**DAUGAVPILS UNIVERSITĀTES**

**STUDIJU KURSA APRAKSTS**

|  |  |
| --- | --- |
| Studiju kursa nosaukums | ***Intelektuālās sistēmas [AMSP Datorzinātnes]*** |
| Studiju kursa kods (DUIS) | DatZ1034 |
| Zinātnes nozare | #Datorzinātne |
| Zinātnes apakšnozare | Intelektuālo sistēmu teorija# |
| Kursa līmenis |  |
| Kredītpunkti | 4 |
| ECTS kredītpunkti | 5 |
| Kopējais kontaktstundu skaits | 64 |
| Lekciju stundu skaits | 32 |
| Semināru stundu skaits |  |
| Praktisko darbu stundu skaits | 32 |
| Laboratorijas darbu stundu skaits |  |
| Studējošā patstāvīgā darba stundu skaits | 96 |
|  | |
| Kursa autors(-i) | |
| Dr.paed., asoc.prof. Nellija Bogdanova Mg.paed., lekt. Ieva Boļakova | |
| Kursa docētājs(-i) | |
| Dr.paed., asoc.prof. Nellija Bogdanova Mg.paed., lekt. Ieva Boļakova Mg.sc.comp., lekt. Andrejs Radionovs | |
| Priekšzināšanas | |
|  | |
| Studiju kursa anotācija | |
| Studiju kursā tiek apgūta izpratne par izplūdušo loģiku kā zinātnes nozari un intelektuālu sistēmu modelēšanas principiem. Kursa struktūrā tiek izdalītā teorētiskā daļa, kura orientēta uz izplūdušo kopu, attiecību, loģiku pamatjēdzieniem, un praktiskā daļa, kura ir orientēta uz paņēmieniem izplūdušas secināšanas sistēmu pielietošanu dažāda veida intelektuālu sistēmu modelēšanu. Patstāvīgais darbs attīsta prasmi pārvaldīt projekta izpildes gaitu un optimālu tehnisku paņēmienu atlasē.  KURSA MĒRĶIS: sniegt studējošajiem zināšanas tādās mākslīgā intelekta jomās kā datu ieguve un izplūdusī loģika un lēmumu pieņemšanā.  KURSA UZDEVUMI:  - apzināt intelektuālu sistēmu uz izplūdušas loģikas pamata paradigmu un apgūst jomas teorētisku pamatojumu;  - attīstīt prasmi pielietot praktiski izplūdušas loģikas darbības dažādas lietotnēs;  - apgūst kompetenci izstrādāt intelektuālu sistēmu uz izplūduša modeļa pamata;  - apgūt kompetenci rakstiski un mutiski formulēt darba rezultātus. | |
| Studiju kursa kalendārais plāns | |
| Kursa struktūra: lekcijas - 32 st., praktiskie darbi – 32 st., patstāvīgais darbs 96 st. Noteiktām tēmām jābūt izpildītam un aizstāvētam laboratorijas darbam.  Tēmas:   1. Izplūdušu kopu un izplūdusi loģikas teorijas attīstības vēsture un jomas raksturīgas īpatnības. L2 Pd2 2. Izplūdušu kopu pamatjēdzieni. Piederības funkcija. L2 P2 Pd2   1.Laboratorijas darbs. Piederības funkcija. Pd8   1. Operācijas ar izplūdušām kopām. L2 P2 Pd2   2.Laboratorijas darbs. Operācijas ar izplūdušām kopām. Pd8   1. Izplūdušas attiecības. L2 P2 Pd2 2. Izplūdušais un lingvistiskais mainīgie. L2 P2 Pd2   3.Laboratorijas darbs. Lingvistiskie mainīgie. Pd8   1. Izplūdušas vērtības, skaitli, intervāli. L2 P2 Pd2   4.Laboratorijas darbs. Izplūdušas vērtības, skaitli, intervāli. Pd8   1. Izplūdusī loģika. L2 P2 Pd2   5.Laboratorijas darbs. Izplūdusī loģika. Pd8   1. Izplūdušas secināšanas sistēmas. L2 P2 Pd2 2. Izplūdušas secināšanas sistēmas lēmumu pieņemšanas uzdevumos. L4 P4 Pd2   6.Laboratorijas darbs. Izplūdusi secināšana. Pd8   1. Izplūdusī modelēšana MatLab/fuzzyTECH vidē. L2 P4 Pd4 2. Izplūdusī klasterizācija. L2 P2 Pd2 3. Izplūdusī loģika attēlu apstrādē. L2 P2 Pd2 4. Izplūdušu neironu tīklu pamati. L2 P2 Pd2 5. Intelektuālu sistēmu izstrāde un izplūdušu modeļu izstrādes piemēri. L4 P4 Pd4   Projekts. Izplūduša modeļa izstrāde. Pd12  Noslēguma pārbaudījums. Projekta prezentēšana un aizstāvēšana. Pd4 | |
| Studiju rezultāti | |
| ZINĀŠANAS:  1. Studējošie pārzina izplūdušu kopu, izplūdušas loģikas jēdzienus, izplūdušu secināšanas sistēmu modelēšanas procedūras.  PRASMES:  2. Prot izpildīt vajadzīgas darbības un operācijas ar kopām, skaitļiem, intervāliem.  3. Prot pielietot izplūdušo secināšanas sistēmas piemēros.  KOMPETENCE:  4. Spēj izstrādāt intelektuālu sistēmu uz izplūdušas modeļa pamata.  5. Spēj sastādīt projekta aprakstu, prezentēt un aizstāvēt to. | |
| Studējošo patstāvīgo darbu organizācijas un uzdevumu raksturojums | |
| Studiju kursa laikā studējošiem ir jāizstrādā un jāaizstāv 6 laboratorijas darbi un projekts. Studiju kursa paredzēti mācību uzdevumi atbilstoši noteiktajām tēmām moodle vidē.  1.Laboratorijas darbs. Piederības funkcija.  2.Laboratorijas darbs. Operācijas ar izplūdušām kopām.  3.Laboratorijas darbs. Lingvistiskie mainīgie.  4.Laboratorijas darbs. Izplūdušas vērtības, skaitli, intervāli.  5.Laboratorijas darbs. Izplūdusī loģika.  6.Laboratorijas darbs. Izplūdusi secināšana.  Projekts. Izplūduša modeļa izstrāde. | |
| Prasības kredītpunktu iegūšanai | |
| Studiju kursa gala vērtējums (eksāmens) veidojas, summējot 6 laboratorijas darbu, projekta, uzdevumu izpildes moodle sistēmā, darba nodarbībās vērtējumus, un noslēguma pārbaudījuma rezultātus.  Studiju kursa laikā studējošiem ir jāizstrādā un jāaizstāv 6 laboratorijas darbi. Katrs izstrādātais un aizstāvētais laboratorijas darbs tiek vērtēts ar atzīmi (maksimāli iespējams iegūt 10 balles). Laboratorijas darbu izpilde un aizstāvēšana – 40%, projekts – 10%, uzdevumi – 10%, darbs nodarbībās – 10%, noslēguma pārbaudījums – 30%.  Eksāmena vērtējums var tikt saņemts, ja ir izpildīti visi minētie nosacījumi un studējošais ir piedalījies 60% lekcijās un praktiskās nodarbībās.  STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANAS KRITĒRIJI  Studiju kursa apguve tā noslēgumā tiek vērtēta 10 ballu skalā saskaņā ar Latvijas Republikas  normatīvajiem aktiem un atbilstoši "Nolikumam par studijām Daugavpils Universitātē" (apstiprināts DU Senāta sēdē 17.12.2018.,  protokols Nr. 15), vadoties pēc šādiem kritērijiem: iegūto zināšanu apjoms un kvalitāte, iegūtās prasmes un kompetence atbilstoši plānotajiem studiju rezultātiem.  STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANA   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Pārbaudījumu veidi | Studiju rezultāti | | | | | | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | | Laboratorijas darbi | + | + | + | + |  | | Projekts | + | + | + | + | + | | Uzdevumi, atbilstoši noteiktajām tēmām | + | + | + | + |  | | Darbs nodarbībās | + | + | + | + |  | | Noslēguma pārbaudījums | + | + | + | + | + | | |
| Kursa saturs | |
| Izplūdušu kopu un izplūdusi loģikas teorijas attīstības vēsture un jomas raksturīgas īpatnības. Sistēmmodelēšanas metodoloģija. Izplūdušas modelēšanas metodoloģija. Varbūtību un izplūdusī nenoteiktība.  Izplūdušu kopu pamatjēdzieni. Piederības funkcija. Piederības funkciju veidi. Piederību funkciju noteikšana.  Operācijas ar izplūdušām kopām. Kopu vienādība, dominēšana. Izplūdušo kopu šķēlums, apvienojums, starpība. Operāciju alternatīvie definējumi.  Izplūdušas attieksme. Izplūdušo attieksmju raksturojumi. Bināru izplūdušo attieksmju kompozīcija.  Izplūdušais un lingvistiskais mainīgie.  Izplūdušas vērtības, skaitli, intervāli. Operācijas ar vērtībām. Izplūdušie skaitli un intervāli (L-R) veidā un operācijas ar tiem. Trijstūra un trapecveida izplūduši intervāli un operācijas ar tiem.  Izplūdusī loģika. Izplūdušais izteikums. Izplūdušais predikāts. Operācijas ar izplūdušiem iztiekumiem. Izplūdušas producēšanas noteikumi. Piemēri.  Izplūdušas secināšanas sistēmas. Izplūdušas secināšanas sistēmas bāzes struktūra. Izplūdušas secināšanas posmi. Izplūdušas secināšanas algoritmi.  Izplūdušas secināšanas sistēmas lēmumu pieņemšanas uzdevumos.  Izplūdusī modelēšana MatLab/fuzzyTECH vidē. Darba vides saskarnes raksturojums un bāzes funkcionalitāte. Izplūdušas modelēšanas process. Piemēri.  Izplūdusī klasterizācija. Izpludusas klasterizacijas uzdevuma nostādne un risinājuma algoritmi. Uzdevumu piemeri.  Izplūdusī loģika attēlu apstrādē. Izplūdušo metožu raksturojums attēlu apstrādei. Paternu klasifikācijas izplūdušas metodes.  Izplūdušu neironu tīklu pamati. ANFIS sistēmu raksturojumi. ANFIS realizācija MATLAB vidē.  Intelektuālu sistēmu izstrāde un izplūdušu modeļu izstrādes piemēri. | |
| Obligāti izmantojamie informācijas avoti | |
| Hopgood, A. (2021). *Intelligent Systems for Engineers and Scientists. 4th Edition.* CRC Press.  Kar, R. (2023). *Fuzzy Logic Applications in Computer Science and Mathematics.* Willey.  ~~Konar, A. (2000). A~~*~~rtificial Intelligence and Soft Computing.~~* ~~CRC Press.~~  ~~MathWorks. (2020).~~ *~~Fuzzy Logic Toolbox. User Guide.~~*  ~~Siler, W., & Buckley, J. (2005).~~ *~~Fuzzy Expert Systems and Fuzzy Reasoning.~~* ~~Wiley.~~  ~~Леоненков, А. (2003).~~ *~~Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH.~~* ~~БХВ.~~ | |
| Papildus informācijas avoti | |
| ~~Badiru, A., & Cheung, J. (2002).~~ *~~Fuzzy Engineering Expert Systems with Neural Network Applications.~~* ~~Wiley.~~  ~~Chaira, T., & Ray, A. K. (2009).~~ *~~Fuzzy Image Processing and Applications with MATLAB.~~* ~~CRC Press.~~  ~~Sivanandam, S., Sumathi, S., & Deepa, S. (2007).~~ *~~Introduction to Fuzzy Logic using MATLAB.~~* ~~Springer.~~  Vanneschi, L., & Sara , S. (2023). *Lectures on Intelligent Systems.* Springer.  Volosencu, C. (20231). *Fuzzy Systems Theory and Application.*  Witold, P. (2021). *An Introduction to Computing with Fuzzy Sets: Analysis, Design, and Applications.* Springer.  MathWorks. (2020). *Fuzzy Logic Toolbox. User Guide.* | |
| Periodika un citi informācijas avoti | |
| Advances in Fuzzy Systems. http://www.hindawi.com/journals/afs/ | |
| Piezīmes | |
| Akadēmiskā maģistra studiju programmas “Datorzinātnes” studiju kurss  Kurss tiek docēts latviešu valodā. | |