Отчёт он научной и научно-организационной деятельности отдела «Функциональный анализ» ИММ НАНА за 2020год

В отделе «Функциональный анализ» работает 21 человек, в том числе научных сотрудников. Из них 8 докторов наук, профессоров.

1. Асланов Гамидулла И. – д.ф-м.н., проф. гл.н.с.
2. Алиев Солтан А.- д.ф-м.н., проф. гл.н.с.
3. Мирзоев Сабир С. - д.ф-м.н., проф. гл.н.с.
4. Гусейнов Идаят М. - д.ф-м.н., проф. гл.н.с.
5. Курбанов Вели М. - д.ф-м.н., проф. гл.н.с.
6. Набиев Ибрагим М. - д.ф-м.н., проф. гл.н.с.
7. Алиев Араз Р.- д.ф-м.н., проф. гл.н.с.
8. Эйвазов Эльшад Х.- д.ф-м.н., доц., гл.н.с.
9. Мухтаров Фахраддин Ш.- к.ф.-м.н.,доц., в.н.с.
10. Джабраилова Афет Н. – к.ф.-м.н.,доц., в.н.с.
11. Ибадова Ирада А. - к.ф.-м.н.,доц., в.н.с.
12. Лятифова Айгюн Р.- доктор философии по математике, ст.н.с.
13. Вагабов Назим Г.- ст.н.с.
14. Халилов Вугар С. - доктор философии по математике,доц., ст.н.с.
15. Гулиев Намик Дж. - к.ф.-м.н., н.с.
16. Алимарданова Камилла А.- к.ф.-м.н., ст.н.с.
17. Османлы Джалала А. – доктор философии по математике, ст.н.с.
18. Сафарова Айнур Н. – мл.н.с.
19. Искендерли Гюллар З.-ст.лаб.
20. Байрамова Айгюн Ф.- ст.лаб.
21. Дадашова Нигяр Й.-лаб.

I. Научная часть.

В 2020-м году в отделе ведется 18 работ по установленным по плану темам: «Исследование некоторых задач алгебры операторов и теории вероятностей» и «Спектральный анализ дифференциальных операторов».

Тема: «Исследование ряда задач операторов алгебры и теории вероятностей»

1) Работа: «Исследование лимитных теорем с помощью функции, порожденной для ветвляющихся процессов» Исполнитель: д.ф.-м.н., проф., гл.н.с. С.А. Алиев.

В текущем году был рассмотрен иммиграционный случай последовательности ветвляющихся случайных процессов с дискретным параметром. Была исследована сходимость рассматриваемых процессов при определенных условиях, накладываемых на матрицу средних значений числа производных частиц, возникающих в произвольной частице. По этой теме опубликованы 3 статьи и 2 тезиса.

Статьи

1.S.A.Aliev. “The optimal irrigation under water use decisions.” Сборник научных трудов Национальный Университета водн.хоз., Ровно ,Украина, вып. 1-2, 2019, с.74-78.

2.S.A.Aliev. “ Calculating steady –state probabilities of the G/M/n/m queueing systems”, Trans.NAS of Azerb.,ser. phis,-tech.and math.sci., Mathematics 39(4), 9-16(2019).

3. Aliyev Soltan, Khalilov Vüqar. “Integral equations for age –dependent branching processes”, Nakhchivan Teachers. Ins., Scientific works, 2019, №3,168-172.

Тезисы

1.S.A.Aliev. “Branching process with special generating function.” Int. konf, “Modern problems of match.and mech.”, 2019,p.94-96.

2.S.A.Aliev. “Convergence of sequence of multidimensional branching random processes,” Республиканская конференция посвящение 97-летию Г.Алиева, Бизнес Университет, Баку, феврал 2020.

2) Работа: «Геометрия банаховых пространств и операторные классы. Теоремы типа Лакса-Мильграма» Исполнитель: с.н.с. Н.Г. Вагабов.

Теорема Лакса-Милграма доказывается с помощью теоремы Винтнера-Стоуна о локализации спектра оператора с числовым образом в гильбертовом пространстве. Кроме того, теорема Винтнера-Стоуна была получена берберским разложением гильбертова пространства. Тем самым теорема Винтнера-Стоуна сводится к классической теореме Токлица о локализации точечного спектра

3) Работа: « Исследование граничных задач для случайных блужданий, описываемых авторегрессионными процессами первого порядка». Исполнитель: к.ф.-м.н., доц., в.н.с. И.А. Ибадова.

Изучены линейные граничные задачи для случайных блужданий Маркова, описываемых суммой квадратов авторегрессионных процессов первого порядка. Таким образом,

$$\tau_a = \inf\{n \geq 1 : S_n \geq a\};$$

рассматривается семейство моментов первого разрыва уровня a случайного блуждания Маркова $S_n = \sum_{k=1}^{n} X_{k-1}^2, n \geq 1$. Доказывается интегральная лимитная теорема и закон больших чисел для семейства $\tau_a, a > 0$ типа (1).

1.I.A. Ibadova A.D. Farhadova .On strong law of large numbers for the family of first passage times for the level in random walk described by a non-linear function of autoregression process of order one (AR (1)) . Caspian Journal of Applied Mathematics, Ecology and EconomicsV. 7, No 1, 2019, July ISSN 1560-4055 pp.41-45

Сдана в печать 1 статья и 2 тезисы

1.F.H. Rahimov, I.A. Ibadova and A.D. Farhadova. Limit theorem for first passage times in the random walk described by the generalization of the autoregressive process. Uzbek Mathematical Journal

2.F.H. Rahimov , A.D. Farhadova , I.A. Ibadova . On the family of the first passage time of the parabola by a random walk described by the autoreqressive process. Национальный Университет Узбекистана им. Мирзо Улугбека Институт Математики им В.И.Романовского Академии Наук Республики Узбекистан республиканская научная конференция «современные проблемы стохастического анализа»
(□,F,P) 11- 12 мая 2020 г.Ташкент
3.F.H. Rahimov S.A.Aliyev. İ.A.İbadova. Limit theorems in the random walk described by the generalization of the autoregressive process. The 7th International Conference on Control and Optimization with Industrial Applications 26-28 August 2020 Baku, Azerbaijan,p.320-322.

4) Работа : « Нелинейные граничные задачи для случайных блужданий, описываемых авторегрессионным процессом».». Исполнитель: д.ф.м., доц., с.н.с. В.С. Халилов.

В текущем году исследованы линейные и нелинейные граничные задачи для одного класса случайных блужданий, описываемых авторегрессионынм процессом первого порядка. Кроме того изучены ветвляющиеся процессы, зависящие от возраста. Полученные результаты опубликованы.

Статья

1.Aliyev Soltan, Khalilov Vuqar. İnteqral equations for age-dependent branching processes. Naxçıvan Müəllimlər İnstitutu. Elmi əsərlər 2019, №3, səh. 168-172.

Тезис

1.Fada H.Ragimov, Vugar S.Khalilov, Aynura D. Faxradova. On the central limit theorem for the least-squares estimator of the unknown parameter in the autoregressive process of order one (AR(1)). The 7 th International Conference on Control and Optimization With Industrial Application, 26 – 28 august 2020, Baku, Azerbaijan, p.338-340.

5) Работа: «Исследование собственных значений в зависимости от магнитного напряжения магнитного оператора Шредингера». Исполнитель: д.ф-м.н., доц. гл.н.с.Э.Г.Эйвазов.

В текущем году были проведены исследования по теме, опубликованы 1 статья и 2 тезиса.

Статья

1.Elshad H. Eyvazov, Davud H. Orujov.“On negative eigenvalues of the Schrodinger operator” , Proceedings of the Institute of Mathematics and Mechanics, National Academy of Sciences of Azerbaijan Volume 46, Issue 2 , p. 9, 2020, Elektron variant (Online First)

Тезисы

1. Elshad H. Eyvazov. “Differential equation for eigenvalues uncertainties” (PDMU-2020) ABSTRACTS May 11-15, 2020, Baku-Sheki, Republic of Azerbaijan, P.41-42.

2. Эйвазов Эльшад Хатам оглы, “ Модели магнитных Лапласианов с магнитным полем четвертого рода,” международная научная конференция “Уфимская осенняя математическая школа”, г. Уфа, с 11 по 14 ноября 2020 года.,сборник тезисов, часть1.,стр-71.

Тема: “Спектральный анализ дифференциальных операторов”

6) Работа «Исследование некоторых спектральных свойств операторных уравнений эллиптического типа» Исполнитель: д.ф.-м.н., проф., гл.н.с. С.С. Мирзоев.

В работе рассмотрены операторно-дифференциальные уравнения второго порядка. Изучена форма спектра задачи при некоторых условиях на коэффициенты. Доказана теорема о многослойной полноте в пространстве

элементарных решений системы собственных и присоединенных функций задачи.

7) Работа : «О существовании обобщенного решения одного класса операторных уравнений в частных производных второго порядка в гильбертовом пространстве »

Исполнитель: д.ф.-м.н., проф., Г.И.Асланов.

Пусть $H-$ сепарабельное Гильбертово пространство. В пространстве $W_2^2(R^n,H)$

$$l(u)=-\sum_{k=1}^{n}C_k\frac{\partial^2 u}{\partial x_k^2}+\sum_{k=1}^{n}T_k\frac{\partial u}{\partial x_k}+A^2u=f(x)$$

рассматривается дифференциальное уравнение $x=(x_1,x_2,\ldots,x_n)$. Здесь $T_k,A-$ самосопряженные операторы, входящие в определенный класс операторов. Определены условия существования обобщенного решения уравнения в пространстве вектор-функций типа Соболева.

Книга

1.H.I.Aslanov. “Funksiyalar nəzəriyyəsi və funksional analiz,” Dərs vəsaiti, 726 səhifə.

Материалы конференции

1.H.İ.Aslanov. “Iqtisadi göstəricisi periodik xarakterə malik proseslərin stasionar zaman sıralarının harmonik analizi”, Ümumilli Lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 97-ci ildönümünə həsr olunmuş “Rəqəmsal iqtisadiyyatda müasir riyazi üsulların tətbiqləri”, mövzusunda Respublika elmi-praktik konfransı, Bakı Biznes Universiteti, 20 fevral 2020-ci il.

8) Работа : «Прямая и обратная задача рассеяния для уравнения Дирака с разрывным коэффициентом»

Исполнитель: д.ф.-м.н., проф., гл.н.с. И.М.Гусейнов.

В работе рассматривается система уравнений Дирака 2-го порядка на всей оси, в любой точке $a\in(-\infty,-\infty)$ первый компонент уравнения непрерывен, второй компонент – разрывен. Строятся решения Иоста, сохраняющие

асимптотику задачи в положительной и отрицательной бесконечности, показывается существование операторов преобразования и вводятся данные рассеяния. Затем выводятся основное интегральное уравнение обратной задачи и показывается единственность ее решения, дается алгоритм решения обратной задачи. Сдана в печать 1 статья.

Материалы конференции

1. H.M. Hüseynov, İ.M. Nəbiyev. Çoxfaktorlu istehsal funksiyasinin bəzi xassələri . Ümummilli Lider H. Əliyevin anadan olmasının 97-ci ildönümünə həsr olunmuş «Rəqəmsal iqtisadiyyatda müasir riyazi üsulların tətbiqləri» mövzusunda Beynəlxalq elmi-praktik konfransın materialları, Bakı, 20 fevral 2020, Biznes Universiteti nəşriyyatı.

9) Работа: «Задача сходимости спектральных разложений, соответствующих дифференциальным операторам нечетного порядка» Исполнитель: д.ф.-м.н., проф., гл.н.с. В.М.Гурбанов.

В текущем году была исследована сходимость спектральных разложений, соответствующих дифференциальным операторам нечетного порядка. Были найдены достаточные условия необходимой и равномерной сходимости разложения по собственным функциям функций, принадлежащих пространству Соболева.

Статьи

1) V.M.Kurbanov, A.M.Abdullayeva. “ On local uniform equiconvergence rate for the Dirac operator”, Proc. of the IMM, NAS of Azerbaijan, Volume 46, Number 1, 2020, Page 16-31.

2) V.M.Kurbanov, G.R.Gadzhieva. “Bessel inequality and the basis property for 2m x 2m Dirac type system with an integral potential”, Differential Equation 2020, Volume 56, Number 5, Page 573-584.

10) Работа : « Спектральные свойства оператора Штурма-Лиувилля, когда в граничное условие входит квадратичная функция параметра». Исполнитель: д.ф.-м.н., проф., гл.н.с. И.М. Набиев.

В текущем году были изучены некоторые спектральные свойства оператора Штурма-Лиувилля с неразрывным граничным условием. В одно из граничных условий входит квадратичная функция спектрального параметра. Найдено условие действительности спектра, исследована асимптотика собственных чисел. Кроме того найдено представление в виде бесконечного произведения с помощью собственных значений характеристической функции и доказано отсутствие присоединенных функций собственных функций рассматриваемого оператора.

Статьи

1.A.G. Ferzullazadeh, I.M. Nabiev. Some properties of the spectrum of t Dirac operator with a spectral parameter in the boundary condition // Proceedings of IMM of NAS of Azerbaijan, 2020, v. 46, № 2., p.189-196. Web of Science (ESCİ), Scopus 0.28 http://proc.imm.az/inpress/pimm0172.pdf

2. Л.И. Маммадова, И.М. Набиев. Спектральные свойства оператора Штурма-Лиувилля со спектральным параметром, квадратично входящим в граничное условие // Вестник Удмуртского университета. Математика. Механика. Компьютерные науки. 2020. Т. 30. Вып. 2. С. 237–248. Web of Science (ESCİ), Scopus 0.401 http://vst.ics.org.ru/uploads/vestnik/2_2020/20-02-07.pdf

Материалы конференции

1. H.M. Hüseynov, İ.M. Nəbiyev. Çoxfaktorlu istehsal funksiyasinin bəzi xassələri / Ümummilli Lider H. Əliyevin anadan olmasının 97-ci ildönümünə həsr olunmuş «Rəqəmsal iqtisadiyyatda müasir riyazi üsulların tətbiqləri» mövzusunda Beynəlxalq elmi-praktik konfransın materialları, Bakı, 20 fevral 2020, Biznes Universiteti nəşriyyatı.

11) Работа : «Об условиях облучения многоразмерного магнитного уравнения Гельмгольца». Исполнитель: д.-м.н., проф., гл.н.с. А.Р.Алиев.

В работе показано достаточность более слабого условия облучения, чем условия Икебе-Саито для существования единственного решения магнитного уравнения Гельмгольца. Кроме того, доказана самосопряженность магнитного оператора Гельмголца. Было обосновано существование решения неоднородного уравнения Гельголца, удовлетворяющего условию облучения. Эти результаты отражены в работе [3].

Статьи

1.Aliev A.R., Rzayev R.R. About one approach to the description of semi-structured indicators on a given data sample / In: 10th International Conference on Theory and Application of Soft Computing, Computing with Words and Perceptions - ICSCCW-2019. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol. 1095. Springer Nature Switzerland AG, 2020, p.p. 436-444. (**Scopus**) https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-35249-3_56#citeas

2.Aliev A.R., Mamedov V.M., Seyidov M.I. About one mathematical model of reliability and safety of complex systems / In: 10th International Conference on Theory and Application of Soft Computing, Computing with Words and Perceptions - ICSCCW-2019. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol. 1095. Springer Nature Switzerland AG, 2020, p.p. 712-719 **(Scopus)** https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-35249-3_92#citeas

3.Aliev A.R., Rajabov S.S. Radiation conditions for the magnetic Helmholtz equation // Mathematical Notes, 2020, vol. 108, no. 1-2, p.p. 155–161. **(Web of Science və Scopus)**
https://link.springer.com/article/10.1134/S0001434620070160

12) Работа: « О фреймах, приближающихся с оператором умножения» Исполнитель: к.ф.-м.н., доц.,в.н.с. А.Н. Джабраилова

В работе показано, что для любой измеримой функции $\varphi(t)$ и суммируемой с квадратом функции $f(t)$ полученные из оператора

умножения $T_\varphi f(t) = \varphi(t) f(t)$ приближения $\{T_\varphi^n\}_{n=0}^{\infty}$ могут быть фреймом в $L_2(a,b)$. В частном случае этот факт показывает, что системы вида $\{\varphi^n(t)\}_{n=0}^{\infty}$ не могут быть фреймом в $L_2(a,b)$ для произвольной измеримой функции $\varphi(t)$.

1. Afet Jabrailova, Aydin Shukurov. “On frames that are iterates of a multiplication operator” Revista Colombiana de Mathematicas, 2020 (в печати).

2. Джабраилова А.Н. «О кратной полноте системы собственных и присоединенных элементов операторного пукчка в гильбертовом пространстве. Междун. Научная конф. «Уфимская осенняя матем. школа» 23-26 сентября 2020 г. Башкирский Гос. Унив. Г. Уфа.

13) Работа : «Спектральные свойства анти-периодической задачи Штурма-Лиувилля с двумя интервалами». Исполнитель: к.ф.-м.н., доц. в.н.с. Ф.Ш. Мухтаров.

В работе изучены некоторые спектральные свойства задачи, определенной условиями $u(+0) = Ku(-0), u'(+0) = \frac{1}{k}u'(-0)$ в точке разрыва $x = 0$, анти-периодическими граничными условиями и $u(-1) = -u(1), u'(-1) = -u'(1)$ и выражением

$$Lu = -u''(x) + q(x)u(x) = \lambda u(x)$$

в области $[-1,0) \cup (0,1]$. Доказана, что существуют собственные значения в числовом выражение данной задачи. Эти собственные значения действительны. Собственные функции, соответствующие различным собственным значениям, ортогональны в пространстве $L_2(-1,0) \oplus L_2(0,1)$. Доказаны асимптотические формулы собственных значений.

1.Serdar PAŞ, Kadriye Aydemir, Fahreddin Muhtarov.Spectral Properties of the Anti-Periodic Boundary-Value-Transition problems. Journal of New Theory. ISSN:2149-1402

14) Работа : « Прямые задачи спектрального анализа для оператора Бесселя со спектральным параметром в граничном условии». Исполнитель: к.ф.-м.н., н.с. Н.Дж. Гулиев.

В текущем году были исследованы некоторые прямые задачи спектрального анализа для оператора Бесселя со спектральным параметром в граничном условии. 1 Статья сдана в печать.

Статьи

1.Guliyev N.J. *On extensions of symmetric operators*, Oper. Matrices 14 (2020), no. 1, 71–75. (2019 impakt-faktoru: **0.417**)

2.Guliyev N.J. *A Riesz basis criterion for Schrödinger operators with boundary conditions dependent on the eigenvalue parameter*, Anal. Math. Phys. 10 (2020), no. 1, Paper No. 2, 8 pp. (2019 impakt-faktoru: **2.056**)

3.Guliyev N.J. *Essentially isospectral transformations and their applications*, Ann. Mat. Pura Appl., 199 (2020), no. 4, 1621–1648. (2019 impakt-faktoru: **0.959**)

4.Guliyev N.J. *On two-spectra inverse problems*, Proc. Amer. Math. Soc., 148 (2020), no. 10, 4491–4502. (2019 impakt-faktoru: **0.927**)

15) Работа : « Прямая и обратная задача рассеяния для системы обыкновенных дифференциальных уравнений». Исполнитель: к.ф.-м.н., с.н.с. К.А.Алимарданова.

В текущем году была изучена прямая и обратная задача рассеяния для системы обыкновенных дифференциальных уравнений на полуоси $x>0$ в частном и общем случаях. 1 статья сдана в печать.

15) Работа : « Прямая и обратная задача рассеяния для системы обыкновенных дифференциальных уравнений». Исполнитель: к.ф.-м.н., с.н.с. К.А.Алимарданова.

В текущем году была изучена прямая и обратная задача рассеяния для системы обыкновенных дифференциальных уравнений на полуоси $x>0$ в частном и общем случаях. 1 статья сдана в печать.

16) Работа : «Представление интегрального решения для системы уравнений Дирака при условии разрыва в двух точках в интервале». Исполнитель: д.ф.м., с.н.с. А.Р. Лятифова.

Статья

1.Latifova, A. R., and A. K. Khanmamedov. “Inverse Spectral Problem for the One-Dimensional Stark Operator on the Half-Axis”. Ukrains’kyi Matematychnyi Zhurnal, Vol. 72, no. 4, Mar. 2020, pp. 494-08, doi:10.37863/umzh.v72i4.2302.

17) Работа : « Прямая задача для оператора Штурма-Лиувилля в виде Импеданса». Исполнитель: д.ф.м., н.с. Дж. А.Османлы.

В текущем году были изучены частные решения уравнения. Получены интегральные представления для них и введены спектральные данные.

18) Работа : «Прямая и обратная задача рассеяния для системы гиперболических уравнений в случае двух падающих волн». Исполнитель: м.н.с. А.Н. Сафарова.

В работе изучена граничная задача для уравнения

$$u_{tt}(x,t)-\beta u_{ttxx}(x,t)-du_{xx}(x,t)=d(t)u(x,t)+(x,t) \qquad (1)$$

в прямоугольнике $D_T=\{(x,t):0\le x\le 1, 0\le t\le T\}$ по времени с нелокальным интегральным условием первого вида

$$\sum_{0}^{T} W_i(t)u(x,t)dt=h_i(x) \quad (i=1,2;\ \ 0\le x\le 1) \ (2)$$

и граничным условием Неймана

$$u_x(0,t)=0, \quad u_x(1,t)=0 \quad (0\le t\le T) \ (3).$$

1.А.Н.Сафарова., Г.М.Назарова. Об одно задаче с нелокальным по переменной времени условием для уравнения распространения продольных волн.Riyaziyya, Mexanika və onların tətbiqləri adlı Respublika Elmi Konfransının materialları, Bdu, 2020, səh 159-160.

II. Научно-общественная часть.

д.ф.-м.н., проф., Г.И.Асланов является председателем Высшей Государственной Аттестационной Комиссии на механико-математическом факультете БГУ. Является научным руководителем трех докторантов.

д.ф.-м.н., проф., главн. н.с. С.А. Алиев член редакционного совета 6-и научных журналов. Научный сотрудник одного диссертанта, занимается педагогической деятельностью в БГУ.

д.ф.-м.н., проф., главн. н.с. А.Р. Алиев является главным редактором международного научного журнала «Azerbaijan Journal of High Performance Computing», менеджер редактором международного научного журнала «Azerbaijan Journal of Mathematics» и членом редакционной коллегии журналов «Proceedings of the Institute Mathematics and Mechanics, National Academy of Sciences of Azerbaijan» (Azərbaycan), «Transactions of Azerbaijan Institutes of Technology» (Azərbaycan).

д.ф.-м.н., проф., главн. н.с. И.М. Набиев участвовал в 1 международной конференции, опубликовал 3 научные работы, из них 2 статьи, 1 тезис (статьи опубликованы в журналах, входящих в базу Web of Science, Scopus). Председатель Государственной Аттестационной Комиссии (по магистратуре)в Аз. Гос. Университете Нефти и Промышленности.

д.ф.-м.н., проф., главн. н.с. И.М. Гусейнов является членом редакционной коллегии нескольких иностранных и республиканских научных журналов. Руководитель магистрантов и докторантов.

д.ф.-м.н., проф., главн. н.с. С.С. Мирзоев представил в научный совет ИММ научные работы двух диссертантов для получения степени доктора философии по математике.

Многие сотрудники отдела заняты педагогической деятельностью в различных высших учебных заведениях Республики.

Участие на научных семинарах

Все сотрудники отдела принимали активное участие на общеинститутских семинарах и семинарах отдела.

Опубликованные научные статьи

В текущем году были опубликованы 1 учебный материал, 17 статей, 6 тезисов, 2 материала конференций, сданы в печать 4 статьи и 3 тезиса. 12 из этих статей входят в базу Web of Science и список Thomson Reuters.

Руководитель отдела: **д.ф.-м.н., проф. Г.И. Асланов.**