

### RTU studiju kurss "Ievads mākslīgos neironu tīklos"

33000 Datorzinātnes, informācijas tehnoloģijas un enerģētikas fakultāte

#### Vispārējā informācija

Kods	DID305
Nosaukums	Ievads mākslīgos neironu tīklos
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Obligātais izvēles; Brīvās izvēles
Atbildīgais mācībspēks	Henrihs Gorskis - Doktors, Docents
Mācībspēks	Arita Takahaši - Doktors, Asistents
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 2.0 kredītpunkti, 3.0 EKPS kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV
Anotācija	Studiju kurss nodrošina studentiem iespēju iemācīties mūsdienīgās informācijas apstrādes pieejas teorētiskos un praktiskos pamatus. Studiju kurss apskata mākslīgo neironu tīklu arhitektūras (vienslāņa, daudzslāņa un rekurenti) un to elementus, adaptēšanas procedūras un pielietojumus optimizācijas un prognozēšanas uzdevumos. Pēc studiju kursa sekmīgas nokārtošanas students būs spējīgs patstāvīgi uzprojektēt un pielietot mākslīgos neironu tīklus dažādu datu analīzes uzdevumu risināšanā.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir sniegt pamatzināšanas par mākslīgajiem neironu tīkliem un to praktisko pielietojumu dažādu datu analīzes problēmu risināšanai. Studiju kursa uzdevumi: - attīstīt prasmes aprakstīt mākslīgo neironu tīklu darbības principus un spēju pielietot neironu apmācības algoritmus; - iemācīt izskaidrot, salīdzināt un novērtēt neironu tīklu apmācībā iegūtos rezultātus.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Teorētisko pamatu sagatavošana patstāvīgā pētnieciskā darba izpildei; izveidot uzdevumu risināšanai ar mākslīgajiem neironu tīkliem izpētīt uzdevuma būtību; analizēt eksperimentāli iegūtos rezultātus; eksperimenta un tā rezultāta apkopošana un prezentācija.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: 1. Gurney K. (1997) An Introduction to Neural Networks, CRC Press, 234 p. 2. Loy J. (2019) Neural Network Projects with Python, Birmingham: Packt Publishing, 308 p. 3. Borisovs A., Dubrovskis L, Kuļešova G., Zmanovska T. (1998) Mākslīgie neironu tīkli: arhitektūra, algoritmi un pielietojumi. Papildu/Additional: 4. Stanimirovic I. (2019) Deep neural networks and applications, Arcler Press, 252 p.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Matemātika.

#### Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Mākslīgais neirons kā bioloģiskā neirona modelis.	6	6	0	0
Bipolāra diskrēta perceptrona apmācības algoritms.	4	4	0	0
Bipolāra diskrēta perceptrona apmācības algoritms - daudzkategoriju diskrētais perceptrons.	2	2	0	0
Nepārtraukts bipolārs un unipolārs perceptrons. Delta apmācības likums.	4	4	0	0
Neiroskaitļošana.	4	4	0	0
Delta apmācības likums – daudzkategoriju nepārtraukts perceptrons.	6	6	0	0
Kļūdas atgriezeniskās izplatīšanas algoritms.	6	6	0	0
Rekurentie tīkli.	3	3	0	0
LSTM veida tīkli.	3	3	0	0
Pašorganizējošās kartes.	2	2	0	0
Kopā:	40	40	0	0

#### Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Spēj definēt un lietot profesionālo terminoloģiju.	Ar terminoloģiju saistīts vērtējums laboratorijas darbu / patstāvīgo darbu atskaitēs.
Spēj pielietot un izskaidrot bipolāru diskrētu perceptronu klasifikācijas uzdevumā ar 2 klasēm.	Sekmīga 1. laboratorijas darba izstrādāšana un aizstāvēšana, kuras laikā: 1) students paskaidro algoritmu pie net=0; 2) students spēj interpretēt korekciju skaita atkarību no iterāciju skaita un to skaita izmaiņas; 3) students spēj interpretēt apmācītā neirona atbildes uz viņa izvēlēto testa kopu.

Spēj pielietot un izskaidrot diskrētu bipolāru perceptronu izmantošanu daudz kategoriju klasifikācijas gadījumam.	Sekmīga 2. laboratorijas daba aizstāvēšana: 1) students paskaidro apmācāmās kopas objektu ietekmi uz apmācību; 2) students spēj interpretēt apmācītā neironu tīkla atbildes; 3) spēj izskaidrot, vai ir iespējams interpretēt situācijas, kad visi izejas neironi ir/nav ierosināti.
Spēj izvēlēties konkrētai problēmai piemērotu mākslīgo neironu sistēmu.	Eksāmena laikā argumentēti pamato konkrētā neironu tīkla izvēli un interpretē apmācītā tīkla atbildes konkrētās problēmas risinājumam.
Spēj realizēt pašorganizējošās karts apmācību.	Sekmīga 3. laboratorijas daba aizstāvēšana: 1) students paskaidro apmācāmās kopas īpašību ietekmi uz iespējamo rezultātu; 2) students spēj novērtēt SOM galastāvokli; 3) spēj identificēt rezultāta trūkumus.

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

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
1. laboratorijas darbs - Klasifikācija ar bipolāru diskrētu perceptronu	20
2. laboratorijas darbs - Daudzkategoriju klasifikācija	20
3. laboratorijas darbs - Pašorganizējoša karte	20
Eksāmens	40
Kopā:	100

### ***Studiju kursa plānojums***

Daļa	KP	Stundas nedēļā			Pārbaudījumi			Brīvās izvēles pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	2.0	1.0	0.0	1.0		*		*		