**DAUGAVPILS UNIVERSITĀTES**

**STUDIJU KURSA APRAKSTS**

|  |  |
| --- | --- |
| Studiju kursa nosaukums | Mūsdienu metodes parasto diferenciālvienādojumu robežproblēmu teorijā II |
| Studiju kursa kods (DUIS) | MateD038 |
| Zinātnes nozare | Matemātika |
| Kursa līmenis | 7 |
| Kredītpunkti | 2 |
| ECTS kredītpunkti | 3 |
| Kopējais kontaktstundu skaits | 16 |
| Lekciju stundu skaits | 12 |
| Semināru stundu skaits | 4 |
| Praktisko darbu stundu skaits | - |
| Laboratorijas darbu stundu skaits | - |
| Studējošā patstāvīgā darba stundu skaits | 64 |
|  | |
| Kursa autors(-i) | |
| Dr.math., profesors Felikss Sadirbajevs (DU) | |
| Kursa docētājs(-i) | |
| Dr.math., asoc.profesors Armands Gricāns (DU)  Dr.math., profesors Felikss Sadirbajevs (DU) | |
| Priekšzināšanas | |
| MateD012, MateD014, MateD018 | |
| Studiju kursa anotācija | |
| Kursa mērķis – sniegt tālākas zināšanas par parasto diferenciālvienādojumu robežproblēmām. Apskata spektrālas problēmas, atrisinājumu tipus un divu dimensiju sistēmu kvalitatīvas teorijas pamatus. Tiek strādāts ar topoloģiskās pakāpes teorijas elementiem un Lerē – Šaudera teoriju.  Kursa uzdevumi:  - iepazīties ar parasto diferenciālvienādojumu robežproblēmu spektrālam problēmām;  - iepazīties ar Lerē – Šaudera teoriju;  - iepazīties ar  topoloģiskās pakāpes teoriju, vektoru lauku rotāciju plaknē;  - uzzināt par fāzes plaknes metodi un Puankarē-Bendiksona teorijas pamatiem;  - iepazīties ar specifiskam diferenciālvienādojumu problēmam pec pasniedzēja izvēles. | |
| Studiju kursa kalendārais plāns | |
| Studiju kursa struktūra: lekcijas (L) – 12 st., semināri (S) – 4 st., studējošo patstāvīgais darbs (Pd) – 64 st.  1. Spektrālie uzdevumi. Šturma-Liuviļa problēma. (L2, Pd8)  2. Atrisinājumu tipi. (L2, Pd8)  3. Fāzes plaknes metode. Puankarē-Bendiksona teorijas pamati. (L2, Pd8)  4. Periodiskie atrisinājumi 2D sistēmām. Gredzeni un robežcikli. (S2, Pd8)  5. 3D sistēmu pētīšana. Stabilas un nestabilas varietātes. (L2, Pd8)  6. Lerē – Šaudera teorijas elementi, homotopijas. (L2, Pd8)  7. Topoloģiskās pakāpes teorija un tās lietojumi. (L2, Pd8)  8. Aktuālie jautājumi (pēc pasniedzēja izvēles). (S2, Pd8) | |
| Studiju rezultāti | |
| Zināšanas:   1. Pārzina parasto diferenciālvienādojumu robežproblēmu teorijas spektrālas problēmas. 2. Pārzina Puankarē-Bendiksona teorijas pamatus;. 3. Iegūst zināšanas par vektoru lauku rotāciju; 4. Tiek iepazīstināts ar Lere- Šaudera teorijas elementiem; 5. Tiek iepazīstināts ar topoloģiskās pakāpes teoriju un to lietojumiem;   Prasmes:   1. Spēj atrast spektrālas problēmas īpāšvērtības. 2. Spēj definēt diferenciālvienādojumu kritiska punkta tipu. 3. Spēj pielietot Lere- Šaudera teoriju atrisinājuma eksistences pieradīšanai. 4. Spēj aprēķināt dota vektora lauka rotāciju.   Kompetence:   1. Aktīvi iekļaujas diskusijās par attēlojumu topoloģiskam pakāpēm un to lietojumiem problēmu atrisinājumu eksistences pieradīšanā. 2. Patstāvīgi padziļina savu kompetenci, apzinot aktuālās tendences augstākas kārtas sistēmu fāzes telpu struktūras pētīšanā. | |
| Studējošo patstāvīgo darbu organizācijas un uzdevumu raksturojums | |
| Studējošie patstāvīgā darba ietvaros veic 3 patstāvīgos darbus par sekojošām tēmām:   1. Vektoru lauka rotācijas aprēķins; 2. Robežcikla un periodiska gredzena konstruēšana; 3. Dotas robežproblēmas atrisinājuma eksistences pieradījums lietojot Lere- Šaudera teoriju. | |
| Prasības kredītpunktu iegūšanai | |
| 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; iegūtā kompetence atbilstīgi plānotajiem studiju rezultātiem.  STUDIJU REZULTĀTU VĒRTĒŠANA   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Pārbaudījumu veidi | Studiju rezultāti | | | | | | | | | | | | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | | 1. patstāvīgais darbs | + | + |  |  |  | + | + |  |  | + | + | | 2. patstāvīgais darbs |  | + | + | + |  |  |  |  | + | + | + | | 3. patstāvīgais darbs |  |  |  |  |  |  |  | + | + | + | + | | Diferencēta ieskaite | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |   Noslēguma diferencētās ieskaites vērtējums. Atzīme tiek aprēķināta kā patstāvīgo darbu vidējā atzīme. | |
| Kursa saturs | |
| 1. Spektrālie uzdevumi. Šturma-Liuviļa problēma. (L2, Pd8)  2. Atrisinājumu tipi. (L2, Pd8)  3. Fāzes plaknes metode. Puankarē-Bendiksona teorijas pamati. (L2, Pd8)  4. Periodiskie atrisinājumi 2D sistēmām. Gredzeni un robežcikli. (S2, Pd8)  5. 3D sistēmu pētīšana. Stabilas un nestabilas varietātes. (L2, Pd8)  6. Lerē – Šaudera teorijas elementi, homotopijas. (L2, Pd8)  7. Topoloģiskās pakāpes teorija un tās lietojumi. (L2, Pd8)  8. Aktuālie jautājumi (pēc pasniedzēja izvēles). (S2, Pd8) | |
| Obligāti izmantojamie informācijas avoti | |
| 1. P. Amster. Topological Methods in the Study of Boundary Value Problems. Springer, 2014. 2. M. Hirsh, S. Smale, R. Devaney. Differential equations, dynamical systems, and an introduction to chaos. Elsevier, 2004. 3. M.A. Krasnoselskii et al. Plane vector fields, 1966. 4. N. Lloyd. Topological degree, Cambridge University Press, 1978. | |
| Papildus informācijas avoti | |
| 1. C. Chicone. Ordinary Differential Equations With Applications, Springer, 1999. 2. J. Dugundji, A. Granas. Fixed Point Theory, Springer, 2003. 3. A.Granas, R. Guenther, J. Lee. Nonlinear boundary value problems for ordinary differential equations. – Warszawa, Polish Sci. Publ., 1985. 4. D. Jordan, P. Smith. Nonlinear Ordinary Differential Equations: An Introduction for Scientists and Engineers (Oxford Texts in Applied and Engineering Mathematics), Oxford University Press, 2007. 5. J. Leray et J. Schauder. Topologie et équations fonctionnelles. Annales de École Norm. sup., 13 (1934), 45 –78. 6. J. Mawhin. Topological degree methods in nonlinear boundary value problems. – Reg. conf. series in math., # 40. AMS publication. 1977. 7. D. O'Regan D., Y.J. Cho, Y.-Q Chen. Topological degree theory and applications (Series in Mathematical Analysis and Applications), Volume 10, 2006. 8. D. O'Regan, R. Precup. Theorems of Leray-Schauder Type And Applications (Series in Mathematical Analysis and Applications), Volume 3, CRC, 2002. | |
| Periodika un citi informācijas avoti | |
| 1. K. Schmit, R.C. Thompson. Nonlinear Analysis and Differential Equations. An Introduction <http://www.math.utah.edu/~schmitt/ode1.pdf> | |
| Piezīmes | |
| Doktora studiju programmas “Matemātika” A daļas studiju kurss.  Kurss tiek docēts latviešu vai angļu valodā. | |