvīgais darbs tiks organizēts ar dažādu individuālu uzdevumu starpniecību, kuros, studentiem būs jāveic vismaz sekojošais: - veikt patstāvīgu lietišķu pētījumu par mākslīgā intelektā virzītu industriālu vadības sistēmu piemēriem praksē; - veikt sensoru datu iegūšanu, priekšapstrādi un vizualizāciju, izmantojot RTU sensoru infrastruktūru un attālinātās laboratorijas; - veikt vadības sistēmu izstrādi, izmantojot RTU attālinātās laboratorijas; - patstāvīgi projektēt un izstrādāt vadības sistēmas risinājumu konkrētai vadāmai sistēmai (uzdevumi tiks individualizēti studiju kursa īstenošanas laikā). Patstāvīgie darbu saturs tiks individualizēts, kā arī sniegts individuāls vērtējums, kur galvenā uzmanība tiks pievērsta studenta izpratnei par vadāmo un vadības sistēmu, kā arī pielietoto vadības algoritmu. Katrs no uzdevumiem tiks vērtēts atsevišķi. Studiju kursā paredzēti vismaz četri patstāvīgi uzdevumi
Literatūra	Obligātā/Obligatory: 1. A.Silva. Intelligent Control Systems NY RESEARCH PRESS (July 29, 2016). 2. V. V. Chalam. Adaptive Control Systems: Techniques and Applications Routledge; 1st edition (October 19, 2017).  Papildu/Additional: 1. S.Russell, P.Norvig. Artificial intelligence: a modern approach 4th edition, Pearson Education Inc., 2021. 2. W. Ertel, N.T. Black. Introduction to Artificial Intelligence (2nd edition). Springer, 2018.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Algoritmizēšanas un programmēšanas pamati, vispārējās datorprasmes, augstākās matemātika - atvasināšana, funkciju analīzes pamati, matricu rēķini.

## Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienēs studijas		Nepilna laika neklātienēs studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Sistēmu teorijas pamati, sistēmu modelēšana un vadība.	4	6	0	0

Atgriezeniskās saites veidi un to apstrāde.	4	6	0	0
Sensoru veidi, to datu iegūšana un apstrāde. Sensoru datu filtrēšana.	8	6	0	0
Lineāras un nelineāras vadības pamati, P, PI, PID kontrolieri.	12	12	0	0
Izplūdušās loģikas kontrolieri un optimālas vadības izaicinājumi.	8	12	0	0
Mašīnmācīšanās algoritmi un to ierobežojumi.	12	24	0	0
Mašīnmācīšanās algoritmu pielietojums sistēmu vadībā - adaptīva sistēmu vadība.	12	24	0	0
Mākslīgā intelekta sistēmu dzīves cikls, projektēšana un labās prakses.	4	6	0	0
<b>Kopā:</b>	<b>64</b>	<b>96</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

#### **Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana**

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Pārzina sistēmu veidus to vadības izaicinājumus.	Teorētiski jautājumi eksāmenā.
Spēj atpazīt un grupēt praksē sastopamas sistēmas pēc veida un vadības paņēmiena.	Teorētiski jautājumi eksāmenā.
Spēj noteikt un analizēt galvenās konkrētas sistēmas vadības prasības.	Patstāvīgi veicams individuāls darbs, teorētiski jautājumi eksāmenā.
Spēj identificēt atgriezeniskās saites iegūšanas sensoru sistēmas, kā arī spēj pielietot sensoru datu apstrādes algoritmus un metodes.	Patstāvīgi veicams individuāls darbs, teorētiski jautājumi eksāmenā.
Pārzina galvenās mākslīgā intelekta metožu grupas vadības sistēmu īstenošanai, kā arī spēj noteikt to pielietojuma ierobežojumus konkrētas sistēmas vadības uzdevuma ietvaros.	Teorētiski jautājumi eksāmenā.
Spēj patstāvīgi veikt lietišķu pētījumu par dažādu mākslīgā intelekta metožu ierobežojumiem konkrēta uzdevuma ietvaros.	Patstāvīgi veicams individuāls darbs, teorētiski jautājumi eksāmenā.
Spēj praktiski īstenot vadības sistēmas ar mākslīgā intelekta algoritmu izmantojumu.	Patstāvīgi veicams individuāls darbs.
Pārzina mākslīgā intelekta virzītu vadības sistēmu izstrādes un pārvaldības galvenos izaicinājumus un labās prakses.	Teorētiski jautājumi eksāmenā.

#### **Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji**

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Patstāvīgi individuāli darbi (vismaz četri)	70
Eksāmens	30
<b>Kopā:</b>	<b>100</b>

#### **Studiju kursa plānojums**

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	6.0	48.0	16.0	0.0		*	