

## RTU studiju kurss "Mākslīgais intelekts veselības aprūpē"

33000 Datorzinātnes, informācijas tehnoloģijas un enerģētikas fakultāte

**Vispārējā informācija**

Kods	DE1024
Nosaukums	Mākslīgais intelekts veselības aprūpē
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācībspēks	Katrīna Šmite - Doktors, Asociētais profesors
Mācībspēks	Dmitrijs Blizņuks - Doktors, Asociētais profesors
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 6.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	EN
Anotācija	<p>Studiju kurss pievēršas mākslīgā intelekta (MI) un mašīnmācīšanās pārveidojošajai lomai mūsdienu medicīnas praksē. Sākot ar datu iegūvi no medicīnas sensoriem un beidzot ar augstas veiktspējas datoraprēķiniem. Studiju kurss piedāvā visaptverošu ieskatu MI metožu izmantošanā veselības aprūpes jomā. Studenti iegūs praktisku pieredzi medicīnas datu priekšapstrādē, vizualizācijā, paplašināšanā un validēšanā. Studiju kursā uzmanība tiek pievērsta gan uz tradicionālo mašīnmācīšanos, gan neironu tīkliem, apgādājot studentus ar prasmēm izstrādāt diagnostikas sistēmas, automatizēt datu anotācijas un optimizēt MI modeļus, izmantojot jaunākās tehnoloģijas. Medicīnas nozarei specifiskas prasības pieprasa augstu pārlicību lēmumu pieņemšanā un īpašus datu apstrādes noteikumus. Tāpēc tiks pētīti izskaidrojamā MI, uzticamā MI, datu stratifikācijas un datu koplietošanas regulējuma aspekti. Pateicoties lekcijām, praktiskajām nodarbībām un grupu projektiem studenti iegūs dziļu izpratni par to, kā MI var uzlabot diagnostikas precizitāti, prognozēt pacienta iznākumus un automatizēt pacienta aprūpi. Studiju kurss ir domāts gan veselības aprūpes speciālistiem, gan MI entuziastiem, jo izveido saikni starp medicīnu un tehnoloģijām, veicinot nākamās paaudzes veselības aprūpes inovatorus.</p>
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	<p>Studiju kursa mērķis ir sniegt teorētiskās zināšanas par datu apstrādes metodēm, mākslīgā intelekta algoritmiem un praktiskās iemaņas to pielietošanai veselības aprūpes jomā.</p> <p>Studiju kursa uzdevumi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sniegt teorētiskās zināšanas par galvenajiem jēdzieniem, metodēm un mākslīgā intelekta pielietojumiem veselības aprūpes jomā;</li> <li>- attīstīt praktiskās iemaņas veikt medicīnas datu priekšapstrādi, paplašināšanu, anotēšanu, vizualizāciju un mākslīgā intelekta modeļa izstrādi un optimizāciju;</li> <li>- attīstīt prasmi patstāvīgi un radoši izmantot gan tradicionālās mašīnmācīšanās metodes, gan mūsdienu neironu tīklos balstītas metodes veselības aprūpes problēmu risināšanā;</li> <li>- attīstīt prasmi strādāt komandā un izstrādāt kompleksas diagnostikas sistēmas, kas var uzlabot medicīnisko diagnožu precizitāti un efektivitāti.</li> </ul>
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	<p>Patstāvīgais darbs ir integrēts ar teorētiskā materiāla apguvi un praktisko uzdevumu izpildi. Studiju kursa gaitā studenti patstāvīgi izpēta materiālus, kas tiek izsniegti lekciju laikā, lai sagatavotos praktiskajām nodarbībām un testiem. Praktisko nodarbību laikā studentiem tiek izskaidroti pamati un tiek veidota bāzes programma, kura jāpapildina patstāvīgi atbilstoši uzdotiem uzdevumiem. Studiju kursa gaitā tiek plānots arī grupas darbs, kuru studenti veiks patstāvīgi, atskaitoties par paveikto. Patstāvīgā darba mērķis ir attīstīt studentu iemaņas analizēt teorētisko informāciju un izmantot iegūtās zināšanas, lai patstāvīgi atrisinātu dažādus ar medicīnu un veselības aprūpi saistītus uzdevumus.</p>

Literatūra	<p>Obligātā. / Obligatory:  Mining, Ethem. Machine Learning : this book includes: Basic concepts + artificial intelligence + Python programming + Python machine learning : a comprehensive guide to build intelligent systems using Python libraries and advanced features /by: Ethem Mining.,  494 lpp. :  ilustrācijas ;  24 cm</p> <p>Stevenson, Halbert. Python for data science : a crash course for data science and analysis, Python machine learning and big data /[Halbert Stevenson].,  112, [1] lpp. :  ilustrācijas ;  26 cm</p> <p>Papildu. / Additional:  Liu, Albert Chun-Chen. Understanding artificial intelligence : fundamentals and applications /Albert (Chun-Chen) Liu, Oscar Ming Kin Law, Iain Law.,  xxii, 201 lpp. :  ilustrācijas ;  24 cm</p> <p>Géron, Aurélien. Hands-on machine learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow : concepts, tools, and techniques to build intelligent systems /Aurélien Géron.,  xxv, 819 lpp. :  ilustrācijas ;  24 cm</p> <p>Artasanchez, Alberto. Artificial Intelligence with Python : your complete guide to building intelligent apps using Python 3.x /Alberto Artasanchez, Prateek Joshi.,  xviii, 592 lpp. :  ilustrācijas ;  24 cm</p> <p>Industry 4.0 and Digitalisation in Healthcare / Vladimir V. Popov, Elena V. Kudryavtseva, Nirmal Kumar Katiyar, Andrei Shishkin, Stepan I. Stepanov, Saurav Goel  Taylor, Alan. Healthcare Technology in Context : lessons for telehealth in the age of COVID-19 /Alan Taylor.,  xix, 298 lpp. :  ilustrācijas ;  22 cm</p>
Nepieciešamās priekšzināšanas	Programmēšanas prasmes (pamata līmenis).

### Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienē studijas		Nepilna laika neklātienē studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Lekcija: Ievads.	2	2	0	0
Lekcija: Medicīnas datu iegūšanas process (datu iegūšana no sensoriem).	2	2	0	0
Lekcija: Virtuālo datu priekšapstrāde (pārbaude un filtrēšana).	2	2	0	0
Praktiskā nodarbība: Datu validēšana un priekšapstrāde.	2	4	0	0
Lekcija: Mākslīgā intelekta metodes, ko piemēro medicīnas datu apstrādē (mūsdienu tehnoloģijas).	2	2	0	0
Praktiskā nodarbība: Iepazīšanās ar programmēšanas vidi, nepieciešamo bibliotēku instalēšana.	4	8	0	0
Lekcija: Medicīnas datu dekodēšana un vizualizācija. Datu sagatavošana mākslīgā intelekta metožu pielietošanai.	2	2	0	0
Praktiskā nodarbība: Iegūto datu vizualizācija un izpēte, dažādu parametru izpēte, trokšņaino datu tīrīšana, attēlu stabilizācija.	4	8	0	0
Lekcija: Datu klasterēšana.	2	2	0	0
Praktiskā nodarbība: Datu klasterēšana, dimensiju samazināšana, UMAP.	2	4	0	0
Grupas darbs: Diagnostikas sistēmas izstrāde.	2	4	0	0
Lekcija: Apmācības kopu veidošana no grafiskajiem datiem.	2	2	0	0
Praktiskā nodarbība: Attēlu segmentēšanas metodes.	2	4	0	0
Lekcija/Praktiskā nodarbība: Apmācības kopu veidošana no skaitliskajiem datiem.	2	4	0	0
Lekcija: Tradicionālo mašīnmācīšanās metožu pielietošana datu klasifikācijai.	2	2	0	0
Praktiskā nodarbība: Lēmumu koki, Nejausie meži, nozīmīgu parametru izpēte.	4	8	0	0
Grupas darbs: Diagnostikas sistēmas izstrāde.	2	4	0	0
Lekcija: Neironu tīkli medicīnas datu klasifikācijā, uzraudzītā mācīšanās.	2	2	0	0
Praktiskā nodarbība: Neironu tīkla sagatavošana, apmācība.	2	4	0	0
Lekcija: Datu paplašināšana un stratifikācija.	2	2	0	0
Lekcija/Praktiskā nodarbība: Datu paplašināšana.	4	6	0	0
Lekcija: Automatizēta datu anotācija, neuzraudzīta mācīšanās.	2	2	0	0
Praktiskā nodarbība: Automatizēta datu anotācija.	2	4	0	0
Grupas darbs: Diagnostikas sistēmas izstrāde.	2	4	0	0
Lekcija/Praktiskā nodarbība: Neironu tīkla parametru optimizācija, GPU/TPU.	2	2	0	0
Lekcija: Augstas veiktspējas datoraprēķini (HPC).	2	2	0	0

Lekcija: Medicīnas datu koplietošanas regulējumi, MI sertifikācija un risinājumi.	2	2	0	0
Praktiskā nodarbība: Grupas darbu prezentācija.	2	2	0	0
Kopā:	64	96	0	0

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

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Pārzina galvenos jēdzienus, metodes un mākslīgā intelekta pielietojumus veselības aprūpes jomā.	Eksāmens, testi.
Spēj veikt medicīnas datu priekšapstrādi, vizualizāciju un mākslīgā intelekta modeļa izstrādi un optimizāciju.	Praktiskie darbi.
Izprot datu kvalitātes svarīgumu un spēj pielietot datu papildināšanas un automatizētas anotācijas tehnikās.	Praktiskie darbi, testi.
Prot izmantot gan tradicionālās mašīnmācīšanās metodes, gan mūsdienīgās neironu tīklos balstītas metodes veselības aprūpes problēmu risināšanā.	Praktiskie darbi.
Spēj veikt mākslīgā intelekta modeļu optimizēšanu, izmantot GPU/TPU resursus, un augstas veiktspējas datu apstrādi medicīnisku lietojumu kontekstā.	Praktiskie darbi, testi.
Spēj izstrādāt un īstenot mākslīgā intelekta vadītas diagnostikas sistēmas, kas var uzlabot medicīnisko diagnožu precizitāti un efektivitāti.	Grupas darbs.
Spēj strādāt komandās un prezentēt savu ieguldījumu grupas darbā.	Grupas darbs.

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

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

#### **Studiju kursa plānojums**

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt. d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	6.0	32.0	32.0	0.0		*	