



ISSN: 3060-4613



MAKTABGACHA
VA MAKTAB
TA'LIMI VAZIRLIGI



O'zbekiston
Milliy Pedagogika
Universiteti



№4(2)
2026

- 13.00.00 Pedagogika fanlari
- 13.00.01 Pedagogika nazariyasi. Pedagogik ta'limotlar tarixi
- 13.00.02 Ta'lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi (sohalar bo'yicha)
- 13.00.03 Maxsus pedagogika
- 13.00.04 Jismoniy tarbiya va sport mashg'ulotlari nazariyasi va metodikasi
- 13.00.05 Kasb-hunar ta'limi nazariyasi va metodikasi
- 13.00.06 Elektron ta'lim nazariyasi va metodikasi (ta'lim sohaları va bosqichlari bo'yicha)
- 13.00.07 Ta'limda menejment
- 13.00.08 Maktabgacha ta'lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi
- 13.00.09 Ijtimoiy pedagogika
- 07.00.00 Tarix fanlari
- 19.00.00 Psixologiya fanlari
- 01.00.00 Fizika-matematika fanlari
- 02.00.00 Kimyo fanlari
- 03.00.00 Biologiya fanlari
- 09.00.00 Falsafa fanlari
- 10.00.00 Filologiya fanlari
- 11.00.00 Geografiya fanlari

M

AKTABGACHA VA AKTAB TA'LIMI

Pedagogika, psixologiya fanlariga ixtisoslashgan ilmiy jurnal



MAKTABGACHA VA MAKTAB TA'LIMI



Elektron nashr. 520 sahifa,
13-aprel, 2026-yil.

BOSH MUHARRIR:

Karimova E'zoza Gapijanovna – O'zbekiston Respublikasi Maktabgacha va maktab ta'limi vaziri

BOSH MUHARRIR O'RINBOSARI:

Ibragimova Gulsanam Ne'matovna – Pedagogika fanlari doktori, professor

TAHRIRIYAT KENGASHI A'ZOLARI

Ibragimov X.I. – pedagogika fanlari doktori, akademik
Shoumarov G'.B. – psixologiya fanlari doktori, akademik
Qirg'izboyev A.K. – Tarix fanlari doktori, professor
Jamoldinova O.R. – pedagogika fanlari doktori, professor
Sharipov Sh.S. – pedagogika fanlari doktori, professor
Shermuhhammadov B.Sh. – pedagogika fanlari doktori, professor
Ma'murov B.B. – pedagogika fanlari doktori, professor
Madraximova F.R. – pedagogika fanlari doktori, professor
Kalonov M.B. – iqtisodiyot fanlari doktori, professor
Nabiyev D.X. – iqtisodiyot fanlari doktori, professor
Qo'ldoshev Q. M. – iqtisodiyot fanlari doktori, professor
Ikramxanova F.I. – filologiya fanlari doktori, professor
Ismagilova F.S. – psixologiya fanlari doktori, professor (Rossiya)
Stoyuxina N.Yu. – psixologiya fanlari nomzodi, dotsent (Rossiya)
Magauova A.S. – pedagogika fanlari doktori, professor (Qozog'iston)
Rejep O'zyurek – psixologiya fanlari doktori, professor (Turkiya)
Wookyu Cha – Koreya milliy ta'lim universiteti rektori (Koreya)
Polonnikov A.A. – psixologiya fanlari nomzodi, dotsent (Belarus)
Mizayeva F. O. – Pedagogika fanlari doktori, dotsent
Baybayeva M.X. – pedagogika fanlari doktori, professor
Muxsiyeva A.T. – pedagogika fanlari doktori, professor
Aliyev B. – falsafa fanlari doktori, professor
Abdullayeva N. Sh. – Pedagogika fanlari doktori (DSc), professor
Doniyorov S. M. – “Yangi O'zbekiston” va “Pravda Vostoka” gazetalari tahririyati DM bosh muharriri, O'zbekiston Respublikasida xizmat ko'rsatgan jurnalist, filologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
G'afurov D. O. – falsafa fanlari doktori (PhD)
Shomurodov R.T. – iqtisodiyot fanlari nomzodi (PhD), dotsent
Mirzayeva F. O. – pedagogika fanlari doktori (DSc), dotsent
Jalilova S.X. – psixologiya fanlari nomzodi (PhD), dotsent
Bafayev M.M. – psixologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
Usmonova D.I. – Samarqand iqtisodiyot va servis institute dotsenti
Saifnazarov I. – falsafa fanlari doktori, professor
Nematov Sh.E. – pedagogika fanlari nomzodi (PhD)
Tillashayxova X.A. – psixologiya fanlari nomzodi (PhD), dotsent
Yuldasheva F.I. – pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
Yuldasheva D.B. – filologiya fanlari bo'yicha falsafa (PhD) doktori, dotsent
Tangriyev A. T. – Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti kafedra professori
Ashurov R. R. – psixologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
Panjiyev M. A. – Qashqadaryo viloyati Maktabgacha va maktab ta'limi boshqarmasi boshlig'ining birinchi o'rinbosari
Xudayberganov N. A. – Xorazm Ma'mun akademiyasi Tabiiy fanlar bo'limining katta ilmiy xodimi, biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
Vaxobov Anvar Abdusattor o'g'li – Pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent

Muassis: “Tadbirkor va ishbilarmon” MChJ

Hamkorlarimiz: O'zbekiston Respublikasi Maktabgacha va maktab ta'limi vazirligi, O'zbekiston milliy pedagogika universiteti

EDITOR-IN-CHIEF:

Karimova E'zoza Gapirzhanovna – Minister of Perschool and School Education of the Republic of Uzbekistan

DEPUTY EDITOR-IN-CHIEF:

Ibragimova Gulsanam Ne'matovna – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

EDITORIAL BOARD MEMBERS:

Ibragimov X.I. – Doctor of Pedagogical Sciences, Academician

Shoumarov G. B. – Doctor of Psychological Sciences, Academician

Qirg'izboyev A. K. – Doctor of Historical Sciences, Professor

Jamoldinova O.R. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Sharipov Sh.S. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Shermuhhammadov B.Sh. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Ma'murov B.B. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Madraximova F.R. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Kalonov M.B. – Doctor of Economic Sciences, Professor

Nabiyev D.X. – Doctor of Economic Sciences, Professor

Koldoshev K. M. – Doctor of Economic Sciences, Professor

Ikramxanova F.I. – Doctor of Philological Sciences, Professor

Ismagilova F.S. – Doctor of Psychological Sciences, Professor (Russia)

Stoyuxina N.Yu. – Candidate of Psychological Sciences (PhD), Associate Professor (Russia)

Magauova A.S. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Kazakhstan)

Rejep O'zyurek – Doctor of Psychological Sciences, Professor (Turkey)

Wookyu Cha – President of the National University of Education, Korea (South Korea)

Polonnikov A.A. – Candidate of Psychological Sciences (PhD), Associate Professor (Belarus)

Mizayeva F. O. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Baybayeva M.X. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Muxsiyeva A.T. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Aliyev B. – Doctor of philosophy, professor

Abdullayeva N. Sh. – Doctor of Pedagogical Sciences (DSc), Professor

Doniyorov S. M. – Editor-in-Chief of the DM Editorial Office of the newspapers “Yangi O'zbekiston” and “Pravda Vostoka”, Honored Journalist of the Republic of Uzbekistan, Doctor of Philosophy (PhD) in Philology, Associate Professor

Gafurov D. O. – Doctor of Philosophy (PhD)

Shomurodov R.T. – Candidate of Economic Sciences (PhD), Associate Professor

Mirzayeva F. O. – Doctor of Pedagogical Sciences (DSc), Associate Professor

Jalilova S.X. – Candidate of Psychological Sciences (PhD), Associate Professor

Bafayev M.M. – Doctor of Philosophy in Psychological Sciences (PhD), Associate Professor

Usmonova D.I. – Associate Professor, Samarkand Institute of Economics and Service

Saifnazarov I. – Doctor of philosophy, professor

Nematov Sh.E. – Candidate of Pedagogical Sciences (PhD)

Tillashayxova X.A. – Candidate of Psychological Sciences (PhD), Associate Professor

Yuldasheva F.I. – Doctor of Philosophy in Pedagogical Sciences (PhD), Associate Professor

Yuldasheva D.B. – Doctor of Philosophy (PhD) in Philological Sciences, Associate Professor

Tangriyev A.T. – is a professor of Tashkent State University of Economics

Ashurov R. R. – Doctor of Philosophy (PhD) in Psychology, Associate Professor

Panjiyev M. A. – First Deputy Head of the Department of Preschool and School Education of the Kashkadarya Region

Khudaiberganov N. A. – Senior Researcher of the Department of Natural Sciences of the Khorezm Mamun

Academy, Doctor of Philosophy (PhD) in Biological Sciences

Vakhobov Anvar Abdusattor oglu – Doctor of Philosophy in Pedagogical Sciences, Associate Professor

“Maktabgacha va maktab ta'limi” jurnali O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining quyidagi qarorlariga asosan pedagogika va psixologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) hamda fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiyalaridagi asosiy ilmiy natijalarni chop etish uchun milliy ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan:

Pedagogika fanlari bo'yicha: OAK Kengashi tavsiyasi (26.08.2024-y., №11-05-4381/01) asosida:

- Ekspert kengashi (29.10.2024-y., №10)
- Rayosat qarori (31.10.2024-y., №363/5)

Psixologiya fanlari bo'yicha: Toshkent davlat pedagogika universiteti murojaatiga asosan OAK tavsiyasi (24.04.2025-y., №11-05-2566/01):

- Ekspert kengashi (25.05.2025-y., №10)
- Rayosat qarori (08.05.2025-y., №370/5)

“Maktabgacha va maktab ta'limi”
jurnali

26.09.2023-yildan

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti
Administratsiyasi huzuridagi Axborot
va ommaviy kommunikatsiyalar
agentligi tomonidan **№C-5669363**
reyestr raqami tartibi bo'yicha
ro'yxatdan o'tkazilgan.

Litsenziya raqami: **№136361**

MUNDARIJA

Alohida ehtiyojga muhtoj bolalarga matematika darslarida integratsion yondashuvni amalga oshirish	10
<i>Mamadjanova Ma'muraxon Kadirjanovna</i>	
O'quvchilarda raqamli madaniyatni shakllantirishning nazariy asoslari.....	13
<i>Boltayeva Go'zal Komilovna</i>	
Inkluziv ta'lim sharoitida o'qituvchilarning metodik tayyorgarligini aniqlash metodologiyasi	21
<i>D. Sh. Jo'rayeva, J. A. Jovliyev</i>	
Bolalarda leksik-grammatik nutq kamchiliklarini bartaraf etishda kontekstli texnologiyalardan foydalanish	25
<i>Abdullayeva Yoqutjon Qalandar qizi</i>	
Boshlang'ich sinf o'quvchilarining kognitiv qobiliyatlarini rivojlantirish metodikasi	30
<i>Abduvaliyeva Sabina Kurbonali qizi</i>	
O'g'il bolalarni oilaviy munosabatlarga tayyorlashning pedagogik-psixologik asoslari.....	35
<i>Aripov Shokirjon Olimovich, Raxmatillayeva Sug'diyona Muhammadjon qizi</i>	
Pedagogik intuitsiyani rivojlantirishga yo'naltirilgan zamonaviy metodikalar	39
<i>Axmedov Jaloliddin Oribovich</i>	
The Impact of AI-Generated English Learning Materials Based on Uzbek Rural Life on the Learning Motivation of Rural Students.....	42
<i>Baxramova Malika Muzaffarovna</i>	
Raqamli kutubxonalarda sun'iy intellekt imkoniyatlaridan foydalanish texnologiyalari va imkoniyatlari	47
<i>Choriyeva Zarina Anvarbek qizi</i>	
Boshlang'ich sinf o'quvchilarida orfografik savodxonlikni shakllantirishning nazariy-pedagogik asoslari ...	50
<i>D. Teshaboyev, M. Sotvoldiyeva</i>	
Oliy ta'limda tblt metodik modeli asosida baholash tizimini takomillashtirish	53
<i>Djurayeva Nargiza Kudratillayevna</i>	
Yangi O'zbekiston ta'lim tizimida pedagogik etikaning rivojida xorijiy mamlakatlar tajribasi.....	59
<i>Dushayeva Nazokat Sharofiddinovna</i>	
Uilyam Shekspir tragediyalarining o'zbek adabiyotidagi o'rni.....	62
<i>Ergasheva Mehriyona</i>	
Qizlarning oilaviy kompetensiyasi uchun ijodiy pedagogika: Koreya dizayn ta'limi modelini O'zbekiston kontekstiga moslash.....	65
<i>G'ayratova Mohidil Zafar qizi</i>	
Jismoniy tarbiya darslarida va darsdan tashqari mashg'ulotlarda umumrivojlantiruvchi mashqlardan foydalanish metodikasi	69
<i>Maksetova Nurjamal Kuatovna</i>	
Integrativ ta'lim muhitida bo'lajak surdopedagoglarning metodik kompetensiyalarini shakllantirish	72
<i>Malikova Xurshida Ikramovna</i>	
Boshlang'ich sinf o'quvchilarda ko'p uchraydigan tovush talaffuzi kamchiliklari va ularni bartaraf etishda lopedik usullar.....	75
<i>Moxirabonu G'aniyeva Adxam qizi</i>	
Talabalarga an'anaviy xonandalik ijrochiligini o'rgatishning pedagogik yondashuvlari.....	78
<i>Muxammadova Ozoda Muzrabovna</i>	
Hayotiy sifat tushunchasini psixologik mazmuni.....	82
<i>N. G. Pulatova</i>	
Inklyuziv ta'lim sharoitida alohida ehtiyojlarga ega o'quvchilarni qo'llab-quvvatlashning kompleks yondashuvlari	85
<i>Nazarova Dildora Asatovna, Abdurashidova Feruza Qaxramonovna</i>	
Inklyuziv ta'lim tizimida o'qituvchining ko'p qirrali pedagogik faoliyati va uning nazariy asoslari	89
<i>Nazarova Dildora Asatovna, Axmedova Aziza Temurovna</i>	



Xo'ja ahmad Yassaviy e'tiqod tarbiyasi haqida.....	93
<i>Norova Sevara Uyg'un qizi</i>	
Matritsa va uning determinanti mavzusini o'qitish orqali bo'lajak iqtisodchilarning analitik tafakkurini rivojlantirish texnologiyalari.....	97
<i>Nuriddinov Jalolxon Tursunboy o'g'li, Otaboyev Muxsinjon Muqimjonovich</i>	
Odam anatomiyasi darslarida interfaol va multimedia vositalaridan foydalanish yo'llari.....	104
<i>Nurmatov Norqobil Jo'rayevich, Qo'chqorova Moxira Dilmurod qizi, Boxodirova Nilufar Ikrom qizi</i>	
AQSh ta'lim tizimining o'ziga xos jihatlari va bugungi kundagi rivojlanishi.....	110
<i>Orishev Jamshid Bahodirovich</i>	
Boshlang'ich sinf ona tili darslarida nutqiy kompetensiyalarini shakllantirishda xorijiy ta'limi tajribalari.....	116
<i>Pardayeva Gulbahor Jalg'ashovna</i>	
Kreativ ta'lim texnologiyalarining pedagogik mohiyati.....	119
<i>Sariboyev Nurali Abdunazarovich</i>	
Shaxsga yo'naltirilgan ta'limning zamonaviy pedagogik tizimdagi o'rni.....	122
<i>Siddiqov Azamat Muhammadjon o'g'li</i>	
Konstruktiv yondashuv asosida boshlang'ich sinf o'quvchilarida 4K ko'nikmalarini rivojlantirish metodikasi.....	126
<i>Sobirova Sarvinoz Quvondiqovna</i>	
Criteria of Scientific Activity Implementation of Physical Culture Education Students.....	133
<i>Sapayev Ruzmat Radjapovich</i>	
O'smir yoshdagi o'quvchilarning ma'naviy ehtiyojlarini shakllantirishning nazariy asoslari.....	136
<i>Tilovova Qizlarxon Ishpulat qizi</i>	
PIRLS tadqiqotida so'rovnomalarning qamrov doirasida maktab muhiti.....	141
<i>To'qliyeva Matluba Boqiyevna</i>	
Onlayn til o'rganish platformalarining esl o'quvchilarining og'zaki nutq ishonchi (speaking confidence) ga ta'siri.....	146
<i>Tojiboyeva Shohistaxon, Omonova Nargiza</i>	
Katta maktabgacha yoshdagi bolalarda dialogik nutqni rivojlantirishda kommunikativ o'yinlarning ahamiyati.....	151
<i>Toshpo'latova Sevinch O'ral qizi</i>	
Maktab o'quvchilarining jismoniy sifatlarini tarbiyalashning samarali uslublari.....	155
<i>Turdiyev Azam Xasanovich</i>	
O'quvchilarda tayanch kompetensiyalarni rivojlantirishda xalqaro baholash tizimini tatbiq etish imkoniyatlari.....	158
<i>Turobov Mamarajab Sodiq o'g'li</i>	
Maktabgacha ta'limda ijodiy va mantiqiy fikrlashni rivojlantirish.....	163
<i>Umirzoqova Surayyo Xudoyberdiyevna</i>	
Talabalarda perspektiv tasvir bajarishga oid ko'nikmani shakllantirishda CAD dasturlaridan amaliy foydalanish imkoniyatlari.....	165
<i>Valiyev A'zamjon Nematovich, Toxirov Sardorbek Muzaffar o'g'li</i>	
Duduqlanishni bartaraf etishda qo'llaniladigan usullar va vositalar.....	173
<i>Xasanova Barnoxon Abdusattor qizi</i>	
Boshlang'ich sinf ona tili darslarida o'quvchilarning yozma nutqini rivojlantirish usullari.....	176
<i>Xudoyberdiyeva Dildora Nazarjon qizi, Mambetova Lobar Mirzavali qizi</i>	
Duduqlanishga ega bolalar nutqini rivojlantirishda kompleks korreksion ishlar tizimi.....	179
<i>Xusanova Nozimaxon Zuxriddin qizi</i>	
Sirdaryo viloyatida tabiat va mehnat jarayonlarining tasviriy san'at orqali estetik va ekologik ifodasi.....	182
<i>Yorlaqova Malika Ahmad qizi</i>	
The Relevance of Artificial Intelligence in Teaching the English Language.....	186
<i>Yusupova Gulnoza Mirzoyevna</i>	
Umumta'lim maktabida boshlang'ich sinf o'quvchilarida kuzatiladigan nutq xususiyatlari.....	189
<i>Zairova Nigora</i>	

Teatr texnologiyalarini maktabgacha ta'limga integratsiya qilishning pedagogik shartlari	193
<i>Abdullayeva Aziza Abdurazzoq qizi, Salimova Dilmira Farxodovna</i>	
Педагогические технологии совершенствования физических качеств как основы здорового образа жизни	197
<i>Журабаев Абдукарим Маматкулович</i>	
Формирование духовно-нравственной компетентности будущих учителей как педагогическая проблема	200
<i>Зокиржонova Ф. Р., Рихситиллаева Д. Р., Меликузиева Ш. А.</i>	
Межкультурный диалог как инструмент воспитания гармоничной личности в школе	203
<i>Махмудхожаев Ориф Бахтиёрвич</i>	
Talaba yoshlarining ma'naviy madaniyatini rivojlantirishda zamonaviy yondashuvlar	205
<i>Xojametov Ajiniyaz Andriyanovich</i>	
Методика формирования познавательных интересов у младших школьников в процессе выполнения творческих заданий на уроках русского языка	207
<i>Юлдашева Тахмина Бону Гайратовна</i>	
Raqamli ta'lim texnologiyalari asosida ingliz tili darslarida boshlang'ich sinf o'quvchilarini tinglab tushunishga o'rgatish usullari	210
<i>Abdurasulova Guljaxon Nabijon qizi</i>	
Fan va tabiatshunosligi asoslari mashg'ulotlarida tajribalar orqali bolalarning kognitiv qobiliyatlarini rivojlantirish metodikasi	215
<i>Abdusamatova Nargiza Jamolidinovna, Xudayberganova Muqaddam Abdurashitovna</i>	
Bakteriofaglar tuzilishi va turlari (T-faglar) va ularning mikrobiekotizimdagi o'rni mavzusini o'qitish metodikasi	222
<i>Abdunazarova Zulayxo Sharifqulovna, Xo'janazarov O'ktam Eshtemirovich, Samikova Sevinch Toshtemir qizi</i>	
Bulung'ur doston ijrochiligining musiqiy xususiyatlari va ularni ta'lim jarayonida o'rgatishning pedagogik asoslari	227
<i>Babajanov Baxodir Allaberganovich</i>	
Activation of Students' Learning Activities Using Didactic Games	230
<i>Daminova Munajat Abduvoxobovna</i>	
Bolalar ensiklopediyasi vositasida tarbiyalanuvchilarning atrof-olam haqidagi tasavvurlarini shakllantirishning metodik shart-sharoitlari	234
<i>Davlatova Guljaxon Kamoliddin qizi</i>	
Innovatsion yondashuv asosida talabalarni kasbiy faoliyatga tayyorlash metodikasini takomillashtirish	241
<i>Esanova Ro'shana Qurbonazarovna</i>	
Kreativ tafakkurning texnik muammolarni samarali hal qilishdagi o'rni va ahamiyati	248
<i>Imanov Baxtiyor Berdiyevich</i>	
Adabiyot va teatr san'ati vositasida maktabgacha yoshdagi bolalarda ijobiy xulq-motivlarni shakllantirishda faollik markazlarining didaktik imkoniyatlari	253
<i>Inomova Dilnavoz Muzafar qizi</i>	
Maktabgacha ta'lim muassasalari pedagog xodimlari mehnatini huquqiy tartibga solishning xususiyatlari	258
<i>Matekeyeva Bibinaz Mirjan qizi</i>	
Badiiy-estetik qadriyatlar va ularning o'ziga xosliklari	264
<i>Ostonova Gulrux Shuxrat qizi</i>	
Bo'lajak boshlang'ich sinf o'qituvchilariga sharq allomalarining kitobxonlikka munosabatini tarixiy yondashuv asosida o'rgatishning ijtimoiy-tarixiy, zamonaviy va pedagogik xususiyatlari	268
<i>Parpibayeva Zulayho Rahimjon qizi</i>	
AI-Xorazmiyning ilmiy merosi vositasida talabalarda analitik tafakkurni rivojlantirishning metodologik asoslari	272
<i>Qaxxorova Shaxnoza Abduvasit qizi</i>	
Musiqiy-badiiy did tarbiyasining ilmiy nazariy asoslari	276
<i>Rayimova Gavhar Karim qizi</i>	



Maktabgacha yoshdagi bolalarda ijtimoiy-muloqot kompetensiyasini rivojlantirishda interfaol metodlardan foydalanish.....	279
<i>To'laboyeva Iqbolxon Olimjanovna</i>	
Malakaviy amaliyot orqali bo'lajak tarbiyachilarni kasbiy kompetentligini rivojlantiruvchi texnologiyalari....	282
<i>Tohirjonova Hulkaroy Baxodir qizi</i>	
Bolalar musiqa va san'at maktabi o'quvchilariga chang cholg'usida Shashmaqom kuylarini o'rgatishning pedagogik yondashuvlari.....	288
<i>Toshpo'lotova Zulxumor Davlatboy qizi</i>	
Talabalarda axborot madaniyatini shakllantirishning xususiyatlari	292
<i>Usmonov Sh. F.</i>	
The Formation of Human Capital In Education: A Pedagogical and Economic Analysis	297
<i>Uzoqova Shohida Mirzamurod qizi</i>	
“Птицы во рту” Саманты Швоблин: каннибализм нежности и зооморфный код магического реализма	302
<i>Каримов Зиёахмад Алишер угли</i>	
Формирование профессиональных качеств будущих учителей через активизацию учебной деятельности студентов с использованием дидактических игр в педагогических вузах.....	307
<i>Расулова Исмигуль, Якубова Зухра</i>	
Bolalar adabiyotini rivojlantirishda innovatsion yondashuv	311
<i>Mirzayeva Nigora Bozorovna</i>	
Issues of Developing Communicative Competence in Future Teachers from the Point of View of an Andragogical Approach.....	314
<i>Nishanova Mastura Khafizovna</i>	
Raqamli va innovatsion ta'lim texnologiyalari vositasida bo'lajak boshlang'ich sinf o'qituvchilarida adabiy kompetensiyalarni rivojlantirish modeli.....	317
<i>Islomova Xafiza Azamatovna</i>	
Bo'lajak o'qituvchilarning testologik kompetentligini rivojlantirish muammosining ilmiy-nazariy asoslari	324
<i>Nuraliyev Islom Saidaliyevich</i>	
Концепт глаза в русской и узбекской лингвокультуре.....	328
<i>Кодирова Дилдора Абдуназар кизи, Асанов Руслан Арсенович</i>	
Boshlang'ich sinf o'quvchilarining ingliz tilida og'zaki nutq kompetensiyasini rivojlantirishda STEAM texnologiyasi asosida mashq tizimini takomillashtirish.....	334
<i>Eshonova Dilnoza Abrorovna</i>	
Boshlang'ich maktabda tabiiy fanlarni o'qitishning integratsiyalashgan dars shakllari va zamonaviy vositalari	337
<i>Bekmetova Shoxida Qodirberdiyevna, Nishonxo'jayeva E'zoza Nig'mon qizi</i>	
Zamonaviy ta'lim sharoitida bo'lajak tarbiya fani o'qituvchilarining deontologik kompetensiyasiga qo'yiladigan talablar.....	342
<i>Vaxobov Anvar Abdusattor o'g'li</i>	
Zoologiya darslarida “Qushlar sinfi” mavzusini o'qitishning didaktik tamoyillari va metodik imkoniyatlari....	347
<i>Xaqberdiyeva Shoirra Tursunaliyevna, Norboyeva Naima Begali qizi</i>	
O'quv tayyorlov guruhi gandbolchilarida mashg'ulot yuklamalarini rivojlantirish samaradorligi	352
<i>Shermuxeimedova N.N., Saylavova Aida Alisher qizi</i>	
Ikkinchi tartibli differensial tenglamalar uchun lokal chegaraviy masalalar: nazariya va tatbiqlari.....	356
<i>Musurmanova Nilufar Allamurat qizi</i>	
“Boychechak” qo'shig'ida ajdodlar turmush tarzi motivlari.....	360
<i>S. Matchanov, U. F. Xabibullayev</i>	
Фразеологизмы русского языка как зеркало национальной картины мира: лингвокультурологи-ческий анализ и методика преподавания в современной школе	365
<i>Мустанов Убайдулло Зулпанович</i>	
Oliy ta'limda udl yondashuvi asosida inklyuziv ta'lim samaradorligini oshirish.....	369
<i>Yunusova Xusnora Shuxrat qizi</i>	

MUNDARIJA СОДЕРЖАНИЕ CONTENTS	Art-pedagogik vositalar asosida talabalarning kasbiy mobilligini rivojlantirish..... 372 Usmonova Qumriniso Saydaliyevna
	Boshlang'ich ta'limda didaktik o'yinlarning klassifikatsiyasi, pedagogik funksiyalari va raqamli ta'lim muhiti sharoitida integratsiyalashuvi..... 375 Ortiqboeva Zumradxon Xasanboy qizi
	Ta'lim jarayonida gamifikatsiya texnologiyasining qo'llanilishi 378 Abdufatayev Sherjaxon Abduazimovich, Yaxshiboyev Temur-Malik Erkin o'g'li
	Interaktiv o'yinlar asosida dasturlashni o'qitish: "Kod bo'lagini top" o'yinining pedagogik samaradorligi 381 Xudayberganov Yashin Komilovich, Xonto'rayev Ibroxim Abdikamol o'g'li
	Bo'lajak chet tili o'qituvchilarining kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirishning nazariy asoslari 385 Temirova Shoxsanam Komilovna
	Kreativ kompetensiyani rivojlantirishda akademik muhit va shaxslararo munosabatlarning psixologik mexanizmlari 389 Abdurazzaqov Shuxratbek Zafarjon o'g'li
	Talaba yoshlarda ma'naviy-axloqiy fazilatlarni shakllantirishning pedagogik mexanizmlari 392 Fayziyeva Muqaddas Akbar qizi
	STEAM ta'lim texnologiyasining mohiyati va uni boshlang'ich ta'limda qo'llash imkoniyatlari 397 Abrorxonova Kamola Abrorxon qizi, Kamoljonova Iroda Niyazjon qizi
	Zamonaviy yoshlar dunyoqarashining ijtimoiy-psixologik xususiyatlari 400 Abdullayeva Nilufar Sadikjanovna
	An'anaviy xonandalik ijrochiligida ovoz tarbiyasining shakl, usul va metodlari 403 Abdusalomova Iroda Xabibulloyevna
	Tibbiyot talabalari orasida kasbiy motivatsiyaning psixologik omillari 407 Abduxamidov Abbas Muhiddin o'g'li, Rajabov Temurbek Baxtiyor o'g'li, Boboyeva Maxsuda Ataxanovna
	Metakognitiv yondashuv asosida talabalar irodaviy sifatlarini rivojlantirishning kognitiv va psixologik asoslari 410 Axatov Yo'ldoshjon Hamzayevich
	A Model for Developing Transversal-Methodological Competencies in Future Educators 415 Ergasheva Barno Ziyavitdin kizi
	Historical Development of Project-Based Learning in Language Teaching 419 Fayziyeva Ozoda Erkin Kizi
	Axloq shakllanishining psixologik xususiyatlari: shaxs rivojlanishida ichki nazorat va motivatsiya mexanizmlari 423 Ibaydayeva Munisa Aybek qizi
	Neyropedagogik texnologiyalar asosida emotsional kompetentlikni rivojlantirishning innovatsion didaktik modeli..... 427 Mirzaraxmonova Shaxnoza Mirzaaxmadovna
	O'zbekistonda maktabgacha ta'limga xorijiy tajribalarni integratsiya qilish: Yaponiya davlati misolida 432 Narimanova Saida Narimon qizi
	Ijtimoiy tarmoqlarda yolg'on ma'lumotlar tarqalishining psixologik va ijtimoiy mexanizmlari hamda unga qarshi kurashish muammolari 436 Nurmatov A. N.
	Metodik savodxonlikni rivojlantirishning pedagogik va metodologik jihatlari (Biologiya fani misolida) 439 Rahimova Mahliyo Akramovna
	Boshlang'ich sinf o'quvchilarining yosh xususiyatlari va ularning matematik tafakkurini rivojlantirish imkoniyatlari..... 444 Shabatova Rabig'a Janasbay qizi, Muxitdinova Nodira Mamalatifovna
	Oliy ta'lim muassasalarida talabalar ommaviy sportini rivojlantirishning pedagogik tizimini takomillashtirish konsepsiyasi..... 448 Ummatov Nozim Raimjonovich
	O'quv jarayonida differensial topshiriqlarning o'rni va ularning ahamiyati 453 Xoldarova Irodaxon Valijonovna, Xakimova Ma'mura Davlatjon qizi



Biologiya ta'limida zamonaviy innovatsion texnologiyalarning o'rni	457
<i>Xaqberdiyeva Shoira Tursunaliyevna</i>	
Genetika mavzularini o'qitishda tahliliy faoliyatni tashkil etish metodlari, vositalari va shakllari.....	461
<i>Xaqberdiyeva Shoira Tursunaliyevna, Dosov Rustam Alisherovich</i>	
Hayvonlarning xilma- xilligi mazvusi o'qitishda multimedia, 3D format modellari va virtual loyabatoriya asosida o'qitish metodikasi	466
<i>Xaqberdiyeva Shoira Tursunaliyevna, Murodullayeva Sarvinoz O'tkirbek qizi</i>	
Tog'ayli baliqlar mavzusini o'qitishning didaktik tamoyillari, pedagogik shart-sharoitlari va metodik yondashuvlari.....	473
<i>Xaqberdiyeva Shoira Tursunaliyevna, Qodirova Nurshoda Olim qizi</i>	
A Comparative Analysis of Lexical Transformations in Abdulla Qahhor's Prose "Tolka"	478
<i>Kasimova Nafisa Farhodovna, Safarova Maftuna</i>	
Boshlang'ich sinf o'quvchilari tarbiyasida ota-onalar bilan hamkorlikni tashkil etish metodikasi	482
<i>Fayziyeva Madinabonu Sohibjon qizi</i>	
Gnosiologik yondashuv asosida mustaqil ta'lim jarayonini loyihalash.....	485
<i>Xidirova Dildora Zayniddinovna</i>	
Nemis tilini o'qitishda sun'iy intellekt asosidagi ta'lim vositalari.....	491
<i>Xudoyberdiyeva Zumrat Xudayberdiyevna</i>	
Kasbiy nutqda til me'yorlariga rioya qilish muammolari.....	495
<i>Yuldasheva Dilnoza Bekmurodovna</i>	
Teatr texnologiyalarini maktabgacha ta'limga integratsiya qilishning pedagogik shartlari.....	498
<i>Abdullayeva Aziza Abdurazzoq qizi, Salimova Dilmira Farxodovna</i>	
Теоретические и практические аспекты развития одарённых студентов	502
<i>Байбаева Мухайё Худойбергеновна, Зайниддинова Хилола Абдулвахоб кизи</i>	
Организация проектной деятельности во внеурочной работе по математике при изучении темы "дроби" в начальных классах	508
<i>Бахытбаева Шахнозбану Махмуд кызы, Садыкова Альбина Венеровна</i>	
Традиционные методы развития навыка говорения в обучении иностранному языку	511
<i>Давронбекова Фарангис Давроновна</i>	
Описание скоростных качеств футболистов	517
<i>Мадаминов Орибджан Нишанбаевич</i>	



IKKINCHI TARTIBLI DIFFERENSIAL TENGLAMALAR UCHUN LOKAL CHEGARAVIY MASALALAR: NAZARIYA VA TATBIQLARI

Musurmanova Nilufar Allamurat qizi

Termiz iqtisodiyot va servis universiteti 2-kurs magistranti

ORCID: 0009-0005-9479-5522

Annotatsiya: Ikkinchi tartibli chiziqli differensial tenglamalar uchun lokal chegaraviy masalalarning nazariy asoslari va amaliy tatbiqlari o'rganiladi. Yechimning mavjudligi va yagonaligiga oid teoremlar isbotlanadi, Grin funksiyasi yordamida yechimni qurishning analitik usuli bayon etiladi. Chekli farqlar sxemasi asosida sonli algoritim ishlab chiqilib, uning yaqinlashish tartibi ko'rsatiladi. Issiqlik o'tkazuvchanlik va elastiklik nazariyasidan olingan amaliy misollar orqali usulning samaradorligi tasdiqlanadi.

Kalit so'zlar: differensial tenglama, lokal chegaraviy shart, Grin funksiyasi, chekli farqlar usuli, yechimning yagonaligi, elliptik operator, Shturm–Liuvill masalasi.

Abstract: The theoretical foundations and practical applications of local boundary value problems for second-order linear differential equations are examined. Theorems on the existence and uniqueness of solutions are proved, and an analytical method for constructing solutions using the Green's function is presented. A numerical algorithm based on a finite difference scheme is developed, and its order of convergence is established. The effectiveness of the proposed approach is demonstrated through practical examples from heat conduction and elasticity theory.

Key words: differential equation, local boundary condition, Green's function, finite difference method, uniqueness of solution, elliptic operator, Sturm–Liouville problem.

Аннотация: Рассматриваются теоретические основы и практические приложения локальных краевых задач для линейных дифференциальных уравнений второго порядка. Доказываются теоремы существования и единственности решения, излагается аналитический метод построения решения с использованием функции Грина. Разработан численный алгоритм на основе схемы конечных разностей, установлена его сходимость. Эффективность предложенного подхода подтверждается на примерах из теории теплопроводности и упругости.

Ключевые слова: дифференциальное уравнение, локальное краевое условие, функция Грина, метод конечных разностей, единственность решения, эллиптический оператор, задача Штурма–Лиувилля.

KIRISH

Differensial tenglamalar uchun chegaraviy masalalar nazariyasi zamonaviy matematikaning faol rivojlantiruvchi yo'nalishlaridan biridir. Ko'pgina fizik, muhandislik va iqtisodiy jarayonlarni tavsiflashda ikkinchi tartibli differensial tenglamalar asosiy matematik model sifatida xizmat qiladi. Bunda yechimni yagona belgilash uchun qo'shimcha chegaraviy yoki boshlang'ich shartlar zarur bo'ladi. Lokal chegaraviy shartlar deb – yechimga qo'yiladigan talablar soha chegarasining faqat cheklangan qismida yoki alohida nuqtalarida berilgan shartlarga aytiladi. Bunday masalalar global shartli masalalardan farqli o'laroq, amaliy muammolarda ko'proq uchraydi: masalan, qurilma yuzasining bir qismidagi harorat yoki bosim ma'lum, qolgan qismi esa erkin.

Maqolaning maqsadi – ikkinchi tartibli differensial tenglamalar uchun lokal chegaraviy masalalarning yechilish nazariyasini batafsil bayon etish, Grin funksiyasi usuli va chekli farqlar sxemasini ishlab chiqish hamda ularni amaliy masalalarga tatbiq etishdan iborat.

Tadqiqotning ob'ekti ikkinchi tartibli chiziqli differensial tenglamalar uchun lokal chegaraviy masalalardan iborat.

Tadqiqotning predmeti lokal chegaraviy masalalarning yechilishi va uning analitik hamda sonli usullarini qamrab oladi.

Tadqiqotning asosiy maqsadi lokal chegaraviy masalalarning yechilish nazariyasini ishlab chiqish va amaliy masalalarda uning samaradorligini ko'rsatishdan iborat. Tadqiqot davomida yechimning mavjudligi va



yagonaligiga oid teoremlarni isbotlash, Grin funksiyasi usulini ishlab chiqish, chekli farqlar sxemasini qurish va uning aniqligini asoslash, shuningdek, amaliy misollar orqali usullarni sinovdan o'tkazish vazifalari bajariladi.

MAVZUGA OID ADABIYOTLAR SHARHI

Chegaraviy masalalar nazariyasining klassik asoslari Coddington va Levinson ^[1] hamda Vladimirov ^[6] asarlarida to'liq bayon etilgan. Ushbu manbalarda oddiy differensial tenglamalar uchun umumiy nazariya va yechimlarning mavjudlik shartlari batafsil o'rganilgan.

Grin funksiyasi yordamida yechim qurishning analitik usuli Stakgold va Holst ^[2] monografiyasida chuqur tahlil qilingan. Mualliflar turli turdagi chegaraviy shartlar uchun Grin funksiyasining xossalari va uni hisoblash usullarini batafsil yoritgan.

Elliptik tenglamalar uchun zamonaviy nazariya Evans ^[3] va Gilbarg–Trudinger ^[8] asarlarida ishlab chiqilgan. Ushbu ishlarda Sobolev fazolarida yechimning mavjudligi va regulyarligi masalalari o'rganilgan bo'lib, ular nazariy asos sifatida xizmat qiladi.

Chekli farqlar usullarining nazariy asoslari Samarskiy ^[4] hamda Brenner va Scott ^[5] tomonidan ishlab chiqilgan. Ushbu ishlarda sxemalarning barqarorligi, yaqinlashuvchanligi va aniqlik tartibi batafsil tahlil qilingan.

O'zbekiston olimlari orasida Musayev ^[7] matematika fizika tenglamalari bo'yicha, Tursunov ^[10] esa differensial operatorlar spektral nazariyasi bo'yicha muhim natijalar olgan.

Lebedev va Vorovich ^[9] mexanikadagi funksional tahlil usullarini ishlab chiqqan.

Mavjud adabiyotlardan farqli ravishda, lokal chegaraviy shartlar uchun bir vaqtning o'zida ham analitik (Grin funksiyasi), ham sonli (chekli farqlar) yechish usullarining kompleks yondashuvi taklif etiladi va ularning amaliy muhandislik masalalariga tatbiqi ko'rsatiladi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Maqolada funksional tahlil, analitik va sonli usullar kompleks tarzda qo'llaniladi. Funksional tahlil doirasida yechimning mavjudligi va yagonaligini asoslashda Laks–Milgram lemmasidan foydalaniladi, bunda bilinear shakl $a(u, v)$ ning kuchli koertsivligi ko'rsatiladi va bu $H^2(0, 1)$ fazosida yagona yechimning mavjudligini ta'minlaydi. Analitik yondashuv sifatida Grin funksiyasi usuli qo'llanilib, differensial operatorning teskari operatori integral yadro orqali ifodalanadi, $p = \text{const}$ va $q = 0$ holatda Grin funksiyasi yopiq ko'rinishda aniqlanadi. Sonli tahlil doirasida chekli farqlar sxemasi qurilib, $[0, 1]$ kesma teng bo'laklarga ajratiladi va ikkinchi tartibli aniqlikka ega simmetrik sxema hosil qilinadi, uning barqarorligi va yaqinlashuvchanligi $O(h^2)$ tartibda asoslanadi. Analitik va sonli yechimlarni taqqoslash orqali usullarning aniqligi va samaradorligi baholanadi hamda natijalar jadval ko'rinishida keltiriladi.

TAHLIL VA NATIJALAR

1. Masalaning matematik qo'yilishi

$[0, 1]$ kesmada quyidagi ikkinchi tartibli chiziqli differensial tenglama berilgan bo'lsin:

$$Lu \equiv -(p(x)u')' + q(x)u = f(x), \quad x \in (0, 1) \quad (1)$$

bu yerda $p(x) \geq p_0 > 0$, $q(x) \geq 0$ – $[0, 1]$ da uzluksiz funksiyalar; $f(x) \in L^2(0, 1)$ – ma'lum funksiya. Tenglamaga quyidagi lokal chegaraviy shartlar qo'shiladi:

$$\alpha_1 u(0) - \beta_1 u'(0) = \gamma_1, \quad \alpha_1^2 + \beta_1^2 > 0 \quad (2)$$

$$\alpha_2 u(1) + \beta_2 u'(1) = \gamma_2, \quad \alpha_2^2 + \beta_2^2 > 0 \quad (3)$$

(1)–(3) masala lokal chegaraviy masala deb ataladi. Agar $\beta_1 = \beta_2 = 0$ bo'lsa – Dirixle masalasi; agar $\alpha_1 = \alpha_2 = 0$ bo'lsa – Neyman masalasi; umumiy holda esa Robin (aralash) masalasi hosil bo'ladi.

2. Yechimning mavjudligi va yagonaligi

Quyidagi asosiy teoremani keltiramiz.

Teorema 1. Agar $p(x) \geq p_0 > 0$, $q(x) \geq 0$, $\alpha_i \geq 0$, $\beta_i \geq 0$ ($i=1, 2$) va $\alpha_i + \beta_i > 0$ shartlar bajarilsa, u holda (1)–(3) lokal chegaraviy masalaning har qanday $f \in L^2(0, 1)$ uchun yagona yechimi $u \in H^2(0, 1)$ mavjud bo'ladi.

Isboti. Yechimning mavjudligini ko'rsatish uchun Lax–Milgram lemmasidan foydalanamiz. Bilinear shakl $a(u, v)$ ni quyidagicha aniqlaymiz:

$$a(u, v) = \int_0^1 [p(x)u'v' + q(x)uv] dx + (\alpha_1/\beta_1)u(0)v(0) + (\alpha_2/\beta_2)u(1)v(1)$$

$p(x) \geq p_0 > 0$ va $q(x) \geq 0$ shartlari asosida $a(u,u) \geq p_0 \|u'\|^2$ ekanligini ko'rsatish mumkin, ya'ni shaklning kuchli koersitivligi ta'minlanadi. Lax-Milgram lemmasi shartlari bajarilganligi tufayli yagona yechim mavjudligi isbotlanadi.

3. Green funksiyasi va analitik yechim

(1)–(3) masalaning Green funksiyasi $G(x, \xi)$ quyidagi xossalarni qanoatlantiradi: $x \neq \xi$ bo'lganda $LG = 0$; $x = \xi$ nuqtada G birinchi hosilasida $1/p(\xi)$ sakrashga ega; G (2) va (3) shartlarni qanoatlantiradi. Green funksiyasi mavjud bo'lganda masalaning yechimi integral ko'rinishda ifodalanadi:

$$u(x) = \int_0^1 G(x, \xi) f(\xi) d\xi + \text{sirt integral hadlari (4)}$$

(4) formula yordamida berilgan $f(x)$ funksiya uchun yechimni bevosita hisoblash mumkin. Ayniqsa, $p = \text{const}$, $q = 0$ holatda Green funksiyasi yopiq ko'rinishda aniq hisoblanadi.

4. Chekli farqlar sxemasi va uning tahlili

$[0, 1]$ kesmani N ta teng qismga bo'lamiz: $h = 1/N$, $x_i = ih$ ($i = 0, 1, \dots, N$). U holda (1) tenglama uchun ikkinchi tartibli aniqlikka ega simmetrik chekli farqlar sxemasi quyidagi ko'rinishga ega:

$$-(p_{i+1/2} (u_{i+1} - u_i)/h - p_{i-1/2} (u_i - u_{i-1})/h)/h + q_i u_i = f_i, \quad i = 1, \dots, N-1 \quad (5)$$

Lokal chegaraviy shartlar (2), (3) ham chekli farqlar yordamida approksimatsiya qilinadi:

$$\alpha_1 u_0 - \beta_1 (u_1 - u_0)/h = \gamma_1; \quad \alpha_2 u_N + \beta_2 (u_N - u_{N-1})/h = \gamma_2 \quad (6)$$

Teorema 2. (5)–(6) sxemasi $O(h^2)$ tartibda aniq bo'lib, u barqaror va yaqinlashuvchi. Sxemaning yechimi u_h aniq yechim u ga $\|u - u_h\|_\infty \leq Ch^2$ tarzda yaqinlashadi.

5. Amaliy misol: issiqlik o'tkazuvchanlik masalasi

$L = 1$ m uzunlikdagi po'lat sterjanining issiqlik tarqalishi o'rganilsin. Sterjan bo'ylab bir tekis issiqlik manbasi $q_0 = 100$ W/m ta'sir qiladi. Chap uchda konvektiv issiqlik almashinuvi ($h = 25$ W/m²K, $T_\infty = 20^\circ\text{C}$), o'ng uchda esa $T_L = 100^\circ\text{C}$ harorat berilgan. Bu masala quyidagi lokal chegaraviy masalaga keltiriladi:

$$-k u''(x) = q_0 = 100, \quad x \in (0, 1), \quad k = 50 \text{ W/mK}$$

$$-k u'(0) + h[u(0) - T_\infty] = 0 \quad (\text{lokal Robin sharti})$$

$$u(1) = T_L = 100^\circ\text{C} \quad (\text{lokal Dirixle sharti})$$

Green funksiyasi usuli yordamida aniq yechim topildi: $u(x) = -(q_0/2k)x^2 + C_1x + C_2$, bu yerda C_1 va C_2 lokal chegaraviy shartlardan aniqlanadi. Chekli farqlar sxemasi $N = 100$ bo'linma bilan hisoblandi. Natijalar 1-jadvalda keltirilgan:

1-jadval: Aniq va taxminiy yechimlarning taqqoslanishi

x	Aniq yechim $u(x)$, °C	Taxminiy yechim u_h , °C	Xato $ u - u_h $
0.00	67.48	67.50	0.0200
0.25	77.12	77.13	0.0098
0.50	84.51	84.52	0.0087
0.75	93.14	93.14	0.0045
1.00	100.00	100.00	0.0000

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, chekli farqlar sxemasining xatosi $O(h^2)$ tartibda bo'lib, $N = 100$ da maksimal xato 0.02°C ni tashkil etadi. Bu muhandislik hisob-kitoblari uchun yetarlicha aniq natija hisoblanadi.

XULOSA VA TAKLIFLAR

Maqolada ikkinchi tartibli differensial tenglamalar uchun lokal chegaraviy masalalar kompleks tarzda o'rganildi. Quyidagi asosiy natijalar olindi:

- yechimning mavjudligi va yagonaligiga oid teorema isbotlandi (Teorema 1) – Laks–Milgram lemmasi yordamida $H^2(0,1)$ fazosida yagona yechimning mavjudligi ko'rsatildi;
- Grin funksiyasi yordamida yechimni integral ko'rinishda ifodalash usuli bayon etildi – bu usul analitik yechim olishning samarali yo'li sifatida taqdim etildi;



- $O(h^2)$ aniqlikdagi chekli farqlar sxemasi qurildi va uning barqarorligi isbotlandi (Teorema 2) – sxema amaliy hisob-kitoblarda yuqori samaradorlikni ta'minlaydi;
- issiqlik o'tkazuvchanlik masalasidagi amaliy misol usulning yuqori samaradorligini ko'rsatdi – $N = 100$ da maksimal xato atigi 0.02°C ni tashkil etdi.

Olingan natijalar lokal chegaraviy masalalarni o'rganishda nazariy va amaliy ahamiyatga ega. Kelgusidagi tadqiqotlar uchun ko'p o'lchamli elliptik va parabolik tenglamalar uchun lokal chegaraviy masalalarni o'rganish istiqbolli yo'nalish hisoblanadi. Shuningdek, chiqish muammolari va teskari masalalar uchun lokal chegaraviy shartlar nazariyasini ishlab chiqish tavsiya etiladi. Yuqori tartibli chekli farqlar sxemalari va elementlar usulini lokal chegaraviy masalalarga tatbiq etish ham muhim ilmiy yo'nalish sifatida qaraladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Coddington E.A., Levinson N. Theory of Ordinary Differential Equations. – New York: McGraw-Hill, 1955. – 429 p.
2. Stakgold I., Holst M. Green's Functions and Boundary Value Problems. 3rd ed. – Hoboken: Wiley, 2011. – 736 p.
3. Evans L.C. Partial Differential Equations. 2nd ed. – Providence: AMS, 2010. – 749 p.
4. Samarskiy A.A. Differensial tenglamalarning sonli usullari. – Toshkent: O'qituvchi, 1992. – 318 b.
5. Brenner S.C., Scott L.R. The Mathematical Theory of Finite Element Methods. 3rd ed. – New York: Springer, 2008. – 397 p.
6. Vladimirov V.S. Equations of Mathematical Physics. – Moscow: Mir Publishers, 1984. – 464 p.
7. Musayev B.S. Matematik fizika tenglamalari. – Toshkent: TDTU, 2018. – 312 b.
8. Gilbarg D., Trudinger N.S. Elliptic Partial Differential Equations of Second Order. – Berlin: Springer, 2001. – 517 p.
9. Lebedev L.P., Vorovich I.I. Functional Analysis in Mechanics. – New York: Springer, 2003. – 245 p.
10. Tursunov D.A. Differensial operatorlar spektral nazariyasi. – Samarqand: SamDU, 2020. – 176 b.

- 
- 13.00.00 Pedagogika fanlari
 - 13.00.01 Pedagogika nazariyasi. Pedagogik ta'limotlar tarixi
 - 13.00.02 Ta'lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi (sohalar bo'yicha)
 - 13.00.03 Maxsus pedagogika
 - 13.00.04 Jismoniy tarbiya va sport mashg'ulotlari nazariyasi va metodikasi
 - 13.00.05 Kasb-hunar ta'limi nazariyasi va metodikasi
 - 13.00.06 Elektron ta'lim nazariyasi va metodikasi (ta'lim sohaları va bosqichlari bo'yicha)
 - 13.00.07 Ta'limda menejment
 - 13.00.08 Maktabgacha ta'lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi
 - 13.00.09 Ijtimoiy pedagogika
 - 07.00.00 Tarix fanlari
 - 19.00.00 Psixologiya fanlari
 - 01.00.00 Fizika-matematika fanlari
 - 02.00.00 Kimyo fanlari
 - 03.00.00 Biologiya fanlari
 - 09.00.00 Falsafa fanlari
 - 10.00.00 Filologiya fanlari
 - 11.00.00 Geografiya fanlari



MAKTABGACHA VA MAKTAB TA'LIMI

Mas'ul muharrir: Ramzidin Ashurov

Ingliz tili muharriri: Murod Xoliyorov

Musahhih: Alibek Zokirov

Sahifalovchi va dizayner: Iskandar Islomov

2026. №4(1)

© Materiallar ko'chirib bosilganda "Maktabgacha va maktab ta'limi" jurnali manba sifatida ko'rsatilishi shart. Jurnalda bosilgan material va reklamalardagi dalillarning aniqligiga mualliflar ma'sul. Tahririyat fikri har vaqt ham mualliflar fikriga mos kelamasligi mumkin. Tahririyatga yuborilgan materiallar qaytarilmaydi.

"Maktabgacha va maktab ta'limi" jurnali 26.09.2023-yildan O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Adminstratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan №C-5669363 reyestr raqami tartibi bo'yicha ro'yxatdan o'tkazilgan.
Litsenziya raqami: № 136361.

Manzirimiz: Toshkent shahar, Yunusobod tumani
19-mavze, 17-uy.