

RTU studiju kurss "Datorredze"**33000 Datorzinātnes, informācijas tehnoloģijas un enerģētikas fakultāte****Vispārējā informācija**

Kods	DE0483
Nosaukums	Datorredze
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītspēks	Katrīna Šmite - Doktors, Asociētais profesors
Mācītspēks	Olga Krutikova - Lektors
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 6.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Datorredze ir starpdisciplināra datorikas joma, kurā apmāca datorus interpretēt un izprast vizuālo pasauli. Studiju kursa gaitā studenti apgūs teorētiskās zināšanas datorredzes jomā. Šīm nolūkam tiks izpētīti digitālo attēlu iegūšanas paņēmieni, attēlu apstrādes metodes un scēnu analīzes galvenie principi, uz kuriem balstās datorredze. Pēc šo pamatu apgūšanas studiju kurss sniegs dziļāku ieskatu datorredzes galvenajā uzdevumā – objektu atpazīšanā. Kā arī, tiks izskatīts viens no svarīgākajiem datorredzes pielietojumiem – reālo objektu rekonstrukcija 3D telpā. Nobeigumā studenti uzzinās par virtuālās realitātes tehnoloģijām un to sasaisti ar datorredzi. Studiju kursa gaitā tiks apgūtas arī praktiskās iemaņas datorredzes uzdevumu risināšanā – studenti realizēs dažādus algoritmus, kas saistīti ar datorredzes jomu un izstrādās lietotnes piemērotā programmēšanas vidē. Studenti patstāvīgi realizēs attēlu atpazīšanas un 3D rekonstrukcijas lietotnes.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir: sniegt teorētiskās zināšanas un praktiskās iemaņas datorredzē un ar to saistītām jomām. Studiju kursa uzdevumi ir: 1. Sniegt fundamentālu ieskatu datorredzes jomā un ar to saistītiem uzdevumiem. 2. Iepazīstināt ar attēlveidošanas, attēlu un scēnu analīzes pamatiem, objektu atpazīšanas un 3D rekonstrukcijas pamatprincipiem. 3. Attīstīt studentu praktiskās iemaņas datorredzes uzdevumu risināšanai, sniedzot nepieciešamas zināšanas metožu realizācijai un programmēšanai.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Studenti, balstoties uz kursa sniegtām teorētiskām zināšanām un praktiskām iemaņām patstāvīgi projektē, programmē un papildina lietotnes, kurās risina datorredzes jomas pamatu uzdevumus. Patstāvīgie uzdevumi ir saistīti ar attēlu un scēnu analīzes, objektu atpazīšanas un 3D rekonstrukcijas metožu realizāciju.
Literatūra	Obligāta/Obligatory: Simon J.D. Prince "Computer Vision: Models, Learning, and Inference", Cambridge University Press; 1st edition (June 18, 2012). David Forsyth "Computer Vision: A Modern Approach, 2nd ed.", PHI; 2nd edition (January 1, 2014). Papildu/Additional: Joseph Howse, Prateek Joshi, Michael Beyeler "OpenCV: Computer Vision Projects with Python", Packt Publishing; 1st edition (October 24, 2016). Joseph Howse, Joe Minichino "Learning OpenCV 4 Computer Vision with Python 3: Get to grips with tools, techniques, and algorithms for computer vision and machine learning", Packt Publishing (February 20, 2020).
Nepieciešamās priekšzināšanas	Zināšanas augstākajā matemātikā.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienēs studijas		Nepilna laika neklātienēs studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Ievads datorredzē. Fundamentālie jēdzieni un definīcijas. Ar datorredzi saistītu jomu apskats.	6	9	6	9
Attēlveidošana pamati. Digitālā attēla iegūšanas process. Ģeometrija un fotometrija.	6	9	6	9
Attēlu apstrādes pamati. Attēlu apstrādes loma datorredzē. Attēlu sagatavošana analīzei.	8	12	8	12
Scēnu analīzes jēdziens un tā loma datorredzē. Attēlu segmentācija – reģionu izdalīšana attēlos. Attēlu raksturīgo pazīmju noteikšana.	8	12	8	12
Objektu atpazīšana: tradicionālās atpazīšanas pieejas un neironu tīkli. Pamatmetožu apskats un salīdzinājums.	8	12	8	12
Objektu un scēnu 3D rekonstrukcija. Kontrolpunktu nozīme un to pārmeklēšana attēlos. 3D informācijas izgūšana no 2D attēliem – iespējas un izaicinājumi.	8	12	8	12
Stereoredze. Pirmie soļi 3D mašīnredzē. Vienas vai divu kameru izmantošana stereoskopijā. Kameras kalibrēšana.	6	9	6	9
Objekta 3D skenēšana. Vairāku 2D attēlu uzņemšana un 3D modeļa rekonstrukcija, kas balstās uz vairākiem attēliem.	8	12	8	12
Virtuālā/papildinātā realitāte un datorredzes nozīme virtuālās simulācijas izveidē.	6	9	6	9
Kopā:	64	96	64	96

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Pārzina datorredzes pamatjēdzienus un teorētiskos jautājumus. Izprot attēlveidošanas, attēlu un scēnu analīzes pamatus, objektu atpazīšanas un 3D rekonstrukcijas pamatprincipus.	Eksāmens, kontroldarbs.
Spēj realizēt attēlu apstrādes metodes studiju kursa noteiktajā programmēšanas vidē.	Praktiskie darbi.
Spēj realizēt un papildināt attēlu un scēnu analīzes metodes studiju kursa noteiktajā programmēšanas vidē.	Praktiskie darbi.
Spēj izstrādāt objektu atpazīšanas lietotni, kura, uztverot vizuālu informāciju (attēlu vai videoplūsmu), spētu atrast un klasificēt objektus tajā.	Praktiskie darbi.
Spēj izstrādāt objektu 3D rekonstrukcijas lietotni, kura varētu izveidot objekta 3D modeli, balstoties uz vairāku 2D attēlu datiem.	Praktiskie darbi.
Spēj patstāvīgi izveidot datorredzes sistēmu, kura risinātu noteiktu klasifikācijas vai 3D rekonstrukcijas uzdevumu.	Kursa darbs.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Praktiskie darbi	40
Eksāmens	30
Kursa darbs	20
Kontroldarbs	10
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	6.0	32.0	16.0	16.0		*	