**DAUGAVPILS UNIVERSITĀTES**

**STUDIJU KURSA APRAKSTS**

|  |  |
| --- | --- |
| Studiju kursa nosaukums | Mūsdienu metodes parasto diferenciālvienādojumu robežproblēmu teorijā I |
| Studiju kursa kods (DUIS) | MateD037 |
| 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 | |
| Studiju kursa anotācija | |
| Kursa mērķis – sniegt zināšanas par parasto difereciālvienādojumu robežproblēmām un ar robežproblēmu veidiem.  Tiek diskutēta robežproblēmu teorijas problemātika un apspriestas dažas robežproblēmu pētīšanas metodes.  Kursa uzdevumi:  - iepazīties ar parasto diferenciālvienādojumu robežproblēmu tipiem;  -uzzināt par tipiskam problēmām, t.sk. atrisinājumu eksistences problēmu, atrisinājumu unitātes problēmu, atrisinājumu skaita novērtēšanas problēmu;  - iepazīties ar Fučika problēmu, un Fučika spektriem;  - iepazīties ar kvazilineāram problēmām un to pētīšanas metodēm. | |
| Studiju kursa kalendārais plāns | |
| Studiju kursa struktūra: lekcijas (L) – 12 st., semināri (S) – 4 st., studējošo patstāvīgais darbs (Pd) – 64 st.  1. Parastie diferenciālvienādojumi (pamatjēdzieni). PDV klasifikācija. (L2, Pd8)  2. Košī problēma sistēmām. Saspiestie attēlojumi. (L2, Pd8)  3. Lineāras robežproblēmas. Fučika robežproblēma. (L2, Pd8)  4. Kvazilineāras robežproblēmas. (L2, Pd8)  5. Pikara problēma. Piešaudes metode. (S2, Pd8)  6. Nelineāras robežproblēmas skalāram DV. Grīna funkciju metode. (L2, Pd8)  7. Nelineāras robežproblēmas skalāriem DV. Augšējo un apakšējo funkciju metode.  8. Grīna funkciju metode. (L2, Pd8) | |
| Studiju rezultāti | |
| Zināšanas:   1. Pārzina parasto diferenciālvienādojumu robežproblēmu teorijas pamata jautājumus. 2. Pārzina parasto diferenciālvienādojumu klasifikāciju. 3. Pārzina parasto diferenciālvienādojumu robežproblēmu klasifikāciju.   Prasmes:   1. Spēj noteikt parasta diferenciālvienādojuma tipu. 2. Spēj pielietot saspiesto attēlojumu teorēmu robežproblēmu atrisinājuma eksistences pieradīšanai. 3. Spēj konstruēt Grīna funkciju divu punktu homogēnai robežproblēmai. 4. Spēj interpretēt Fučika spektrus. 5. Spēj skaitliski pielietot piešaudes metodi problēmu risināšanai.   Kompetence:   1. Aktīvi iekļaujas diskusijās par diferenciālvienādojumu tipiem, robežproblēmu īpašībam, atrisinājumu eksistences pieradīšanas metodēm. 2. Patstāvīgi padziļina savu kompetenci, apzinot aktuālās tendences par parasto diferenciālvienādojumu pielietošanu matemātiskajā modelēšanā. | |
| Studējošo patstāvīgo darbu organizācijas un uzdevumu raksturojums | |
| Studējošie patstāvīgā darba ietvaros veic 3 patstāvīgos darbus par sekojošām tēmām:   1. Konkretu robežproblēmu pētīšana; 2. Nehomogena diferenciālvienādojuma ar robežnosacījumiem atrisinājuma konstruēšana ar Grina funkcijas palīdzibu; 3. Skaitliska nelineāras robežproblēmas risināšanā. | |
| 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. | | 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. Parastie diferenciālvienādojumi (pamatjēdzieni). PDV klasifikācija. (L2, Pd8)  2. Košī problēma sistēmām. Saspiestie attēlojumi. (L2, Pd8)  3. Lineāras robežproblēmas. Fučika robežproblēma. (L2, Pd8)  4. Kvazilineāras robežproblēmas. (L2, Pd8)  5. Pikara problēma. Piešaudes metode. (S2, Pd8)  6. Nelineāras robežproblēmas skalāram DV. Grīna funkciju metode. (L2, Pd8)  7. Nelineāras robežproblēmas skalāriem DV. Augšējo un apakšējo funkciju metode.  8. Grīna funkciju metode. (L2, Pd8) | |
| Obligāti izmantojamie informācijas avoti | |
| 1. C. De Coster. [Two-Point Boundary Value Problems: Lower and Upper Solutions](https://biblio.du.lv/Alise/lv/book.aspx?id=45561&ident=1042294) Elsevier, 2006. 490 p. 2. C. H. Edwards, D. E. Penney, D. Calvis. Differential Equations and Boundary Value problems, 5th edition, Pearson Education, Inc., 2015. 3. L. Elsgolc. Differential equations and calculus of variations (Ļ.E.Эльсгольц, Лев Эрнестович Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление.Наука, 1969. 424 c.) 4. J. Mawhin. From successive approximations to topology. [(13) (PDF) Boundary value problems for nonlinear ordinary differential equations : from successive approximations to topology (researchgate.net)](https://www.researchgate.net/publication/242012980_Boundary_value_problems_for_nonlinear_ordinary_differential_equations_from_successive_approximations_to_topology) | |
| Papildus informācijas avoti | |
| 1. C. Chicone. Ordinary Differential Equations With Applications, Springer, 1999. 2. J. Dugundji, A. Granas. Fixed Point Theory, Springer, 2003. 3. 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. 4. J. Mawhin. Topological degree methods in nonlinear boundary value problems. – Reg. conf. series in math., # 40. AMS publication. 1977. 5. J. Leray et J. Schauder. Topologie et équations fonctionnelles. Annales de École Norm. sup., 13 (1934), 45 –78. 6. N. Lloyd. Topological degree, Cambridge University Press, 1978. 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. 9. R.P. Agarwal, D. O'Regan. An introduction to ordinary differential equations, Springer, 2008. | |
| 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. | |