

RTU studiju kurss "Diskrēto struktūru lietojums dabaszinātnēs"**33000 Datorzinātnes, informācijas tehnoloģijas un enerģētikas fakultāte****Vispārējā informācija**

Kods	DE1063
Nosaukums	Diskrēto struktūru lietojums dabaszinātnēs
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītbspēks	Vita Šakele - Doktors, Docents
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 6.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kurss ir veltīts diskrētās matemātikas jēdzienu praktiskiem lietojumiem. Tajā tiek apgūti diskrētās matemātikas pamati, kas nepieciešami dabaszinātņu problēmu risināšanai ar informācijas tehnoloģijām, modelējot tās ar diskrētu struktūru palīdzību. Studiju kursa ievadā tiek apgūta kopu teorija un matemātiskās loģikas izteiksmes un darbības ar tām. Studiju kursā tiek apgūtas bināru attiecsmju īpašības, detalizēti pievēršoties ekvivalences un sakārtojuma attiecsmēm. Tiek apskatīti attiecsmju datu bāzu pamatjēdzieni un attiecsmju algebras operācijas. Būtisks fokuss studiju kursā ir uz grafu teorijas pamatelementiem. Iegūtās teorētiskās zināšanas tiek praktiski pielietotas, risinot grafu algoritmus īsākā ceļa atrašanai, minimālā karkasa noteikšanai un maksimālās plūsmas atrašanai tīklā. Tiek apskatīti arī koki, to īpašības un apiešanas algoritmi. Studiju kursā studenti iepazīstas ar grafu teorijas elementu lietojumu ķīmijas, bioloģijas un fizikas problēmu risināšanā.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir iemācīt diskrētās matemātikas jēdzienu praktisku lietošanu dabaszinātņu problēmu risināšanā. Studiju kursa uzdevumi: - iepazīstināt studējošos ar diskrētās matemātikas un grafu teorijas pamatjēdzieniem; - veidot izpratni par problēmām, kuras var risināt ar diskrētu struktūru modelēšanu; - attīstīt prasmes praktiski lietot diskrētās struktūras dažādu problēmu risināšanā; - veicināt analītiskās spējas, kritisko domāšanu un prezentācijas prasmes.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Studenti pilda astoņus patstāvīgos darbus, lai nostiprinātu lekcijās iegūtās zināšanas par pamatjēdzieniem. Studenti patstāvīgi un mazās grupās studē zinātnisko literatūru par grafu teorijas lietojumiem dabaszinātņu problēmu risināšanā.
Literatūra	Obligātā/Obligatory: 1. Kenneth Rosen. Discrete Mathematics and Its Applications McGraw-Hill Education (jebkurš izdevums/any edition). 2. Stephan Wagner, Hua Wang. Introduction to Chemical Graph Theory (Discrete Mathematics and Its Applications). Chapman and Hall/CRC, 2023. 3. Marinka Zitnik, Michelle M. Li, Aydin Wells. Current and future directions in network biology. Bioinformatics Advances, 2024, 00, vbae099. https://doi.org/10.1093/bioadv/vbae099 Papildu/Additional: 1. Mark Newman. Networks. Oxford University Press, 2018. 2. Annick Lesne. The discrete versus continuous controversy in physics. Math. Struct. in Comp. Science (2007), vol. 17, pp. 1–39. Cambridge University Press. 2007. doi:10.1017/S0960129506705944
Nepieciešamās priekšzināšanas	Matemātika vidusskolas kursa apjomā. Algoritmu pamatzinātnes.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Ievads kopu teorijā un operācijās ar kopām.	4	3	0	0
Matemātiskā loģika, izteikumi, operācijas ar tiem. Būla funkciju normālformas.	6	4	0	0
Attiecsmes un to veidi. Attiecsmju īpašības. Attiecsmju speciālie veidi.	6	6	0	0
Attiecsmes un datu bāzes. Attiecsmju algebras operācijas. Tabulu izskaitļošanas procedūra.	6	4	0	0
Attēlojumi, attēlojumu veidi un attēlojumu uzdošanas veidi.	4	3	0	0
Attiecsmes un grafi. Grafu veidi. Grafu uzdošanas metodes. Saistīti grafi.	6	6	0	0
Ceļu meklēšana grafos (pārmeklēšana ar atkāpšanos). Īsāko ceļu meklēšanas problēma. Deikstras un Floida algoritmi.	6	6	0	0
Koki un to īpašības. Lēmumu koks. Prefiksa kods. Universāla adrešu sistēma. Koku apiešanas algoritmi. Prefiksa, infiksa un postfiksa pieraksti.	8	8	0	0
Grafa karkass. Prima un Kraskāla algoritmi.	4	4	0	0
Tīkli. Topoloģiskā šķirošana. Transporta tīkli. Plūsmas saglabāšanas vienādojums. Maksimālās plūsmas noteikšana. Forda–Falkersona algoritms.	4	4	0	0
Tīklu bioloģija.	8	10	0	0
Ķīmisko grafu teorija.	8	10	0	0

Grafu izmantošana fizikā.	8	10	0	0
Kopā:	78	78	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Pārzina diskrēto struktūru konceptus un izprot to izmantošanu dabaszinātņu problēmu modelēšanu.	Vērtēšanas metodes: starpeksāmens, eksāmens. Vērtēšanas kritēriji: dabaszinātņu problēmu modelēšanai izvēlas piemērotas diskrēto struktūras un to apstrādes metodes.
Prot pielietot metodes darbam ar diskrētajām struktūrām.	Vērtēšanas metodes: patstāvīgais darbs. Vērtēšanas kritēriji: patstāvīgi risina tipveida uzdevumus, izvēloties metodes, kas atbilst situācijai un tās modelēšanas diskrētajām struktūrām.
Spēj argumentēti pamatot metožu izvēli dabaszinātņu problēmu risināšanai.	Vērtēšanas metodes: starpeksāmens, eksāmens. Vērtēšanas kritērijs: argumentē metožu izvēli noteiktu problēmu risināšanai.
Prot strādāt ar zinātnisko literatūru un spēj analizēt diskrēto struktūru pielietošanas iespējas dabaszinātņu problēmu risināšanā.	Vērtēšanas metodes: pētījumu rezultātu prezentācijas. Vērtēšanas kritēriji: izpēta literatūru un apkopo rezultātus par diskrēto struktūru izmantošanu dabaszinātņu problēmu risināšanā, spēj tos prezentēt citiem saprotamā veidā un diskutēt par tiem.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Starpeksāmens	20
Patstāvīgie darbi	25
Pētījumu rezultātu prezentācijas	20
Eksāmens	35
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	6.0	40.0	38.0	0.0		*	