



Buxoro davlat universiteti  
BUXORO, 200117, M.IQBOL ko'chasi, 11-uy, 2021

@buxdu\_uz @buxdu1 @buxdu1 www.buxdu.uz

«AMALIY MATEMATIKA VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARINING ZAMONAVIY MUAMMOLARI» XALQARO ILMIIY-AMALIY ANJUMAN



O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIIY VA O'RTA MAXSUS  
TA'LIM VAZIRLIGI



O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
INNOVATSION  
RIVOJLANISH VAZIRLIGI

**«AMALIY MATEMATIKA VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARINING  
ZAMONAVIY MUAMMOLARI»  
XALQARO ILMIIY-AMALIY ANJUMAN  
TEZISLAR TO'PLAMI**

**ABSTRACTS  
INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE  
«MODERN PROBLEMS OF APPLIED MATHEMATICS AND  
INFORMATION TECHNOLOGIES»**

**ТЕЗИСЫ  
МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
«СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И  
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**



2021 YIL 15 APREL  
BUXORO

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ  
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ  
БУХОРО ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ  
АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ФАКУЛЬТЕТИ**

**АМАЛИЙ МАТЕМАТИКА ВА  
АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИНГ  
ЗАМОНАВИЙ МУАММОЛАРИ**

**ХАЛҚАРО МИҚЁСИДАГИ ИЛМИЙ-АМАЛИЙ АНЖУМАН**

**МАТЕРИАЛЛАРИ**

**2021 йил, 15-апрель**

**Бухоро – 2021**

## ТАШКИЛИЙ ҚЎМИТА

**Раис:** Хамидов О.Х., БухДУ ректори, профессор

**Раис ўринбосари:** Қаххоров О.С., БухДУ проректори, доцент

### Ташкилий қўмига аъзолари:

Жўраев А.Т.	БухДУ, проректори, доцент
Рашидов Ў.У.	БухДУ, проректори
Зарипов Г.Т.	БухДУ, доцент
Эшанкулов Х.И.	БухДУ, декан, т.ф.ф.д., (PhD)
Жалолов О.И.	БухДУ, кафедра мудири, доцент
Сайидова Н.С.	БухДУ, кафедра мудири, доцент
Жумаев Ж.	БухДУ, доцент
Болтаев Т.Б.	БухДУ, доцент
Зарипова Г.К.	БухДУ, доцент
Рустамов Ҳ.Ш.	БухДУ, доцент
Хаятов Х.У.	БухДУ, катта ўқитувчи
Жўраев З.Ш.	БухДУ, катта ўқитувчи
Атаева Г.И.	БухДУ, катта ўқитувчи
Турдиева Г.С.	БухДУ, катта ўқитувчи

## ДАСТУРИЙ ҚЎМИТА

Арипов М.М.	ЎзМУ, профессор
Алоев Р.Ж.	ЎзМУ, профессор
Шадиметов Х.М	Тошкент давлат транспорт университети, профессор
Расулов А.С.	Жаҳон иқтисодиёти ва дипломатия университети, профессор
Равшанов Н.	ТАТУ ҳузуридаги АКТ илмий-инновацион марказ, лаборатория мудири, профессор
Солеев А.С.	СамДУ, профессор
Дурдиев Д.Қ.	БухДУ, профессор
Ҳаётов А.Р.	В.И.Романовский номидаги Математика институти, профессор
Мўминов Б.Б.	ТАТУ, профессор
Худойбергандов М.У.	ЎзМУ, доцент
Жумаев Ж.	БухДУ, доцент
Болтаев Т.Б.	БухДУ, доцент
Эшанкулов Х.И.	БухДУ, т.ф.ф.д., (PhD)
Жалолов О.И.	БухДУ, доцент
Сайидова Н.С.	БухДУ, доцент
Расулов Т.Ҳ	БухДУ, доцент

## КОНФЕРЕНЦИЯ КОТИБЛАРИ

Атамурадов Ж.Ж., Эргашев А.А. Қосимов Ф.Ф., Ҳазратов Ф.Ҳ., Зарипов Н.Н., Ибрагимов С.И., Назаров Ш.Э.

Тўплам Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2021 йил 2 мартдаги 78-ф-сонли фармони билан тасдиқланган Ўзбекистон Республикасида 2021 йилда халқаро ва республика миқёсидаги ўтказиладиган илмий ва илмий-техник тадбирлар режасида белгиланган тадбирларнинг бажарилиши мақсадида 2021 йил 15 апрель куни Бухоро давлат университети Ахборот технологиялари факультетида “Амалий математика ва ахборот технологияларининг замонавий муаммолари” мавзусидаги халқаро илмий-амали анжуман материаллари асосида тузилди.

**Масъул муҳаррир:**

О.И.Жалолов, доцент

**Такризчилар:**

Ж.Жумаев, доцент

# СУЩЕСТВОВАНИЕ И ЕДИНСТВЕННОСТЬ ОПТИМАЛЬНОЙ КВАДРАТУРНОЙ ФОРМУЛЫ ТИПА ФУРЬЕ В ПРОСТРАНСТВЕ ХЁРМАНДЕРА $H_2^\mu(R)$

Жалолов О.И., Каримов Ф.Р.

Бухарский государственный университет

В настоящей работе рассмотрим следующую квадратурную формулу:

$$\int_0^1 \ell^{2\pi i \sigma x} f(x) dx \approx \sum_{\beta=0}^N C_\beta f(x_\beta), \quad (1)$$

где соответственно,  $C_\beta$  и  $x_\beta$  называют коэффициентами и узлами квадратурной формулы (1),  $f(x)$  является элементом гильбертова пространства Хермандера  $H_2^\mu(R)$  [19] и назовем ее квадратурную формулу типа Фурье.

**Определения 1.** Пространство  $H_2^\mu(R)$  определяется как замыкание пространства бесконечно дифференцируемых функций, убывающих на бесконечности быстрее любой отрицательной степени, которая норма функций определяется следующим образом [1,2]

$$\|f\|_{H_2^\mu(R)} = \left\{ \int_{-\infty}^{\infty} |F^{-1}[\mu(\xi) \cdot F[f(x)](\xi)](x)|^2 dx \right\}^{\frac{1}{2}},$$

где  $f^c(x)$  класс функций, следы которых в области  $R$  совпадают,  $F$ -преобразование Фурье,  $\mu(\xi)$  бесконечно дифференцируемая,  $\mu > 0$ ,  $F$  и  $F^{-1}$  прямое и обратное преобразование Фурье:

$$F[f(x)](\xi) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x) e^{2\pi i \xi x} dx, \quad F^{-1}[f(x)](\xi) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x) e^{-2\pi i \xi x} dx,$$

Отметим, что условие  $v_m(x) = \left( F^{-1} \left( \frac{1}{\mu(\xi)} \right) \right)(x) \in L_2(R)$

обеспечивает вложение пространства  $H_2^\mu(R)$  в  $C(R)$  - непрерывные функции.

Условие вложения пространства  $H_2^\mu(R)$  в пространство непрерывных функций  $C(R)$  является необходимым условием функциональном подходе к теории квадратурных и кубатурных формул.

## Постановка задачи.

Рассматривая квадратурную формулу типа Фурье вида (1), погрешностью квадратурной формулы (1) называется разность

$$\ell(f) = \langle \ell_N, f(x) \rangle = \int_0^1 \ell^{2\pi i \sigma x} f(x) dx - \sum_{\beta=0}^N C_\beta f(x_\beta), \quad (2)$$

и этой разности (2) соответствует функционал погрешности  $\ell_N(x)$ , который имеет вид

$$\ell_N(x) = \varepsilon_{[0,1]}(x) \ell^{2\pi i \sigma x} - \sum_{\beta=0}^N C_\beta \delta(x - x_\beta). \quad (3)$$

Здесь  $\varepsilon_{[0,1]}(x)$  - индикатор отрезка  $[0,1]$ ,  $\delta(x)$  - дельта - функция Дирака.

Погрешность квадратурной формулы (1) будет линейным и непрерывным функционалом из пространства  $H_2^{\mu^*}(R)$ , сопряженного пространство  $H_2^\mu(R)$ ,

т.е.  $\ell_N(x) \in H_2^{\mu^*}(R)$ .

Качество квадратурной формулы оценивается при помощи нормы функционала погрешности :

$$\|\ell_N | H_2^{\mu^*}(R)\| = \sup_{f(x) \neq 0} \frac{|\ell(f)|}{\|f | H_2^{\mu}(R)\|}. \quad (4)$$

Норма функционала погрешности  $\ell_N(x)$  зависит от коэффициентов  $C_\beta$  и узлов  $x_\beta$ .

Если

$$\|\ell_N^0 | H_2^{\mu^*}(R)\| = \inf_{C_\beta, x_\beta} \sup_{\|f\| \neq 0} \frac{|\langle \ell_N(x), f(x) \rangle|}{\|f | H_2^{\mu}(R)\|}$$

то говорят, что функционал  $\ell_N(x)$  соответствует оптимальной квадратурной формуле в  $H_2^{\mu}(R)$ .

Основная цель настоящей работы является определить существование и единственность оптимальной квадратурной формулы типа Фурье в неперiodическом пространстве Хёрмандера  $H_2^{\mu}(R)$

### Экстремальная функция функционала погрешности квадратурной формулы типа Фурье и его норма.

Для нахождения нормы функционала погрешности (3) в пространстве  $H_2^{\mu^*}(R)$  используется его экстремальная функция.

**Определение 2.** Функция  $\psi_\ell(x)$  называется экстремальной функцией функционала  $\ell_N(x)$ , если  $\langle \ell_N, \psi_\ell \rangle = \|\ell_N | H_2^{\mu^*}(R)\| \cdot \|\psi_\ell | H_2^{\mu}(R)\|$ . (5)

Так как пространство  $H_2^{\mu}(R)$  является гильбертовым, то по теореме Рисса об общем виде линейного непрерывного функционала существует единственная функция  $\psi_\ell(x) \in H_2^{\mu}(R)$  для которой

$$\langle \ell_N, f \rangle = \langle \psi_\ell, f \rangle \quad (6)$$

и

$\|\ell_N | H_2^{\mu^*}(R)\| = \|\psi_\ell | H_2^{\mu}(R)\|$ , где  $\langle \psi_\ell(x), f(x) \rangle$  - скалярное произведение двух функций  $\psi_\ell(x)$  и  $f(x)$  из пространства  $H_2^{\mu}(R)$ . Напомним, что скалярное произведение  $\langle \psi_\ell, f \rangle$  определяется следующим образом:

$$\langle \psi_\ell, f \rangle = \int_{-\infty}^{\infty} F^{-1} [\mu(\xi) \cdot F[\psi_\ell(x)](\xi)] \times F^{-1} [\mu(\xi) \cdot F[f(x)](\xi)] dx.$$

В частности, из (6) при  $f(x) = \psi_\ell(x)$  имеем

$$\langle \ell_N, f \rangle = \langle \psi_\ell, f \rangle = \|\psi_\ell | H_2^{\mu}(R)\|^2 = \|\psi_\ell | H_2^{\mu}(R)\| \cdot \|\ell_N | H_2^{\mu^*}(R)\| = \|\ell_N | H_2^{\mu^*}(R)\|^2$$

Отсюда видно, что решения  $\psi_\ell(x)$  уравнения (6) удовлетворяет уравнению (5) и является экстремальной функцией. Таким образом, для того чтобы вычислить норму функционала погрешности  $\ell_N(x)$ , сперва надо решить уравнение (6) т.е. найти экстремальную

функцию  $\psi_\ell(x)$  а потом вычислить скалярное произведение  $\langle \ell_N, f \rangle = \|\ell_N | H_2^{\mu^*}(R)\|^2$

Ниже мы будем находить экстремальную функцию другим путём. Из теории преобразования Фурье обобщенных функций имеем

$$\begin{aligned} \langle \ell_N, f \rangle &= (F[\ell_N](\xi), F[f](\xi)) = (\mu^{-1}(\xi)F[\ell_N](\xi), \mu(\xi)F[f](\xi)) = \\ &= (F^{-1}\{\mu^{-1}(\xi)F[\ell_N](\xi)\}, F^{-1}\{\mu(\xi)F[f](\xi)\}). \end{aligned} \quad (7)$$

Если в этом равенстве (7) полагать  $F^{-1}\{\mu(\xi)F[\psi_\ell](\xi)\} = F^{-1}\{\mu^{-1}(\xi)F[\ell_N](\xi)\}$ , т.е. если полагать  $f = \psi_\ell = F^{-1}\{\mu^{-1}(\xi)F[\ell_N](\xi)\}(x)$ ,

То будем иметь:

$$\langle \ell_N, \psi_\ell \rangle = \langle \psi_\ell, \psi_\ell \rangle = \|\ell_N | H_2^{\mu^*}(R)\|^2.$$

Отсюда следует, во первых, что

$$\psi_\ell(x) = F^{-1}\{\mu^{-1}(\xi)F[\ell_N](\xi)\}(x) = [\ell^{2\pi i \sigma x} \cdot \varepsilon_{[0,1]}(x)] * v_m(x) - \sum_{\beta=0}^N C_\beta v_m(x - h\beta), \quad (8)$$

Где  $v_m(x) = F^{-1}[\mu^{-1}(\xi)](x)$ , так как  $\psi_\ell(x)$  является экстремальной функцией функционала погрешности (3); во вторых

$$\|\ell_N | H_2^{\mu^*}(R)\|^2 = \int_{-\infty}^{\infty} |\psi_\ell|^2 dx. \quad (9)$$

Этим доказана следующая.

**Теорема 1.** Экстремальная функция функционала погрешности (3) квадратурной формулы (1) имеет вид  $\psi_e(x) = [\ell^{2\pi i \sigma x} \cdot \varepsilon_{[0,1]}(x)] * v_m(x) - \sum_{\beta=0}^N C_\beta v_m(x - h\beta)$ , (10)

квадрат нормы функционала погрешности  $\ell_N(x)$  в пространстве Хёрмандера  $H_2^\mu(R)$  имеет следующий вид

$$\|\ell_N | H_2^{\mu^*}(R)\|^2 = \int_{-\infty}^{\infty} \left| [\ell^{2\pi i \sigma x} \cdot \varepsilon_{[0,1]}(x)] * v_m(x) - \sum_{\beta=0}^N C_\beta v_m(x - h\beta) \right|^2 dx. \quad (11)$$

**Исследование о существовании и единственности оптимальной квадратурной формулы типа Фурье в пространстве  $H_2^\mu(R)$ .**

Из (9) видно, что нормы функционала погрешности (2) является функцией коэффициентов  $C_\beta$ ,  $\beta = 0, 1, \dots, N$ , при фиксированных узлах  $x_\beta = \frac{\beta}{N} = \beta h$ ,  $\beta = 0, 1, \dots, N$ .

Задача оптимизации нормы функционала погрешности при фиксированных узлах  $x_\beta$  заключается определении таких коэффициентов  $C_\beta$ ,  $\beta = 0, 1, \dots, N$  для которых достигается

$$\inf_{C_\beta} \|\ell_N | H_2^{\mu^*}(R)\|.$$

Для нахождения коэффициентов  $C_\beta$ ,  $\beta = 0, 1, \dots, N$  равенство (9) перепишем в несколько иной форме:

$$\begin{aligned} \|\ell_N | H_2^{\mu^*}(R)\|^2 &= \int_{-\infty}^{\infty} \left| F^{-1}\{\mu^{-1}(\xi)F[\ell_N](\xi)\}(x) \right|^2 dx = \\ &= \int_{-\infty}^{\infty} \left| F^{-1}[\mu^{-1}(\xi)](x) * \ell_N(x) \right|^2 dx = \int_{-\infty}^{\infty} \left| v_{\frac{m}{2}} * \ell_N(x) \right|^2 dx = \\ &= \int_{-\infty}^{\infty} \left| v_{\frac{m}{2}} * \ell^{2\pi i \sigma x} \varepsilon_{[0,1]}(x) - \sum_{\beta=0}^N C_\beta v_{\frac{m}{2}}(x - \beta h) \right|^2 dx \end{aligned} \quad (12)$$

Равенство (12) связывает задачу построения квадратурной формулы (1) с задачей приближения в  $L_2$  функций  $\ell^{2\pi i\sigma x} * v_m(x)$  линейной комбинацией сдвинутых на  $x_\beta$  функций  $v_m(x)$ . Действительно, из (12) видно, что отыскание наименьшего значения нормы функционала погрешности по коэффициентом при фиксированных узлах  $x_\beta$ , равносильно наилучшему приближению функции  $v_m(x) * [\ell^{2\pi i x} \mathcal{E}_{[0,1]}(x)]$ , линейной комбинацией функции  $v_m(x)$  и ее сдвигов на  $x_\beta = \beta h$ ,  $\beta = 0, 1, \dots, N$  в норме пространства  $L_2(R)$ . Справедливо следующая.

**Лемма.**

Система  $\left\{ v_m(x - \beta h) \right\}_{\beta=0}^N$  является линейно независимой системой в пространстве  $L_2(R)$  и линейная оболочка этой системы является  $(N + 1)$  мерным подпространством в  $L_2(R)$ . Сначала докажем линейную независимость системы

$$\left\{ v_m(x - \beta h) \right\}_{\beta=0}^N \quad (13)$$

в  $L_2(R)$ .

Рассмотрим линейную комбинацию

$$\sum_{\beta=0}^N C_\beta \delta(x - h\beta) \in H_2^{\mu*}(R)$$

Имеем

$$\left\langle \sum_{\beta=0}^N C_\beta \delta(x - h\beta), f(x) \right\rangle \leq \left\| \sum_{\beta=0}^N C_\beta \delta(x - h\beta) \right\|_{H_2^{\mu*}(R)} \cdot \|f(x)\|_{H_2^\mu(R)}.$$

Нетрудно показать, что

$$\left\| \sum_{\beta=0}^N C_\beta \delta(x - h\beta) \right\|_{H_2^{\mu*}(R)}^2 = \int_{-\infty}^{\infty} \left| \sum_{\beta=0}^N C_\beta v_m(x - h\beta) \right|^2 dx.$$

Экстремальная функция функционала

$$\sum_{\beta=0}^N C_\beta \delta(x - h\beta) \text{ является } \varphi(x) = \sum_{\beta=0}^N C_\beta v_m(x - h\beta).$$

Пусть система (13) является линейно зависимой, т.е.  $\sum_{\beta=0}^N C_\beta v_m(x - h\beta) = 0$  и  $\sum_{\beta=0}^N C_\beta^2 \neq 0$ .

Пусть  $C_{\beta^1} = \max \{ C_\beta \mid C_\beta \neq 0, \beta = 0, 1, \dots, N \}$ .

Отсюда следует

$$\left\| \sum_{\beta=0}^N C_\beta \delta(x - h\beta) \right\|_{H_2^{\mu*}(R)}^2 = \int_{-\infty}^{\infty} \left| \sum_{\beta=0}^N C_\beta v_m(x - h\beta) \right|^2 dx = 0, \quad (14)$$

Берём функцию  $\omega_{\beta^1}(x) = C_{\beta^1} e^{-(x-h\beta^1)^2} \cdot \frac{\prod_{\beta \neq \beta^1} (x - h\beta)}{\prod_{\beta \neq \beta^1} (h\beta' - h\beta)} \in H_2^\mu(R)$

Для этой функции имеем  $\left\langle \sum_{\beta=0}^N C_\beta \delta(x - h\beta), \omega_{\beta^1}(x) \right\rangle = \sum_{\beta=0}^N C_\beta^2$

С другой стороны имеем  $0 < \sum_{\beta=0}^N C_\beta^2 = \left\langle \sum_{\beta=0}^N C_\beta \delta(x - h\beta), \omega_{\beta^1}(x) \right\rangle \leq \left\| \sum_{\beta=0}^N C_\beta \delta(x - h\beta) \right\|_{H_2^{\mu*}(R)} \cdot \| \omega_{\beta^1}(x) \|_{H_2^\mu(R)}$

Это неравенство противоречит с (14) .

Это противоречие и доказывает линейную независимость систему (13).

Отсюда следует также линейная независимость  $\delta(x-h\beta)$ ,  $\beta = 0,1,\dots,N$  в  $H_2^{\mu*}(R)$ .

Таким образом линейная оболочка функций  $v_m(x-h\beta)$ ,  $\beta = 0,1,\dots,N$  является

$(N+1)$ - мерным подпространством в  $L_2(R)$ .

Что и требовалось доказать.

Как известно из теории гильбертовых пространств , элемент  $\sum_{\beta=0}^N C_{\beta} v_m(x-h\beta)$  является

наиближайшим к элементу  $\ell^{2\pi i \sigma x} \cdot \varepsilon_{[0,1]}(x) * v_m(x)$  тогда и только тогда , когда разность

$\left[ \ell^{2\pi i \sigma x} \cdot \varepsilon_{[0,1]}(x) \right] * v_m(x) - \sum_{\beta=0}^N C_{\beta} v_m(x-h\beta)$  ортогональна каждому элементу

$v_m(x-h\alpha)$ ,  $\alpha = 0,1,\dots,N$  в  $L_2(0,1)$  [1].

Имея в виду это имеем

$$\psi_{\ell}(h\alpha) = 0, \quad \alpha = 0,1,\dots,N. \quad (15)$$

Из этой леммы и из теории существования и единственности наилучшего приближения подпространством следует существование и единственность оптимальной квадратурной формулы типа Фурье.

**Теорема 2.** Оптимальная квадратурная формула типа Фурье (1), коэффициенты которой являются решением системы линейных уравнений (15) в пространстве Хёрмандера  $H_2^{\mu}(R)$ , существует и она является единственной.

### Список литературы

1. С.Л.Соболев. Введение в теорию кубатурных формул, М.1974.
2. Валевич Л.Р. и Панеяк Б.П. Некоторые пространства обобщенных функций и теоремы вложения. УМН. XX,1(121),165,3.
3. Жалолов О.И, С.И.Ибрагимов, Б.Р.Абдуллаев. Оценка погрешности кубатурных формул общего вида над фактор-пространством Соболева // WORLD Science "Topical researches of the World science" —June 20 – 21, 2015, —Dubai, UAE).
4. Жалолов О.И, Косимов А.А. Оптимальные по порядку сходимости весовые кубатурные формулы типа Эрмита в пространстве  $\bar{L}_2^m(K_n)$  // Узбекский математический журнал. –Ташкент, 2015. -№3. -С.24- 33.
5. Жалолов О.И. Вычисление нормы функционала погрешности оптимальных интерполяционных формул в пространстве периодических функций С.Л.Собочева  $\tilde{W}_2^{(m)}(T_1)$ . Проблемы вычислительной и прикладной математики. // Научный журнал. - №2.-2015 декабр.-Ташкент.-53-58ст.
6. Шадиметов Х. М, Жалолов О.И, Шадманова К.У., Шамсиев Ж. Ш. Оптимальные по порядку сходимости весовые кубатурные формулы типа Эрмита в пространстве Соболева // East European Scientific Journal. Wydrukowano w «Aleje Jerozolimskie . 85/21, 02-001 Warszawa, Polska». -2016. -162ст.
7. Шадиметов ХМ., Жалолов О.И. Вычисление нормы функционала погрешности и построение оптимальных по порядку сходимости весовых кубатурных формул типа Эрмита в пространстве Соболева // Проблемы вычислительной и прикладной математики. Научный журнал. -№1.2016 март. -Ташкент. -100-106 ст.
8. Жалолов О.И. Верхняя оценка нормы функционала погрешности кубатурной формулы типа Эрмита в пространстве С.Л.Соболева // Проблемы вычислительной и прикладной математики. Научный журнал. -№3.2017. -Ташкент. -70-78 ст.

## МУНДАРИЖА

### Кириш

<b>Хамидов О.Х.</b> .....	3
<b>Қаххоров О.С.</b> Илмий тадқиқотларни ривожлантириш—миллий рейтингни ошириш мезони .....	5
<b>Дурдиев Д.Қ.</b> Ўзбекистон республикаси фанлар академияси В.и.романовский номидаги математика институти бухоро бўлинмаси фаолияти ҳақида .....	6
<b>Арипов М.</b> Математическое моделирование нелинейных процессов реакции диффузии при критических экспонентах.....	8
<b>Aloev R.D., Nematova D.E.</b> The stability of the upwind difference scheme for the numerical calculation of stable solutions of the mixed dissipative boundary value problem for a linear hyperbolic system of two equations.....	9
<b>Шадиметов Х.М.</b> Академик с. Л. Соболев илмий мактабининг давомчилари.....	12
<b>Akhmadjon Soleev.</b> Power geometry in numerical solution nonlinear problems .....	16
<b>Муминов Б.Б.</b> Интеллектуал муҳитда объектларнинг яқинлигини аниқлаш усуллари.....	18
<b>Болтаев Т.Б.</b> проблемно-ориентированная организация высшего образования применительно к ИТ .....	21

## I-ШЎҒБА. МАТЕМАТИК МОДЕЛЛАШТИРИШ ВА СОҢЛИ УСУЛЛАР

<b>Eshkuvatov Z.K., Ismail Ahmad, Sayfiddin Bahramov.</b> Automatic quadrature scheme for Cauchy type singular integral on the variable interval .....	25
<b>Рустамов Н.Т., Абдрахманов Р.Б., Рустамов Е.Н.</b> Математическое моделирование формирования психики человека .....	26
<b>Твёрдый Д.А.</b> Численный анализ эрдитарного уравнения риккати с модифицированными дробными операторами герасимова-капуто .....	28
<b>Mukhiddin I.Muminov, Tirkash Radjabov.</b> Non-homogeneous diffusion equation with piecewise continuous time delay.....	30
<b>Арипов М.М., Утебаев Д., Нуруллаев Ж.А.</b> Исследование разностных схем повышенной точности для уравнения спиновых волн в магнетиках .....	32
<b>Шадиметов Х.М., Жалолов О.И.</b> Оптимальная квадратурная формула для интегралов типа фурье в пространстве хёрмандера .....	$H_2^{\mu}(R)$ ..... 33
<b>Шадиметов Х.М., Маматова Н.Х.</b> Экстремальная функция составной решетчатой кубатурной формулы .....	39
<b>Шадиметов Х.М., Гуломов О.Х.</b> Составные кубатурные формулы.....	43
<b>Шадиметов Х.М., Нуралиев Ф.А., Уликов Ш.Ш.</b> Экстремальный элемент функционала погрешности квадратурных формул в факторизованном пространстве соболева $W_2^{(m)}(0,1)$ .....	45
<b>Шадиметов Х.М., Абдукаюмов Б.Н.</b> Экстремальная функция весовых кубатурных формул в комплекснозначном пространстве Соболева. ....	46
<b>Шадиметов Х.М., Далиев Б.С.</b> Об одном оптимально-приближенно аналитического метода решения интегрального уравнения абеля .....	48
<b>Қурбонов Н.М.</b> Математическая модель процесса фильтрации газа в пористых средах методом координатного расщепления .....	49
<b>Равшанов Н., Аминов С.</b> Исследование процесс нестационарной фильтрации газа в пористой среде при изотермическом режиме .....	51
<b>Равшанов Н., Варламова Л.П.</b> Исследование процесса фильтрация жидкости в многослойных взаимодействующих напорных пористых средах .....	54
<b>Икрамов А.М., Жуманиёзов С.П., Сапаев Ш.О., Адамбаев У.Э.</b> Компьютерное моделирование двумерных стационарных задач теплопроводности мкэ .....	57
<b>Мурадов Ф.А., Эшбоева Н.Ф.</b> Атмосферада зарарли моддаларнинг зичликларини ҳисобга	

<b>Хажийев I.O., Mavlanberdiyev S.F.</b> Bitta chiziqda buzilishga ega bir jinsli bo'lmagan parabolik tenglama uchun chegaraviy masalani taqribiy yechish .....	185
<b>Хажийев I.O., Shobdarov E.B.</b> Parabolik tipdagi tenglamalar sistemasi uchun nokorrekt masalani taqribiy yechish .....	186
<b>Найотов A.R., Хайриев U.N.</b> Davriy funksiyalarning $\tilde{W}_2^{(2,1)}(0,1)$ fazosida optimal kvadratur formulalar .....	186
<b>Сувонов O.O., Кучкарова С.С.</b> Математическая модель управления гидродинамического объекта с распределенными параметрами .....	189
<b>Нигманова Д.Б.</b> Численно аналитическое исследование задачи теплопроводности с переменной плотностью и источником.....	192
<b>Атоев D.D.</b> Chizikli integral tenglamalar sistemasini sonli usulda yechish.....	195
<b>Khaydarov O.Sh.</b> Modelling contaminant transport in saturated aquifers .....	197
<b>Rikhsieva B.B.</b> Numerical solution of longitudinal wave the propagation in the kelvin-voigt medium.....	199
<b>Bozarov B.I.</b> Optimal quadrature formulas for fourier sine and cosine integrals and their application to reconstruction of computed tomography images .....	201
<b>Rikhsieva B.B.</b> Numerical method of solution of the problem of one-dimensional wave propagation in the kelvin-voigt medium .....	202
<b>Мирзакобилов Р.Н.</b> Оптимизация разностных формул .....	204
<b>Болтаев Н.Д.</b> Оптимальная квадратурная формула в смысле сарда для вычисления коэффициентов фурье в $K_2(P_m)$ .....	205
<b>Найотов A.R., Karimov R.S</b> $W_2^{(2,1)}(0,1)$ Fazoda optimal ayirmali formula .....	206
<b>Давронов Ж. Р.</b> О решении первой половины основной задачи теории квадратурных формул в пространстве соболева .....	208
<b>Болтаев А. К., Болтаев Э.К.</b> Экстремальный элемент одной интерполяционной формулы ....	209
<b>Ахмедов Д.М., Назарова Д.</b> Эффективные квадратурные формулы для приближенного вычисления сингулярных интегралов типа коши в пространстве соболева .....	211
<b>Кулдошев Х.М., Азамов С.С., Махмудов М.М.</b> Дискретный аналог дифференциального оператора $\frac{d^4}{dx^4} - \sigma^2 \frac{d^2}{dx^2}$ и его свойства.....	214
<b>Ходжиев С., Йулдошев Ш.С., Атоев Ф.С.</b> Об одной математической модели для численного исследования экологической задачи выброса газовых веществ в атмосфере.....	216
<b>Vabaev S.S., Polvonov S.Z.</b> Pythonda kompyuter tomografiyasi masalalarini modellashtirish ....	217
<b>Жалолов О.И., Каримов Ф.Р.</b> Существование и единственность оптимальной квадратурной формулы типа фурье в пространстве Хёрмандера $H_2^\mu(R)$ .....	219
<b>Ибрагимов А.А., Хамраева Д.Н.</b> Об одной задаче на собственные значения для интервальных симметричных матриц.....	224
<b>Азамов С.С.</b> Максимизирующий элемент об одном вариационном задаче.....	226
<b>Расулов Р.Ф.</b> $W_2^{(2k+1,2k)}(0,1)$ Гильберт фазосида ҳосилалли оптималь квадратур формулалар яқинлашиш тартиби .....	227
<b>Хаётов А.Р., Хайриев У.Н., Маҳкамова Д.Т.</b> Компьютер томографиясининг 2D тасвирларини қайта тиклаш учун оптималь алгоритмлар ишлаб чиқиш.....	230
<b>Бахромов С.А., Қобилов С.Ш., Музробов С.Қ.</b> Параболалар кесиммаси асосида локаль интерполяцион кубик сплайнлар куриш.....	231
<b>Бахромов С.А.</b> Рябенскийнинг локаль интерполяцион кубик сплайн модели асосида сигналларга рақамли ишлов бериш.....	233
<b>Ахмедов Д.М., Халияров И.М.</b> Вычисление коэффициентов оптимальных квадратурных формул для сингулярного интеграла типа коши в пространстве соболева $L_2^{(2)}(-1,1)$ .....	235