

BIR UMUMLASHGAN FRIDRIXS MODELINING XOS QIYMATLARI JOYLASHISH O'RNI HAQIDA

O'zMU Jizzax filali o'qituvchi Alimov Salohiddin Hikmat o'g'li
O'zMU Jizzax filali ta'labalari: Ro'zmuxammadov Asilbek Sanjar o'g'li,
Shamsiddinov Ozodbek Utkir o'g'li, Suvanqulova Muxlisa Sherzod qizi

Kalit so'zlar: Bir umumlashgan Fridriks model operatorining xos qiymatlari, paydo qiluvchi va yo'qotuvchi operatorlar, xos qiymatlar.

Bir umumlashgan Fridriks model operatorining xos qiymatlarini o'rganish masalalari ko'p mualliflar tomonidan o'rganilgan bo'lib xususan akademik S. N. Lakaev maktabda shunga o'xshash Fridriks modeli qaralgan bo'lib, ikki zarrachali Shroedinger operatori zarrachalar tortishuvchi bo'lgan hol qaralgan va muhim spektrdan quyidagi xos qiymatlari soni o'rganilgan.

Bu maqolada ham shunga o'xshash model operator qaralgan bo'lib ikki zarrachali Shroedinger operatori zarrachalar itarishuvchi bolgan hol organilgan.

$\mathcal{H} = \mathcal{H}_0 + \mathcal{H}_1$ – bir o'lchamli kompleks sonlar Gilbert fazosi $\mathcal{H}_0 = \mathbb{C}^1$ (1 – kanal)va \mathbb{T} dagi kvadrati bilan integrallanuvchi juft funksiyalarning Gilbert fazosi $\mathcal{H}_1 = L_e^2(\mathbb{T})$ (2 – kanal) larning to'g'ri yig'indisidan tashkil topgan *ikki kanalli Gilbert fazosi* bo'lsin.

Bir o'lchamli \mathbb{Z} panjaradagi soni ikkitadan oshmaydigan zarrachalardan iborat sistemaga mos $\mathcal{H}_{\gamma\mu\lambda}(k)$, $k \in \mathbb{T}$ operatorlar oilasini qaraymiz. Bunda zarrachalar nafaqat o'zaro ta'sir potentsiali $V_{\mu\lambda}$ orqali, balki paydo qilish va yo'qotish operatorlari C_γ va C_γ^* , $\gamma > 0$ yordamida ta'sirlashadi.

Ushbu operator umumlashgan Fridriks modeli deyiladi va \mathcal{H} Gilbert fazosida quyidagicha aniqlanadi:

$$\mathcal{H}_{\gamma\mu\lambda}(k) = \begin{pmatrix} E(k) & C_\gamma^* \\ C_\gamma & \mathcal{H}_{\mu\lambda}(k) \end{pmatrix},$$

bunda $E(k), k \in \mathbb{T}$ skalyar operator \mathcal{H}_0 Gilbert fazosida $\varepsilon(k) = -2(1 - \cos k)$ songa ko'paytirish operatori.

$$\varepsilon(k)f_0 = \varepsilon(k)f_0 = -2(1 - \cos k)f_0, \quad f_0 \in \mathcal{H}_0$$

$C_\gamma^*: \mathcal{H}_1 \rightarrow \mathcal{H}_0$ va $C_\gamma: \mathcal{H}_1 \rightarrow \mathcal{H}_0$ operatorlar mos ravishda yo'q qiluvchi va paydo qiluvchi operatorlar bo'lib quyidagicha aniqlanadi:

$$C_\gamma^* f_1 = \gamma(f_1, \alpha_0) \mathcal{H}_1, \quad C_\gamma f_1 = \gamma \alpha_0(f_1, \alpha_0) \mathcal{H}_0$$

$\mathcal{H}_{\mu\lambda}(k)$, $k \in \mathbb{T}^1$ operator esa \mathcal{H}_1 Gilbert fazosidagi bir nuqtada va qo'shni tugunlarda ta'sirlanuvchi ikkita bir xil zarrachalar (bazonlar) sistemasi Hamiltoniyaning mos ikki zarrachali diskret Shrodinger operatori bo'lsin:

$$\mathcal{H}_{\mu\lambda}(k) = \mathcal{H}_0(k) + V_{\mu\lambda},$$

bunda $\mathcal{H}_0(k) - \varepsilon_k(\cdot)$ funksiyaga ko'paytirish operatori:

$$(\mathcal{H}_0(k)f_1)(q) = \varepsilon_k(q)f_1(q), \quad f_1 \in \mathcal{H}_1,$$

$$\varepsilon_k(q) = 2\left(1 - \cos \frac{k}{2} \cos q\right)$$

hamda $V_{\mu\lambda}$ – bir o'lchamli nomanfiy integral operator:

$$(V_{\mu\lambda}f_1)(q) = \frac{1}{2} \int_{\mathbb{T}} (\mu + \lambda \cos q \cos S) f_1(S) dS$$

Teorema 1. a) $k \in \mathbb{T}$ va $\varepsilon_{\min}(k) - \varepsilon(k) \leq \frac{\gamma^2}{\mu} \leq \varepsilon_{\max}(k) - \varepsilon(k)$ bo'lsin. U holda $\mathcal{H}_{\gamma\mu 0}(k)$ operatorning muhim pektridan tashqarida yagona $E_{\gamma\mu 0}^1(k) < \varepsilon(k)$ xos qiymatga ega.

b). $k \in \mathbb{T}$ va $\frac{\gamma^2}{\mu} < \varepsilon_{\min}(k) - \varepsilon(k)$ bo'lsin. U holda $\mathcal{H}_{\gamma\mu 0}(k)$ operatorning muhim spektridan chapda ikkita $E_{\gamma\mu 0}^1(k) < \varepsilon(k) < E_{\gamma\mu 0}^2(k) < \varepsilon_{\min}(k)$ xos qiymatlarga ega.

c). $k \in \mathbb{T}$ va $\frac{\gamma^2}{\mu} > \varepsilon_{\min}(k) - \varepsilon(k)$ bo'lsin. U holda $\mathcal{H}_{\gamma\mu 0}(k)$ operatorning muhim spektridan chapda ikkita $E_{\gamma\mu 0}^1(k) < \varepsilon(k) < \varepsilon_{\min}(k) < E_{\gamma\mu 0}^2(k)$ xos qiymatlarga ega.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Sh. O. Alimov, R. R. Ashurov. Matematik tahlil. 1 – qism Toshkent. 2012.
2. Lakaev S. N., Holmatov Sh. Yu. Hilbert fazolarida o'z-o'ziga qo'shma operatorlar. Samarqand.2010. SamDU [8 – 22] betlar.
3. S. N. Lakaev, Sh. M. Latipov Chislo svyazannix sostoyaniy duvuxkanalnoy molekulyarno-rezonasnoy modeli. O'zbekiskiy matematicheskiy Jurnal, 3 (2011) str. 184 – 195.

4. S. N. Lakaev, Sh. M. Latipov. O sushestvovanie i aalitchnosti sobstvennix znacheniy duvuxkanalnoy molekulyarno-rezonansnoy modeli. TMF, 169(2011) 3, str. 1657 – 1666,.
5. Rabimkul A. NOKORREKT SHARTLARDA SHTURM-LIUVILL OPERATORI PARAMETRLARINI TIKLASH MASALALARI //International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research. – 2022. – С. 24-28.
6. Abdunazarov R. Issues of effective organization of practical classes and clubs in mathematics in technical universities. Mental Enlightenment Scientific-Methodological Journal. Current Issue: Volume 2022, Issue 3 (2022) Articles.
7. Rabimkul A., Haydarovich H. O. Calculating The Volume Of Liquid In Cylinder Vessels Which Have Curved Borders Level 2 Geometric Surface //The American Journal of Applied sciences. – 2021. – Т. 3. – №. 12. – С. 16-21.
8. Рабимкул А. и др. АРГУМЕНТЛАРНИ ГУРУХЛАРГА АЖРАТИБ БАҲОЛАШ УСУЛИДА КЎП ПАРАМЕТРЛИ НОЧИЗИҚЛИ РЕГРЕССИЯ ТЕНГЛАМАЛАРИНИ ҚУРИШ МАСАЛАЛАРИ //Educational Research in Universal Sciences. – 2023. – Т. 2. – №. 2. – С. 174-178.
9. Абдуназаров Р. Штурм–лиувилл оператори учун тескари масалани сонли усулда ечиш муаммолари //Современные инновационные исследования актуальные проблемы и развитие тенденции: решения и перспективы. – 2022. – Т. 1. – №. 1. – С. 369-372.
10. Mamanov S. Matematika fanini kasbga yo ‘naltirib o ‘qitish negizida bo ‘lajak mutaxassislarining kasbiy faoliyatiga tayyorlashning hozirgi ahvoli va uni rivojlantirish yo ‘llari //Журнал математики и информатики. – 2022. – Т. 2. – №. 3.
11. Уринбоев Ф. Ш., Маманов С., Горабеков О. НЕКОТОРЫЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАТИКИ И КОММУНИКАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЙ //Актуальные научные исследования в современном мире. – 2016. – №. 5-4. – С. 125-127.
12. Mamanov S. DEVELOPMENT OF PROFESSIONAL COMPETENCES IN VOCATIONAL SCHOOLS THROUGH CAREER DIRECTED TRAINING //International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research. – 2023. – №. Special Issue. – С. 120-127.
13. Туракулов О., Маманов С. Fanlarni kasbga yo_ naltirib o_ qitishda bo_ lajak mutaxassislarining kasbiy kompetensiyasini rivojlantirish yo_ llari //Современные инновационные исследования актуальные проблемы и развитие тенденции: решения и перспективы. – 2022. – Т. 1. – №. 1. – С. 110-113.
14. Dilmurod X., Jo'raboyevich R. N. AXBOROT TEXNOLOGIYALARINING MULTIMEDIA VOSITALARIDAN MATEMATIKA FANINI O'QITISH JARAYONIDA FOYDALANISHNING AHAMIYATI //International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research. – 2022. – С. 708-711.
15. Xoljigitov D. GEOMETRIYANING ALGEBRAIK TENGLAMALARNI YECHISHGA BAZI TATBIQLARI //Журнал математики и информатики. – 2021. – Т. 1. – №. 3.
16. Xoljigitov D., Isroilov I. GRAFLAR NAZARIYASI YORDAMIDA MANTIQUIY MASALALARNI YECHISH //Журнал математики и информатики. – 2022. – Т. 2. – №. 2.
17. Xoljigitov D., Prnazarov S. H. Tenglamalar sistemasiga doir misollarni grafik usulda yechish //Журнал математики и информатики. – 2022. – Т. 2. – №. 1.
18. Alimardanovich N. T., Xolmirza o'g'li X. Y. GIPERBOLIK TIPDAGI TENGLAMA UCHUN TO'RLAR USULI. – 2022.

19. Xolmirza o'g'li X. Y., Alimardanovich N. T. IKKINCHI TARTIBLI CHIZIQLI ODDIY DIFFERENSIAL TENGLAMALARNI YECHISHNING PROGONKA USULI VA UNING TADBIIQI. – 2022.
20. Alimardanovich N. T. CHIZIQSIZ TENGLAMALARNI TAQRIBIY YECHISH //International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research. – 2022. – С. 323-327.
21. Xandamov, Y., & Nuraliyev, T. (2022). Teng qadamlar uchun nyutonning 1-interpolyatsion formulasi uchun algoritm va dasturiy ta 'minot yaratish. Zamonaviy innovatsion tadqiqotlarning dolzarb muammolari va rivojlanish tendensiyalari: yechimlar va istiqbollar, 1(1), 364-367.
22. Nuraliyev, T., & Xandamov, Y. (2022). Oddiy differensial tenglamalarni sonli yechish. Zamonaviy innovatsion tadqiqotlarning dolzarb muammolari va rivojlanish tendensiyalari: yechimlar va istiqbollar, 1(1), 347-349.
23. Alimardanovich N. T., Abduqodirovich N. N. PLASTINKA UCHUN IKKI O'LCHOVLI ISSIQLIK O'TKAZUVCHANLIK TENGLAMASINI SONLI YECHISH //ОБРАЗОВАНИЕ НАУКА И ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ В МИРЕ. – 2023. – Т. 15. – №. 3. – С. 141-143.
24. Xandamov Y., Nuraliyev T. Teng qadamlar uchun nyutonning 1-interpolyatsion formulasi uchun algoritm va dasturiy ta 'minot yaratish //Zamonaviy innovatsion tadqiqotlarning dolzarb muammolari va rivojlanish tendensiyalari: yechimlar va istiqbollar. – 2022. – Т. 1. – №. 1. – С. 364-367.
25. Nuraliyev T., Xandamov Y. Oddiy differensial tenglamalarni sonli yechish //Zamonaviy innovatsion tadqiqotlarning dolzarb muammolari va rivojlanish tendensiyalari: yechimlar va istiqbollar. – 2022. – Т. 1. – №. 1. – С. 347-349.
26. Sharipova S., Sharipov X. Орбиты семейства векторных полей и гиперболический параболоид //Журнал математики и информатики. – 2022. – Т. 2. – №. 1.
27. Шарипов Хуршид Фазлиддинович, & Шарипова Садокат Фазлиддиновна. (2022). РЕАЛИЗАЦИЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПРИ ДОКАЗАТЕЛЬСТВЕ ТЕОРЕМЫ ЭЙЛЕРА В ПЛАНИМЕТРИИ И ЕЕ АНАЛОГ. *International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research*, 1(2), 373–377. Retrieved from <https://journal.jbnuu.uz/index.php/ijcstr/article/view/207>
28. Fazliddinovich S. X., Fazliddinova S. S. МАТЕМАТИКА DARSLARIDA VIZUALIZATSIYALASHTIRISH USULLARIDAN FOYDALANISH //International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research. – 2022. – С. 289-292.
29. Halimov O. et al. ТЕХНИК МУHANDISLAR VA BO 'LAJAK МУHANDIS TALABALARNING МАТЕМАТИК КОМПЕТЕНТЛИК ДАРАЖАСИ //Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences. – 2021. – Т. 1. – №. 5. – С. 725-732.
30. Полатов Б., Хуррамов Ё., Иброхимов Д. Murakkab funksiyalardan olingan aniq integralni taqribiy hisoblash //Современные инновационные исследования актуальные проблемы и развитие тенденции: решения и перспективы. – 2022. – Т. 1. – №. 1.
31. Рабимкул, А., Иброхимов, Ж.Б.ў., Пўлатов, Б.С. and Нориева, А.Ж.к. 2023. АРГУМЕНТЛАРНИ ГУРУХЛАРГА АЖРАТИБ БАҲОЛАШ УСУЛИДА КЎП ПАРАМЕТРЛИ НОЧИЗИҚЛИ РЕГРЕССИЯ ТЕНГЛАМАЛАРИНИ ҚУРИШ МАСАЛАЛАРИ. *Educational Research in Universal Sciences*. 2, 2 (Feb. 2023), 174–178.

32. Полатов Б., Хуррамов Ё., Иброхимов Д. Matematika darslarida muammoli oqitish texnologiyasidan foydalanish //Современные инновационные исследования актуальные проблемы и развитие тенденции: решения и перспективы. – 2022. – Т. 1. – №. 1. – С. 401-404.
33. Xurramov Y., Polatov B., Ibrohimov J. Kophadning keltirilmaslik alomati //Zamonaviy innovatsion tadqiqotlarning dolzarb muammolari va rivojlanish tendensiyalari: yechimlar va istiqbollor. – 2022. – Т. 1. – №. 1. – С. 399-401.
34. Bahrom o'g'li I. J. OCHIQ CHIZIQLI QAVARIQ TO 'PLAMDA POLINOMIAL QAVARIQLIKNING YETARLI SHARTI //International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research. – 2022. – С. 363-365.
35. Bahrom o'g'li I. J., Sobirovich P. B. OCHIQ CHIZIQLI QAVARIQ TO 'PLAMDA POLINOMIAL QAVARIQLIK //PEDAGOGS jurnali. – 2022. – Т. 10. – №. 3. – С. 96-104.
36. Sobirovich P. B. Darajali Geometriyani Algebraik Tenglamalarda Qo 'Llab Asimptotik Yechimlarini Topish //E Conference Zone. – 2022. – С. 166-168.
37. Alimov B. et al. МАТЕМАТИКАДА UCHINCHI SHAXS YUMORI //Academic research in educational sciences. – 2021. – Т. 2. – №. 1. – С. 160-165.
38. Halimov O. et al. TEXNIK MUHANDISLAR VA BO 'LAJAK MUHANDIS TALABALARNING МАТЕМАТИК КОМПЕТЕНТЛИК ДАРАЖАСИ //Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences. – 2021. – Т. 1. – №. 5. – С. 725-732.
39. Юлдашев Т., Холманова К. НЕЛИНЕЙНОЕ ИНТЕГРОДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ УРАВНЕНИЕ ФРЕДГОЛЬМА С ВЫРОЖДЕННЫМ ЯДРОМ И НЕЛИНЕЙНЫМИ МАКСИМАМИ // Журнал математики и информатики. – 2021. – Т. 1. – №. 3
40. Abduvahob o'g'li P. A. NAZARIY MEХАНИКА FАNINI O'QITISHDA TEXNIK–INFORMATSION KOMPETENSIYALARIGА QO'YILADIGAN MALAKА TALABLARI VA MAZMUNI //International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research. – 2022. – С. 662-664.
41. КУЙЧИЕВ О. Р. и др. Формы, методы и содержание трудового воспитания //Общество. – 2020. – №. 1. – С. 73-76.
42. Пармонов А. Talabalarga zamonaviy ta 'limni raqamli texnologiyalar yordamida berishning pedagogik zarurati //Современные инновационные исследования актуальные проблемы и развитие тенденции: решения и перспективы. – 2022. – Т. 1. – №. 1. – С. 202-204.
43. Anarbayevich A. R., Abduvahob o'g'li P. A. BO'LG'USI MUTAXASSISNING SHAXS SIFATIDAGI QOBILIYATINI OSHRISHDA PEDAGOGIK VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARINING O'RNI //International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research. – 2022. – С. 673-676.
44. Нориева А. Koshi tengsizligi va uning qiziqarli masalalarga tadbiqlari //Современные инновационные исследования актуальные проблемы и развитие тенденции: решения и перспективы. – 2022. – Т. 1. – №. 1. – С. 361-364.
45. Рабимкул А. и др. АРГУМЕНТЛАРНИ ГУРУХЛАРГА АЖРАТИБ БАХОЛАШ УСУЛИДА КЎП ПАРАМЕТРЛИ НОЧИЗИҚЛИ РЕГРЕССИЯ ТЕНГЛАМАЛАРИНИ ҚУРИШ МАСАЛАЛАРИ //Educational Research in Universal Sciences. – 2023. – Т. 2. – №. 2. – С. 174-178.
46. Ochilovich M. A. et al. KONUS HAJMINI PARAMETRLAR KIRITISH ORQALI HISOBLASH //International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research. – 2022. – С. 175-179.

47. Тагаев О. Н. Регрессионные модели с переменной структурой (фиктивные переменные) //Достижения науки и образования. – 2020. – №. 3 (57). – С. 28-33.
48. Ravshanov N., Daliev S. K., Tagaev O. Numerical simulation of two aquarius horizons //International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering. – 2020. – Т. 9. – №. 4. – С. 6549-6554.
49. Nurmuminovich T. O., Iskandarovich A. B. ПРИМЕНЕНИЕ ПОНЯТИЯ ЭЛАСТИЧНОСТИ В ЭКОНОМИКЕ //International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research. – 2022. – С. 183-186.
50. Тагаев О. Bozor iqtisodiyotida funktsiya yordamida iste ‘molchi uchun tanlov masalasining yechimi va xossalari //Современные инновационные исследования актуальные проблемы и развитие тенденции: решения и перспективы. – 2022. – Т. 1. – №. 1. – С. 326-328.
51. Tog'ayev O., Ashurov B. МЕНМОНХОНА INDUSTURASINI RIVOJLANTIRISHDA JAHON TURIZMINI ROLI //Журнал математики и информатики. – 2022. – Т. 2. – №. 1.
52. Tog'ayev O., Abduqobilov S., Eshquvvatova N. ATTRACTING AND FURTHER DEVELOPMENT OF FOREIGN INVESTMENT IN THE ECONOMY OF UZBEKISTAN //Журнал математики и информатики. – 2022. – Т. 2. – №. 1.
53. Tog'ayev O., Ashurov B. LAGRANJ FUNKSIYASI YORDAMIDA ISTE'MOLCHI UCHUN TANLOV MASALASINING YECHIMI VA XOSSALARI //Журнал математики и информатики. – 2022. – Т. 2. – №. 1.
54. Tog'ayev O., Ashurov B. Гибкость спроса для предприятий //Журнал математики и информатики. – 2022. – Т. 2. – №. 1.
55. Ashurov B. I., Tagayev O. N. TO STUDY THE ATTITUDE OF THE POPULATION TO TOURISM THROUGH ECONOMETRIC MODEL //Academic research in educational sciences. – 2021. – Т. 2. – №. 4. – С. 119-128.
56. Eshkuvvatova N. A. et al. ATTRACTING AND FURTHER DEVELOPMENT OF FOREIGN INVESTMENT IN THE ECONOMY OF UZBEKISTAN //Научные достижения студентов и учащихся. – 2020. – С. 61-64.
57. Мусаев А., Хасанов Д. Singulyar integral uchun lokal baholash //Современные инновационные исследования актуальные проблемы и развитие тенденции: решения и перспективы. – 2022. – Т. 1. – №. 1. – С. 355-358.
58. Мусаев А., Алланазаров Э. Local uzluksizlik moduli va local yaqinlashish //Современные инновационные исследования актуальные проблемы и развитие тенденции: решения и перспективы. – 2022. – Т. 1. – №. 1. – С. 323-326.
59. Мусаев А. О. Становление и развитие поликультурного образовательного пространства Дагестана : дис. – Дагестанский государственный педагогический университет, 2012.
60. Sharipov X. F., Boymatov B., Abriyev N. Singular foliation generated by an orbit of family of vector fields //Advances in Mathematics: Scientific Journal. – 2021. – Т. 10. – С. 2141-2147.
61. Guzal A., Abdigappar N., Xurshid S. Differential Invariants of One Parametrical Group of Transformations //Mathematics and Statistics. – 2020. – Т. 8. – №. 3. – С. 347-352.
62. Sharipov X. F., Abriyev N. T., Boymatov B. FAZODA KILLING VECTOR MAYDONLAR GEOMATRIYAS //Toshkent Viloyati Chirchiq Davlat Pedagogika Instituti. – 2021.

63. Sharipov X. F., Sharipov S. S. DIFFERENTIAL INVARIANTS OF SUBMERSIONS //СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ, ИНФОРМАТИКИ И МЕХАНИКИ. – С. 60.
64. Abdurahob o'g'li P. A. NAZARIY MEKANIKA FANINI O'QITISHDA TEXNIK–INFORMATSION KOMPETENSIYALARIGA QO'YILADIGAN MALAKA TALABLARI VA MAZMUNI //International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research. – 2022. – С. 662-664.
65. КУЙЧИЕВ О. Р. и др. Формы, методы и содержание трудового воспитания //Общество. – 2020. – №. 1. – С. 73-76.
66. Пармонов А. Talabalarga zamonaviy ta'limni raqamli texnologiyalar yordamida berishning pedagogik zarurati //Современные инновационные исследования актуальные проблемы и развитие тенденции: решения и перспективы. – 2022. – Т. 1. – №. 1. – С. 202-204.
67. Anarbayevich A. R., Abdurahob o'g'li P. A. BO'LG'USI MUTAXASSISNING SHAXS SIFATIDAGI QOBILIYATINI OSHRISHDA PEDAGOGIK VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARINING O'RNI //International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research. – 2022. – С. 673-676.
68. Parmonov A., Urazmetova M. UMUMIY O'RTA TA'LIM MAKTABLARIDA MATEMATIKANI MUAMMOLI TA'LIM TEXNOLOGIYALARI ASOSIDA O'QITISH METODIKASI //Журнал математики и информатики. – 2021. – Т. 1. – №. 4.
69. Parmonov A., Bozorboyeva M. UMUMIY O'RTA TA'LIM MAKTABLARIDA O'QUVCHILARNING MANTIQUIY TAFAKKURINI SHAKILLANTIRISH USULLARI VA UNING AHAMIYATI //Журнал математики и информатики. – 2021. – Т. 1. – №. 4.
70. Parmonov A., Fayzullayev S., Azzamov S. MAKTAB O'QUVCHILARINING FAZOVIY TASAVVURINI RIVOJLANTIRISH HAQIDA //Журнал математики и информатики. – 2021. – Т. 1. – №. 3.
71. Parmonov A., Bolbekov D. UMUMTA'LIM MAKTABLARIDA JADVAL ASOSIDA BO'LAKLAB INTEGRALLASH HAQIDA //Журнал математики и информатики. – 2021. – Т. 1. – №. 2.
72. Parmanov A. VEKTORLAR YORDAMIDA TASVIRLI MASALALARNI YECHISH USULLARI //Архив Научных Публикаций JSPI. – 2020.
73. Parmanov A. tayyor chizmalarda geometriyani o'rgatish // jspi ilmiy nashrlar arxivi. – 2020.