



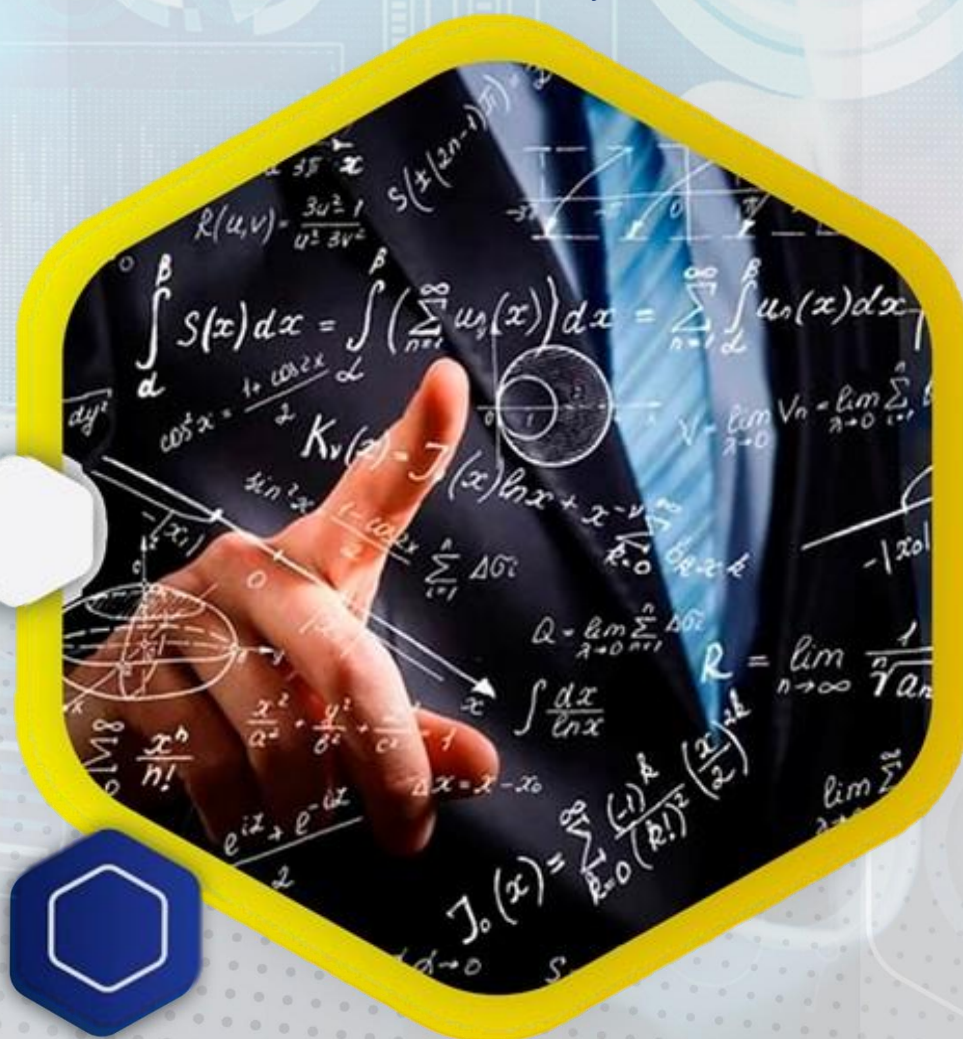
O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR
VAZIRLIGI



BUXORO
DAVLAT
UNIVERSITETI
1930

"FIZIKA, MATEMATIKA VA SUN'IY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARINING DOLZARB MUAMMOLARI"

XALQARO ILMIY-NAZARIY ANJUMAN MATERILLARI



BUXORO-2025



**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR
VAZIRLIGI**



CURRENT PROBLEMS OF PHYSICS, MATHEMATICS AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES

**INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND THEORETICAL
CONFERENCE**

(May 16-17, 2025)

Bukhara-2025

$$(\varphi, \psi_\ell)_{S_2(P_2)} = \int_0^1 (\varphi''(x) + \omega\varphi'(x) + \sigma\varphi(x))(\psi''(x) + \omega\psi'(x) + \sigma\psi(x))dx \quad (6)$$

kabi aniqlanadi.

Teorema: $\psi_\ell^{(4)}(x) - (\omega^2 - 2\sigma)\psi_\ell^{(2)}(x) + \sigma^2\psi_\ell(x) = \ell(x)$ tenglamaning yechimi $\ell(x)$ xatolik funksionalining ekstremal funksiyasi bo'ladi va u

$$\psi_\ell(x) = \int_0^1 G_2(x-y)dy - \sum_{k=1}^N C_k G_2(x-hk)$$

bu yerda

$$G_2(x) = \sum_{\beta=-\infty}^{\infty} \frac{e^{-2\pi i\beta x}}{(-2\pi i\beta)^4 - (\omega^2 - 2\sigma)(-2\pi i\beta)^2 + \sigma^2}$$

Adabiyotlar

- [1] Шадиметов Х.М., Хаётов А.Р. Оптимальная аппроксимация функционалов погрешностей квадратурных и интерполяционных формул в пространствах дифференцируемых функций. Ташкент-2022г.
- [2] Соболев С.Л. Введение в теорию кубатурных форма. -М.: Наука, 1974, 608 с.

АЛГОРИТМ НАХОЖДЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТЫ ОПТИМАЛЬНЫХ ИНТЕРПОЛЯЦИОННЫХ ФОРМУЛ В ПРОСТРАНСТВЕ $\tilde{W}_2^{(m)}(T_1)$.

Жалолов Озоджон Исомидинович

Бухарский государственный университет,

o.i.jalolov@buxdu.uz

Хаятов Хурийджон Усманович

Бухарский государственный университет

В этой работе найдена экстремальная функция интерполяционной формулы и нормы функционала погрешности, а также получена новая оптимальная интерполяционная формула в пространстве Соболева $W_2^{(m)}(T_1)$ при целых и положительных m .

Требуется построить интерполяционную формулу $P_f(x)$, т.е.

$$f(x) \cong P_f(x) = \sum_{\lambda=0}^N C_\lambda(x) f(x_\lambda), \quad (1)$$

совпадающую функцией $f(x)$ в узлах интерполирования:

$$f(x_i) = P_f(x_i), \quad i = 0, 1, \dots, N, \quad (2)$$

здесь точки $x_\lambda \in T_1$ и параметры $c_\lambda(x)$ называем соответственно узлами и коэффициентами интерполяционной формулы (1), T_1 -одномерный тор, т.е. окружность длины равной единице.

Важной задачей в теории интерполирования является нахождение максимума ошибки интерполяционной формулы $f(x) \cong P_f(x)$ над данным классом функций. Значение этой функции в некоторой точке z есть функционал, определенный как

$$\langle \ell(x), f(x) \rangle = \int_{-\infty}^{\infty} \ell(x) f(x) dx = f(z) - P_f(z) = f(z) - \sum_{\lambda=0}^N C_{\lambda}(z) f(x_{\lambda}) \quad (3)$$

где ясно, что $P_f(z) = \sum_{\lambda=0}^N C_{\lambda}(z) f(x_{\lambda})$ интерполяционная формула и

$$\ell(x) = \delta(x-z) - \sum_{\lambda=0}^N C_{\lambda}(z) \delta(x-x_{\lambda}) \quad (4)$$

функционал погрешности этой интерполяционной формулы, $C_{\lambda}(z)$ - коэффициенты, а x_{λ} узлы формулы $P_f(z)$, $x_{\lambda} \in [0, 1]$, $\delta(x)$ - дельта- функция Дирака и $f(x) \in \tilde{W}_2^{(m)}(T_1)$.

Определение. Пространство $\tilde{W}_2^{(m)}(T_1)$ определяется как пространство функций заданных одномерном T_1 - окружности длины равной единице и имеющих все обобщённые производные порядка m суммируемые с квадратом в норме [1].

$$\|f / \tilde{W}_2^{(m)}(T_1)\|^2 = \left(\int_{T_1} f(x) dx \right)^2 + \sum_{k \neq 0} |2\pi k|^{2m} |\hat{f}_k|^2. \quad (5)$$

Справедлива следующая.

Теорема 1. Квадрат нормы функционала погрешности интерполяционной формулы (1) над пространством $\tilde{W}_2^{(m)}(T_1)$ равен

$$\|\ell / \tilde{W}_2^{(m)*}(T_1)\|^2 = \left| 1 - \sum_{\lambda=1}^N c_{\lambda}(z) \right|^2 + \frac{1}{(2\pi)^{2m}} \sum_{k \neq 0} \frac{\left| \cos 2\pi k z - \sum_{\lambda=1}^N c_{\lambda}(z) e^{2\pi i k x^{(\lambda)}} \right|^2}{k^{2m}}, \quad (6)$$

где $c_{\lambda}(z)$ - коэффициенты, $x^{(\lambda)}$ - узлы интерполяционной формулы вида (1).

Для нахождения экстремальной функции доказана следующая

Лемма. Квадрат нормы функции $u(x)$ в пространстве $\tilde{W}_2^{(m)*}(T_1)$ равен:

$$\|u / \tilde{W}_2^{(m)}(T_1)\|^2 = \left| 1 - \sum_{\lambda=1}^N c_{\lambda}(z) \right|^2 + \frac{1}{(2\pi)^{2m}} \sum_{k \neq 0} \frac{\left| \cos 2\pi k z - \sum_{\lambda=1}^N c_{\lambda}(z) e^{2\pi i k x^{(\lambda)}} \right|^2}{k^{2m}}. \quad (7)$$

Равенство (7) подтверждает, что справедлива следующая

Теорема 2. Функция

$$u(x) = 1 - \sum_{\lambda=1}^N c_{\lambda}(z) + \frac{1}{(2\pi)^{2m}} \sum_{k \neq 0} \frac{\hat{\ell}_k e^{-2\pi i k x}}{k^{2m}}$$

является экстремальной функцией для интерполяционной формулы (1) и $u(x) \in \tilde{W}_2^{(m)}(T_1)$.

Отыскание минимума нормы функционала погрешности по $c_{\beta}(z)$ и $x^{(\beta)}$ интерполяционной формулы (1) есть задача исследование функции на экстремум. Значения $c_{\beta}(z)$ и $x^{(\beta)}$, реализующие этот минимум, определяют оптимальную интерполяционную формулу.

Основным результатом настоящей работы является

Теорема 3. В периодическом пространстве Соболева $\tilde{W}_2^{(m)}(T_1)$ существует единственная оптимальная интерполяционная формула вида (1) с функционалом погрешности (4), коэффициенты которой при целых и положительных m имеют следующий вид

$$c_{[\beta]}(z) = \frac{1 + \frac{1}{(2\pi)^{2m}} \frac{1}{N^{2m}} \sum_{k \neq 0} \frac{\cos 2\pi k(z - h\beta)}{k^{2m}}}{N \left(1 + \frac{1}{(2\pi)^{2m}} \frac{1}{N^{2m}} \sum_{k \neq 0} \frac{1}{k^{2m}} \right)}, \quad (8)$$

где $\beta = \overline{1, N}$, $N = 2, 3, \dots$.

Литература

1. Соболев С.Л. Введение в теорию кубатурных формул. М.:Наука, 1974.-808с.
2. Жалолов О. И., Хаятов Х. У. О построение оптимальной интерполяционной формулы в пространстве Соболева $\tilde{W}_2^{(m)}(T_1)$. Проблемы вычислительной и прикладной математики. – Ташкент, 2023. - № 1. –С. 47-59.
3. Shadimetov Kh. M., Jalolov Ik. I. Algorithm for constructing a discrete analog $D_4[\beta]$ of a single operator. Proceedings of the International Conference "Actual Problems of Applied Mathematics and Information Technologies-AI Khorezmi 2016 V.1- P.25-26.

TALABALARNING DASTURLASHGA OID KOMPETENSIYALARINI DASTURIY ILOVALARDAN FOYDALANIB RIVOJLANTIRISHDA ALGORITMLASHNING AHAMIYATI

Xazratov Fazliddin Xikmatovich

*Buxoro davlat universiteti,
pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori(PhD), dotsent*

Annotatsiya: Ushbu maqolada talabalarning dasturlashga oid kompetensiyalarini rivojlantirishda algoritmlashning ahamiyati ko'rib chiqilgan. Algoritmlash ko'nikmalarining dasturlash jarayonidagi ahamiyati, algoritmlashni o'rgatishga mo'ljallangan zamonaviy dasturiy ilovalar tahlil qilingan. Tadqiqot natijalariga ko'ra, algoritmlash ko'nikmalarini rivojlantirish talabalarning muammolarni yechish, mantiqiy fikrlash va kod optimallashtirish qobiliyatlarini sezilarli darajada oshiradi. Talabalarning algoritmlash ko'nikmalarini samarali rivojlantirish uchun amaliy mashg'ulotlar, muammoga asoslangan o'qitish va vizualizatsiya vositalaridan foydalanish tavsiya etiladi.

Kalit so'zlar: algoritmlash, dasturlash kompetensiyalari, dasturiy ilovalar, o'qitish metodikasi, algoritm vizualizatsiyasi, blok-sxema, muammoli ta'lim

Аннотация: В данной статье рассматривается значение алгоритмизации в развитии компетенций программирования у студентов. Проанализирована роль навыков алгоритмизации в процессе программирования, а также современные программные приложения, предназначенные для обучения алгоритмизации. Согласно результатам исследования, развитие навыков алгоритмизации значительно повышает способности студентов решать проблемы, логически мыслить и оптимизировать код. Для эффективного развития навыков алгоритмизации у студентов рекомендуется использовать практические занятия, проблемно-ориентированное обучение и средства визуализации.

Ключевые слова: алгоритмизация, компетенции программирования, программные приложения, методика обучения, визуализация алгоритмов, блок-схема, проблемное обучение

Abstract: This article examines the importance of algorithmization in developing students' programming competencies. The role of algorithmic skills in the programming process and modern software applications designed for teaching algorithmization are analyzed. According to the research results, developing algorithmic skills significantly enhances students' problem-solving abilities, logical thinking, and code optimization capabilities. For the effective development of students'

Numerical solution of boundary value problems for linear second-order differential equations.	
Жалолов Озоджон Исомидинович, Мухсинова Мехринисо Шавкатовна Существование и единственность оптимальной квадратурной формулы для интегралов типа Фурье в пространстве Хёрмандера $H_2^{\mu}(R)$.	165
Shamsiyeva Nigora Rafiq qizi Matematik modellash tirish va hisoblash tajribalari	167
Nuraliev Farhod Abdug'aniyevich, Abdullayeva Gulrux Shukurullo qizi The first integral identity for the eighth order interpolation spline	169
Rakhimov Bakhtiyar Saidovich, Sobirova Sabokhat Kabulovna, Rakhimova Feroza Bakhtiyarovna, Saidov Atabek Bakhtiyarovich, Saidov Zarina Bakhtiyar qizi Analysis new models and solve medical problems with database systems	170
Raximova Feruza Saidovna, Islamova Odila Abduraimovna, Chay Zoya Sergeevna, Fayzullayeva Shahlo Alisherovna, Madatova Zuxra Abdiraximovna Talabalarga qutb koordinatalar sistemasida funksiyalar grafigini chizishni dasturlardan foydalanib o'rgatish	173
Safarov R., Khudoyberdiyev S.I. "Development of integrated mathematical models for the optimal operation of vehicle power distribution and transmission systems"	175
Mukhiddin Muminov, Shermukhammedov Bakhtiyor A piecewise constant argument method for solving nonlinear differential equations of lane-emen type	178
Shodiyeva Mohinur Shamshod kizi Convergence analysis of altered inertial subgradient extragradient method for solving equilibrium problems over fixed point sets	180
Nuraliyev Faxriddin Murodillayevich, Tojiev Nuriddin Shukur o'g'li, Tahirov Behzod Nasriddinovich Bubnov-galerkin variatsion usuli yordamida termo-magnit-elastik jismlarning chegaraviy masalasining yechimlar tuzilmasini hisoblash	182
Azamov Siroj Sobirovich, Bekturodova Dilorom Baxodir qizi $S_2(P_m)$ davriy funksiyalar fazosida ekstremal funksiya	186
Жалолов Озоджон Исомидинович, Хаятов Хуршиджон Усманович Алгоритм нахождения коэффициенты оптимальных интерполяционных формул в пространстве $\tilde{W}_2^{(m)}(T_1)$	188
Xazratov Fazliddin Xikmatovich Talabalarning dasturlashga oid kompetensiyalarini dasturiy ilovalardan foydalanib rivojlantirishda algoritmlashning ahamiyati	190
A. Абдуллаев Алгоритм оптимального маршрута перевозки мусора	193
Ходжиев С., Аминов Х.Х., Авезов А.Х. Моделирование внутренних течения и некоторые численные результаты	194
Х.М.Шадиметов, Ф.И.Давлатова Оптимальные квадратурные формулы для приближенного вычисления интегралов Фурье	196
Жумаев Жура, Кобилов Комилжон Хамидович, Очилов Бехзод Гани огли, Самадов Бобир Баходирович Исследование теплопроводности разных материалов численным методом	197
I.T.Tojiboyev, M.E.Usmonova Dinamik elektron sxemalarda to'satdan o'zgarishlarni modellashtirishda gibrid diskret-kontinuum usullarning samaradorligi	200
Nuraliyev Farxod Abdug'aniyevich, Kuziev Shaxobiddin Sobirovich Optimal quadrature formulas of euler-maclaurin type	203
SECTION 5: APPLICATION OF DIGITAL TECHNOLOGIES AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE	
Sattarova Anaxon Abdurasulovna, Abdirimova Dilnoza Boltabayevna, Satimov G'iyos Qosim o'g'li AI algoritmlari yordamida fizik tajribalarda xatoliklarni aniqlash va tahlil	206
Faxriddin Abdirazakov Spektral usullarga asoslangan nutq signali parametrlarni hisoblash algoritmi	207

CURRENT PROBLEMS OF PHYSICS, MATHEMATICS AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES

INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND THEORETICAL CONFERENCE

(May 16-17, 2025)

Muharrir:	E.Eshov
Tex. muharrir:	D.Abduraxmonova
Musahhih:	M.Shodiyeva
Badiiy rahbar:	M.Sattorov

Nashriyot litsenziyasi № 022853. 04.03.2022.
Original maketdan bosishga ruxsat etildi: 16.05.2025.
Bichimi 60x84. Kegli 16 shponli. "Times New Roman" garnitura 1/16.
Elektrografik usulda. Oddiy bosma qog'ozi.
Bosma tabog'i 28. Adadi 100. Buyurtma №



KAMOLOT

"BUXORO DETERMINANTI" MCHJ
bosmaxonasida chop etildi.
Buxoro shahar Namozgoh ko'chasi 24-uy
Tel.: + 998 91 310 27 22