



MODULIO APRAŠAS

Modulio pavadinimas	Kodas
Skaitmeninis intelektas ir sprendimų priėmimas	SISP3124

Dėstytojas	Padalinys
Koordinuojantis: prof. dr. Olga Kurasova Kitas: dr. Valdas Dičiūnas	Informatikos institutas Matematikos ir informatikos fakultetas

Studijų pakopa	Dalyko tipas
Bakalauro (pirmoji)	Pasirenkamasis

Igyvendinimo forma	Vykdymo laikotarpis	Vykdymo kalbos
Auditorinė	6 arba 7 semestras	Lietuvių, anglų

Reikalavimai studijuojančiajam
Išankstiniai reikalavimai: Studentai turi būti išklause tikimybių teorijos ir matematinės statistikos dalyką bei turėti programavimo pagrindus.

Modulio apimtis kreditais	Visas studento darbo krūvis	Kontaktinio darbo valandos	Savarankiško darbo valandos
5	130	68	62

Modulio tikslas: studijų programos ugdomos kompetencijos		
Suteikti studentams žinių apie skaitmeninį intelektą ir sprendimų priėmimą bei ugdyti gebėjimus spręsti įvairius duomenų analizės uždavinius, taikant skaitmeninio intelekto metodus, ir priimti pagrįstus sprendimus, nagrinėjant duomenų analizės rezultatus.		
Bendrosios kompetencijos: - Gebėjimas analizuoti ir sisteminti informaciją (BK1). - Gebėjimas žinias pritaikyti praktikoje (BK2). - Gebėjimas organizuoti ir planuoti darbus, dirbti individualiai ir grupėje (BK3).		
Dalykinės kompetencijos: - Tolydžių ir diskrečių matematinių struktūrų analizės ir taikymo (DK4). - Matematinio ir kompiuterinio modeliavimo (DK10). - Žmogiškųjų veiksmų ir intelektikos (DK11).		
Modulio studijų siekiniai	Studijų metodai	Vertinimo metodai
Gebės atlikti su skaitmeniniu intelektu ir sprendimų priėmimu susijusios literatūros paiešką bei susisteminti rastą informaciją.	Paskaitos Laboratoriniai darbai Savarankiškas literatūros skaitymas Individualus darbas	Praktiniai darbai, jų pristatymas ir gynimas Kolokviumas Egzaminas
Gebės įgytas žinias apie skaitmeninį intelektą pritaikyti sprendžiant praktinius duomenų analizės uždavinius.		
Gebės planuoti darbus, dirbti individualiai ir grupėje, atliekant praktines užduotis, susijusias su skaitmeninio intelekto metodais.		
Bus įvaldęs matematinės struktūros ir algoritmus, būtinus nagrinėjant ir taikant skaitmeninio intelekto metodus.		

Gebės kiekybiškai įvertinti skaitmeninio intelekto metodų veiksmingumą įvairiose taikomosiose srityse.	
Gebės identifikuoti pagrindinius skaitmeninio intelekto metodus, juos panaudoti, sprendžiant duomenų klasifikavimo, atpažinimo, prognozavimo ir klasterizavimo uždavinius, bei priimti pagrįstus sprendimus.	

Temos	Kontaktinio darbo valandos							Savarankiškų studijų laikas ir užduotys	
	Paskaitos	Konsultacijos	Seminarai	Pratybos	Laboratoriniai darbai (LD)	Konsultavimas LD metu	Visas kontaktinis darbas	Savarankiškas darbas	Užduotys
1. Pagrindiniai terminai ir sąvokos, susijusios su skaitmeniniu intelektu ir sprendimų priėmimu. Skaitmeninio intelekto ryšys su dirbtiniu intelektu ir mašininio mokymusi.	4				4		8	6	Savarankiška literatūros paieška ir analizė.
2. Duomenų analizės pagrindai. Duomenų pirminis apdorojimas. Klasifikavimo, atpažinimo, prognozavimo ir klasterizavimo uždavinių formulavimas ir jų sprendimo būdai.	4				4		8	8	Praktinių klasifikavimo, atpažinimo, prognozavimo ir klasterizavimo uždavinių sprendimas, taikant skaitmeninio intelekto metodus (darbų planavimas ir vykdymas). Rašto darbo parengimas. Gautų rezultatų ir pristatymas.
3. Dirbtinio neurono modelis, jo ryšys su biologiniu neuronu. Dirbtinių neuronų jungimas į neuronų tinklus. Dirbtinių neuronų tinklų klasifikacija ir jų mokymo tipai.	4				4		8	8	
4. Vienasluoksnių perceptronas, jo mokymas ir taikymas paprastiems klasifikavimo uždaviniams spręsti.	4				4		8	8	
5. Daugiasluoksnių tiesioginio sklaidimo neuronų tinklai, jų mokymas ir taikymas klasifikavimo, atpažinimo ir prognozavimo uždaviniams spręsti. Giliųjų neuroninių tinklų sąvokos apibrėžtis. Konvoliuciniai neuroniniai tinklai. Kapsuliniai neuroniniai tinklai. Vaizdų segmentavimas taikant neuroninius tinklus. Gilieji neuroniniai tinklai duomenims prognozuoti. Programinės bibliotekos giliesiems neuroniniams tinklams įgyvendinti.	6				6		12	12	
6. Saviorganizuojantys neuroniniai tinklai (žemėlapiai), jų mokymas ir taikymas duomenims klasterizuoti ir vizualizuoti.	4				4		8	8	
7. Neraiškiosios logikos pagrindai ir jų taikymas sprendimų priėmimo.	2				2		4	4	
8. Praktinių duomenų analizės uždavinių sprendimo, taikant skaitmeninio intelekto metodus, ypatybės.	4				4		8	8	
9. Konsultacijos semestro eigoje							2		
10. Kolokviumas							1		
11. Egzaminas							1		
Iš viso	32				32		68	62	

Vertinimo strategija	Svoris proc.	Atsiskaitymo laikas	Vertinimo kriterijai
Praktinės užduotys	50	Semestro metu (pagal semestro pradžioje pateiktą atsiskaitymų tvarkaraštį)	Studentai privalo atlikti 5 praktines užduotis, paruošti rašto darbus (ataskaitas) ir jas individualiai apginti atsakant į užduodamus klausimus. • 9–10 balai – darbas tenkina visus būtinus reikalavimus: rašto darbo struktūra aiški ir logiška, yra visos reikiamos dalys (darbo tikslas, uždaviniai, eksperimentų vykdymo aprašas, rezultatai, išvados), darbas tinkamai suformatuotas, rezultatų analizė išsami, išvados pagrįstos, studentas atsako į užduotus klausimus; • 7–8 balai – yra visos reikiamos rašto darbo dalys (darbo tikslas, uždaviniai, eksperimentų vykdymo aprašas, rezultatai, išvados), tačiau yra trūkumų: ne visos darbo dalys tinkamai suformatuotos, yra loginių klaidų, rezultatų analizė nepakankamai išsami, ne visos išvados yra pagrįstos, studentas atsako ne į visus užduotus klausimus. • 5–6 balai – yra ne visos būtinos rašto darbo dalys, analizė yra paviršutiniška ir fragmentiška, ne visos išvados pagrįstos, yra esminių loginių klaidų, ne į visus esminius klausimus studentas geba atsakyti. • 1–4 balai – rašto darbas blogai struktūrizuotas, turi labai daug esminių klaidų, studentas neatsako į klausimus. • 0 balų – rašto darbas nėra pateiktas arba nėra apgintas. Yra laikoma, kad studentas yra atsiskaitęs už darbą, kai rašto darbas įkeltas į sistemą ir apgintas. Pavėlavus 2 savaites atsiskaityti, įvertinimas mažinamas dviem balais, 3 savaites – trimis balais. Vėliau darbas nebus vertinamas. Praktines užduotis būtina atsiskaityti ne vėliau kaip paskutinę praktinių užsiėmimų paskaitą.
Kolokviumas	20	Semestro viduryje	Kolokviumas atliekamas išklaudus keletą temų. Tikrinamos studentų įgytos teorinės žinios. Kolokviumo klausimyną sudaro apie 20 atvirojo ir uždarojo tipo klausimų. Atsakymai turi būti išsamūs ir pagrįsti.
Egzaminas	30	Egzaminų sesijos metu	Studentas įgyja teisę laikyti egzaminą tik tuo atveju, jeigu jis už praktines užduotis surenka ne mažiau kaip 50 % galimų balų. Egzamino klausimyną sudaro apie 30 atvirojo ir uždarojo tipo klausimų. Atsakymai turi būti išsamūs ir pagrįsti.

Reikalavimai dalyko vertinimui eksterno būdu	
Įvertinimas galimas eksterno būdu:	Netaikomas

Autorius	Leidimo metai	Pavadinimas	Periodinio leidinio Nr. ar leidinio tomas	Leidimo vieta ir leidykla ar internetinė nuoroda
Privalomoji literatūra				
Kurasova O.	2021	Skaitmeninis intelektas ir sprendimų priėmimas		VU virtuali mokymo aplinka https://emokymai.vu.lt/

Goodfellow, I., Bengio, Y., Courville, A.	2016	Deep learning. MIT press.		https://www.deeplearningbook.org/
Papildoma literatūra				
Engelbrecht A.	2007	Computational Intelligence: an Introduction		Wiley & Sons, New York
Chen Z.	1999	Computational Intelligence for Decision Support		Support RC Press
Géron A.	2017	Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn and TensorFlow		O'Reilly Media, Inc.
Russell, S., Norvig, P.	2009	Artificial Intelligence: A Modern Approach, (3rd edition).		Pearson Prentice Hall
Verikas, A.	2008	Neuroniniai tinklai ir neuroniniai skaičiavimai: mokomoji knyga.		Kaunas: Technologija
Kohonen, T.	2001	Self-Organizing Maps, 3nd ed. Springer Series in Information Sciences, Vol. 30.		Springer-Verlag, Heidelberg