# DEVELOPMENT OF SCIENCE

ISNN 3030-3907

2026 AUGUST

ISSUE - 8
VOLUME -1

DEVELOPMENT OF SCIENCE

D E V O S

РАЗВИТИЕ НАУКИ

ILM-FAN TARAQQIYOTI

# Development of science

## Scientific journal
## Ilmiy jurnal
## Научный журнал

AUGUST 2026
Issue - 8, VOLUME - 1

ISSN 3030 -3907

*The scientific journal **«Development of Science»** was registered by the State on April 15, 2024 with certificate number №256445.*

***«Ilm fan tarqqiyoti»** ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro'yxatidan o'tgan.*

*Научный журнал **«Развитие науки»** был зарегистрирован государством 15 апреля 2024 года под номером свидетельства № 256445.*

*The proceedings will be provided to the authors in electronic form (PDF format). The authors bear full responsibility for the content of the articles included in the proceedings, the accuracy and reliability of the statistical data and regulatory documents cited therein, as well as for any opinions and judgments expressed in their articles. Articles that do not meet the established requirements will not be included in the proceedings. The Organizing Committee reserves the right to shorten the text of an article, make minor editorial corrections, and assign submissions to the appropriate sections.*

*To'plam elektron ko'rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To'plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma'lumotlar va me'yoriy hujjatlarning to'g'riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o'zlari mas'ul hisoblanadilar.Talablarga javob bermaydigan maqolalar to'plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo'mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.*

*Сборник предоставляется авторам в электронном виде (в формате PDF). Авторы несут полную ответственность за содержание статей, включённых в сборник, достоверность приведённых в них статистических данных и нормативных документов, а также за изложенные мнения и суждения. Статьи, не соответствующие установленным требованиям, в сборник не включаются. Организационный комитет оставляет за собой право сокращать текст статьи, вносить отдельные редакционные исправления и распределять материалы по соответствующим секциям.*

**EDITOR-IN-CHIEF:**
*Temirov Alisher Hashim oglu - Doctor of Philosophy (PhD) in Technical Sciences, Associate Professor.*
**CHAIRMAN OF THE EDITORIAL BOARD:**
*Fozilov Sadriddin Fayzullayevich - Doctor of Technical Sciences, Professor*
**MEMBERS OF THE EDITORIAL BOARD:**

**Faheem Uddin**
*Professor,Iqra university, Pakistan*
**Siddikova Sadokat Gafforovna**
*DSc, Rector of Bukhara State Technical University, Uzbekistan*
**Dr. Amit Rawal**
*Professor, Department of Textile and Fibre Engineering Indian Institute of Technology Delhi, India*
**Alexander Vitalievich Dudan**
*Associate Professor, Euphrosyne Polotskaya State University of Polotsk, Republic of Belarus*
**Bozorov Gayrat Rashidovich**
*Professor Bukhara State Technical University, Uzbekistan*
**Vladimir Mikhailovich Kapustin**
*Professor,Gubkin Russian State University of Oil and Gas (National Research University),Russian Federation*
**Shaoliang Chen**
*Ph. D., Engineer,Cement Science and New Building Materials Research Institute, China*
**Tukhtayeva Zebo Sharifovna**
*Bukhara State Technical University, Professor.*
**Kodirov Abduakhad Abdurakhimovich**
*Karshi State University, Professor*
**Turemuratov Sharibay Naurizbaevich**
*General Scientific Secretary of the Karakalpakstan Branch of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Professor*
**Tursunov Kakhor Shonazarovich**
*Karshi State University, Professor*
**Sharipov Muzaffar Samandarovich**
*Bukhara State University, Professor.*
**Alikulov Rustam Valiyevich**
*Termez State University, Professor*
**Makhmudov Mukhtar Jamolovich**
*Bukhara State Technical University, Professor.*
**Oral Kurganbekovich Beyseynbayev**
*Professor,M. Auezov South Kazakhstan University,Republic of Kazakhstan*
**Tropov Khamza Tursunovich**
*Samarkand State University, Professor*
**Nizamov Aslitdin Badreddinovich**
*Bukhara State Technical University, Professor.*
**Saidakhmedova Nodira Ilkhomovna**
*Tashkent State University of Economics, Professor*

**ORGANIZATIONAL STRUCTURE:**

**Safarov J.A.**-*editor*
**Panoyev N.Sh.** -*editor*
**Buranov N.G.** -*assistant editor*
**Shodiyev D.X.**- *layout editor*
**Izzatov D.X.** - *layout editor*
**Urinov J.B.** - *layout editor*
**Temirov A.T.** - *graphic designer*
**Temirov I.G.** – *layout designer*

*Changes to the composition of the Editorial Board, including the appointment of new members or the removal of existing members, shall be made by the Editor-in-Chief.*

www.devos.uz


ISSN 3030-3907

# PYTHON VA FLASK YORDAMIDA INTEGRAL HISOBLAYDIGAN KALKULYATOR YARATISH VA UNI VIZUALIZATSIYA QILISH.

**Turayeva Muqaddas Turabekovna**
*Zarmed universiteti Axborot tizimlari va texnologiyalari yo'nalishi talabasi*

**Annotatsiya.** Ushbu maqolada Python dasturlash tili va Flask veb-ramkasi yordamida yaratilgan integral kalkulyator taqdim etiladi. Kalkulyator foydalanuvchiga aniqlanmagan va aniqlangan integrallarni, shuningdek birinchi, ikkinchi va uchinchi tartibli integrallarni bosqichma-bosqich hisoblash imkonini beradi. Funksiya natijalari LaTeX formatida ko'rinadi va grafik shaklda vizualizatsiya qilinadi. Loyiha matematik tushunchalarni o'rganish va hisoblash jarayonini soddalashtirishga qaratilgan. Natijalar shuni ko'rsatadiki, kalkulyator turli funksilarni muvaffaqiyatli hisoblaydi va foydalanuvchiga interaktiv o'rganish imkoniyatini yaratadi [4].

**Kalit so'zlar:** integral, Python, Flask, SymPy, matematik vizualizatsiya, veb-kalkulyator.

**Аннотация**. В данной статье представлен калькулятор интегралов, разработанный с использованием языка программирования Python и веб-фреймворка Flask. Калькулятор позволяет пользователю пошагово вычислять неопределённые и определённые интегралы, а также интегралы первого, второго и третьего порядка. Результаты вычислений отображаются в формате LaTeX и визуализируются в графическом виде. Проект направлен на упрощение процесса изучения математических понятий и выполнения вычислений. Результаты показывают, что калькулятор успешно вычисляет различные функции и предоставляет пользователю возможность интерактивного обучения [4].

**Ключевые слова:** интеграция, Python, Flask, SymPy, математическая визуализация, веб-калькулятор.

**Abstract.** This article presents an integral calculator developed using the Python programming language and the Flask web framework. The calculator enables users to calculate indefinite and definite integrals, as well as first-, second-, and third-order integrals step by step. The calculation results are displayed in LaTeX format and visualized graphically. The project is aimed at simplifying the process of learning mathematical concepts and performing calculations. The results show that the calculator successfully computes various functions and provides users with an interactive learning environment [4].

**Keywords:** integral, Python, Flask, SymPy, mathematical visualization, web calculator.

## KIRISH.


ISSN 3030-3907

Integral hisoblash – matematik analizning asosiy jarayonlaridan biri bo‘lib, funksiya ostidagi maydonni aniqlash va tahlil qilishda qo‘llaniladi [1]. Aniqlanmagan integrallar antiderivative sifatida ishlatilsa, aniqlangan integrallar belgilangan chegaralar oralig‘ida maydon hisoblash imkonini beradi.

Tarixga ko‘ra, integral tushunchasi XVII asrda Isaac Newton va Gottfried Wilhelm Leibniz tomonidan rivojlantirilgan. Hozirgi kunda integrallarni hisoblash ko‘plab ilmiy va muhandislik sohalarida muhim ahamiyatga ega. Zamonaviy dasturiy vositalar, masalan, Mathematica, Maple va SymPy kutubxonasi yordamida integrallar avtomatlashtirilgan [1].

Zamonaviy ta’lim jarayonida integral hisoblashni o‘rganishda dasturiy vositalardan foydalanish nazariy bilimlarni amaliy masalalar bilan bog‘lash imkonini beradi. Ayniqsa, murakkab matematik funksiyalar bilan ishlashda avtomatlashtirilgan hisoblash vositalari foydalanuvchiga natijalarni tezkor olish va ularni qayta tekshirish imkoniyatini yaratadi. Bunday tizimlardan foydalanish hisoblash jarayonini soddalashtirish bilan birga, matematik masalalarni mustaqil o‘rganish imkoniyatini ham kengaytiradi [6].

Integral hisoblash jarayonini veb-ilova shaklida tashkil etish foydalanuvchiga matematik hisob-kitoblarni qulay va interaktiv muhitda bajarish imkonini beradi. Python dasturlash tili va Flask veb-ramkasi asosida ishlab chiqilgan bunday tizimda foydalanuvchi matematik funksiyani kiritib, kerakli integral turini tanlashi va hisoblash natijasini olishi mumkin. SymPy kutubxonasi matematik ifodalarni qayta ishlash va integralni hisoblashda, Matplotlib vositasi esa natijalarni grafik ko‘rinishda ifodalashda foydalaniladi [2][3][4]. Shu sababli mazkur ishning asosiy maqsadi integral hisoblash jarayonini avtomatlashtiruvchi, natijalarni LaTeX formatida aks ettiruvchi va funksiyalarni grafik shaklda vizualizatsiya qiluvchi qulay veb-kalkulyatorni ishlab chiqishdan iborat.

**METOD.**

Loyiha quyidagi texnologiyalar asosida amalga oshirildi:

1. Python va Flask – veb-ilova yaratish, foydalanuvchi bilan interaktiv muloqot [3].
2. SymPy – symbolik integrallarni hisoblash va LeTeX formatida natijalarni chiqarish [2].
3. Matplotlib va NumPy – funksiyalarni grafik shaklda vizualizatsiya qilish [5].

Ishlash prinsipi:

- Foydalanuvchi funksiyani matn shaklida kiritadi.
- Integral turi tanlanadi: aniqlanmagan, aniqlangan yoki tartibli integral.
- Flask serveri funksiyani sympify yordamida matematik ifodaga aylantiradi.
- “integrate()” funksiyasi yordamida integral hisoblanadi [2].


ISSN 3030-3907

•Har bir bosqich HTML sahifada LaTeX ko‘rinishida va grafik tasvir bilan ko‘rsatiladi.

Dasturiy tizimning ishlash jarayonida foydalanuvchi va server o‘rtasidagi ma’lumot almashinuvi Flask veb-ramkasi orqali amalga oshiriladi. Foydalanuvchi tomonidan kiritilgan funksiya serverga yuboriladi va ushbu funksiya SymPy kutubxonasi yordamida qayta ishlanadi. sympify() funksiyasi matn ko‘rinishidagi matematik ifodani SymPy tomonidan qayta ishlanadigan matematik obyektga aylantiradi. Shundan so‘ng foydalanuvchi tomonidan tanlangan integral turiga mos hisoblash jarayoni bajariladi.

Aniqlanmagan integral uchun funksiya boshlang‘ich funksiyasi hisoblanadi. Aniqlangan integralda esa foydalanuvchi tomonidan berilgan integrallash chegaralari hisobga olinadi va belgilangan oraliqdagi integral qiymati aniqlanadi. Tartibli integrallarni hisoblashda integrallash amali ketma-ket bajarilib, tanlangan tartibga mos natija olinadi. Ushbu yondashuv turli murakkablikdagi integral masalalarni yagona dasturiy muhitda hisoblash imkonini beradi.

Hisoblash natijalarini foydalanuvchiga tushunarli ko‘rinishda taqdim etish uchun LaTeX formatidan foydalaniladi. LaTeX yordamida matematik formulalar standart matematik yozuvga yaqin shaklda aks ettiriladi. Bu usul ayniqsa murakkab integral ifodalarini ko‘rsatishda qulay bo‘lib, natijaning o‘qilishini yaxshilaydi. Hisoblash natijalarining grafik ko‘rinishda taqdim etilishi esa foydalanuvchiga berilgan funksiyaning xususiyatlarini vizual ravishda kuzatish imkonini beradi.

Grafik vizualizatsiya jarayonida Matplotlib kutubxonasi yordamida koordinatalar tizimi hosil qilinadi va funksiya qiymatlari grafik shaklda tasvirlanadi. NumPy esa hisoblash uchun zarur bo‘lgan sonli qiymatlar ketma-ketligini shakllantirishda foydalaniladi. Natijada foydalanuvchi matematik ifodaning hisoblangan natijasi bilan bir qatorda, unga mos grafik tasvirni ham ko‘rishi mumkin.

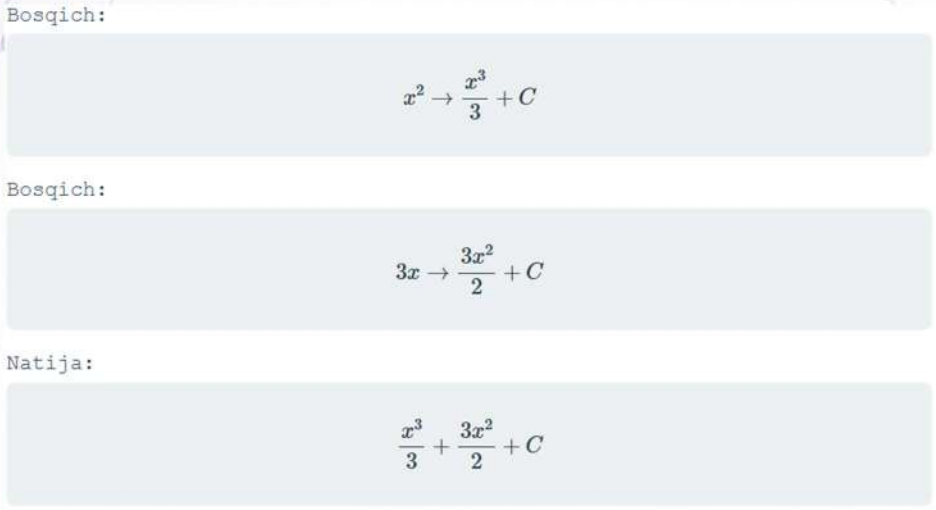
Dasturda hisoblash jarayonining alohida bosqichlarga ajratilishi tizimning ishlashini tushunarli va nazorat qilishga qulay holga keltiradi. Foydalanuvchi tomonidan kiritilgan ma’lumotlar qabul qilinadi, matematik ifodaga aylantiriladi, tanlangan integral turi aniqlanadi va tegishli hisoblash amalga oshiriladi. Yakuniy natija HTML sahifasiga uzatiladi hamda LaTeX va grafik ko‘rinishda foydalanuvchiga taqdim etiladi.

Mazkur metod yordamida integral hisoblash jarayonini avtomatlashtirish bilan birga, foydalanuvchiga hisoblash natijasini turli ko‘rinishlarda tahlil qilish imkoniyati yaratiladi. Dasturiy vositalarning o‘zaro integratsiyasi veb-interfeys, matematik hisoblash va grafik vizualizatsiyani yagona tizimda birlashtirishga xizmat qiladi.

**Tahlil va natijalar**

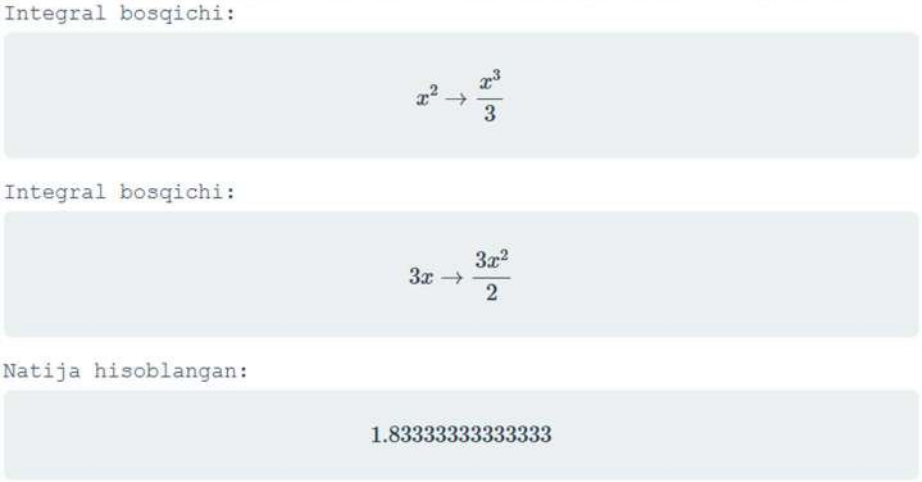

ISSN 3030-3907

•Aniqlanmagan integral: masalan, x**2 + 3*x funksiyasi uchun ∫x² + 3x) dx=x³/x + 3x²/2 + C [2]. (1-rasm)



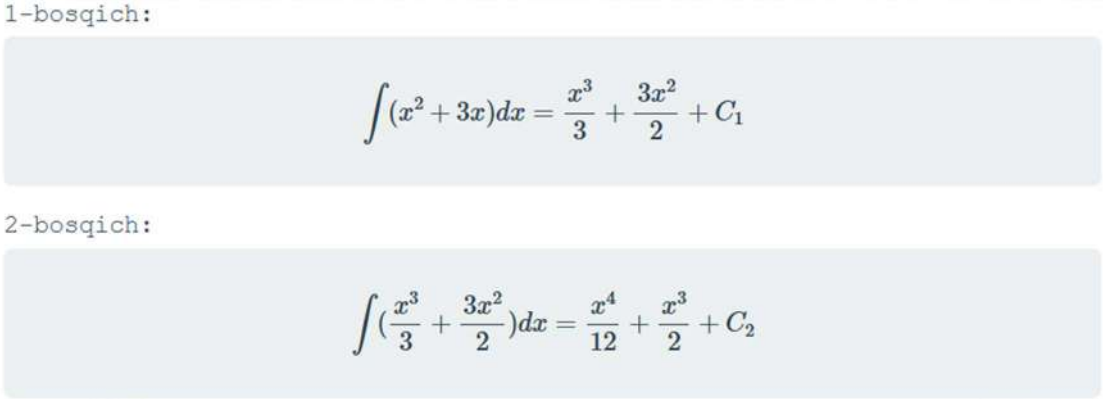

**1- rasm. funkanalyzer.uz/integral dan olingan tasvir**

•Aniqlangan integral [0,1] oralig‘ida hisoblangan qiymat: 11/6 [2](2-rasm).




**2-rasm. funkanalyzer.uz/integral dan olingan tasvir**

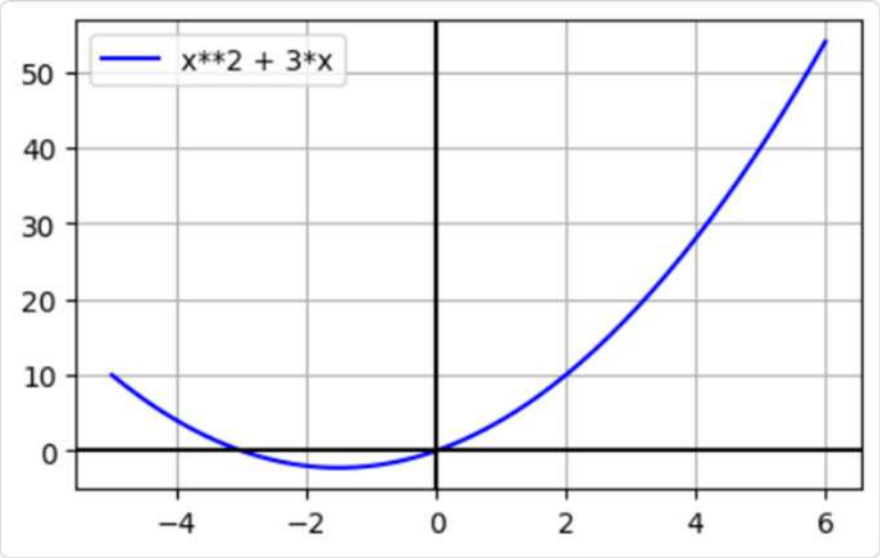
•2-tartibli integral: ∫∫(x² + 3x) dx² = x⁴/12 + x³/2 + C₁x + C₂. (3-rasm)




**3-rasm. funkanalyzer.uz/integral dan olingan tasvir**

•Funksiya grafigi foydalanuvchi uchun vuzal tasdiqlash shaklida taqdim etiladi. (4-rasm)


ISSN 3030-3907




**4-rasm. funkanalyzer.uz/integral dan olingan tasvir**

```
if integral_type == "aniqmas":
    steps_output.append({"text":"Funksiya:", "formula": latex(func), "plot": plot_img})
    for term in func.as_ordered_terms():
        term_int = integrate(term, x)
        steps_output.append({"text": "Bosqich:", "formula": f"{latex(term)} → {latex(term_int)} + C", "plot": None})
    res = integrate(func, x)
    steps_output.append({"text":"Natija:", "formula": f"{latex(res)} + C", "plot": None})

elif integral_type == "aniq":
    steps_output.append({"text": f"Aniq integral [{start},{end}] bosqichlari:", "formula": "", "plot": plot_img})
    for term in func.as_ordered_terms():
        term_int = integrate(term, x)
        steps_output.append({"text": "Integral bosqichi:", "formula": f"{latex(term)} → {latex(term_int)}", "plot": None})
    res = integrate(func, (x,start,end))
    steps_output.append({"text":"Natija hisoblangan:", "formula": f"{res}", "plot": None})

elif integral_type in ["1tartib","2tartib","3tartib"]:
    steps = int(integral_type[0])
    current = func
    steps_output.append({"text": f"{steps}-Tartibli integral bosqichlari:", "formula": "", "plot": plot_img})
    for i in range(1, steps+1):
        integ = integrate(current, x)
        steps_output.append({
            "text": f"{i}-bosqich:",
            "formula": f"∫({latex(current)}) dx = {latex(integ)} + C_{i}",
            "plot": None
        })
```

**5-rasm. Integral turlarini hisoblashning dasturiy realizatsiyasi.**

5-rasmda integral kalkulyatorida turli xil integral turlarini hisoblash uchun qo‘llanilgan dasturiy qism keltirilgan. Dastur aniqlanmagan va aniqlangan integrallarni hisoblash bilan bir qatorda birinchi, ikkinchi va uchinchi tartibli integrallarni ketma-ket hisoblash imkonini beradi. Aniqlangan integral uchun boshlang‘ich va yakuniy chegaralar hisobga olinadi, tartibli integrallarda esa integrallash amali tanlangan tartib bo‘yicha takrorlanadi. Ushbu dasturiy yechim kalkulyatorning asosiy hisoblash funksiyalarini amalga oshirishga xizmat qiladi.

**MUHOKAMA.**

Yaratilgan kalkulyator an’anaviy qo’lda integral hisoblashdan tez va qulay [4]. Foydalanuvchi natijalarni bosqichma-bosqich ko’rib, matematik tushunchalarni oson o’rganadi.


ISSN 3030-3907

Boshqa dasturiy ta’minotlar bilan solishtirganda:
1. Mathematica va Maple professional va pullik, lekin kuchli.
2. SymPy bepul va Python bilan integratsiyalashgan [1].
Kelajakda loyiha quyidagilarni qo’shish orqali rivojlantirilishi mumkin:
1. Murakkab trigonometric va maxsus dunksiyalarni qo’llab- quvvatlash.
2. Interaktiv grafikla va real vaqt natijalar.
3. Mobil va responsive interfeys.

Ishlab chiqilgan kalkulyatorning qulay jihatlaridan biri hisoblash natijalarining foydalanuvchiga matematik formula va grafik ko‘rinishda taqdim etilishidir. Bu foydalanuvchiga faqat yakuniy natijani olish emas, balki kiritilgan funksiyaning grafik holatini ham kuzatish imkonini beradi. Natijalarni bosqichma-bosqich ko‘rsatish esa integral hisoblash jarayonini tushunishga yordam beradi.

Dasturda Python va Flask texnologiyalarining qo‘llanilishi veb-ilovaning matematik hisoblash imkoniyatlarini foydalanuvchi interfeysi bilan birlashtirish imkonini berdi. SymPy kutubxonasi orqali integral hisoblash jarayoni avtomatlashtirildi, Matplotlib va NumPy yordamida esa funksiyalarni grafik shaklda tasvirlash amalga oshirildi. Shu sababli yaratilgan tizim matematik hisoblash va vizual tahlil imkoniyatlarini bitta platformada birlashtiradi.

O‘tkazilgan sinovlar davomida tizimning aniqlanmagan, aniqlangan hamda turli tartibli integrallarni hisoblash imkoniyatlari tekshirildi. Hisoblash natijalari foydalanuvchiga tushunarli shaklda chiqarildi va grafik tasvirlar orqali funksiyalarni qo‘shimcha tahlil qilish imkoniyati yaratildi. Bu natijalar ishlab chiqilgan kalkulyatorning o‘quv jarayonida va mustaqil matematik hisoblashlarda foydalanish uchun qulay vosita ekanligini ko‘rsatadi.

**XULOSA.**

Mazkur ishda Python dasturlash tili va Flask veb-ramkasi yordamida integral hisoblaydigan kalkulyator yaratildi. Tizim foydalanuvchiga aniqlanmagan va aniqlangan integrallarni, shuningdek birinchi, ikkinchi va uchinchi tartibli integrallarni ketma-ket hisoblash imkonini beradi. SymPy kutubxonasi yordamida matematik ifodalar analitik tarzda yechiladi, Matplotlib esa funksiyalarni grafik ko’rinishda vizualizatsiya qilishga yordam beradi, visual tasvirlar esa matematik tahlilni yanada soda va intuitive qiladi.

Yaratilgan tizim o’quv jarayonida, mustaqil o’rganishda va dastlabki ilmiy hisoblashlarda samarali vosita sifatida foydalanilishi mumkin. Kelajakda ushbu kalkulyatorni murakkab funksiyalarni qo‘llab-quvvatlash, interaktiv grafiklarni joriy etish va mobil qurilmalar uchun moslashtirish orqali yanada rivojlantirish mumkin.

Ushbu loyiha davomida integral hisoblash jarayonining asosiy bosqichlari dasturiy jihatdan amalga oshirildi. Foydalanuvchi tomonidan kiritilgan matematik


ISSN 3030-3907

funksiya qayta ishlanib, tanlangan integral turiga mos ravishda hisoblash bajariladi. Natijaning LaTeX formatida aks ettirilishi matematik ifodalarni tartibli ko‘rinishda taqdim etishga, grafik vizualizatsiya esa funksiyani qo‘shimcha ravishda tahlil qilishga imkon beradi. Shu jihatdan ishlab chiqilgan tizim matematik hisoblashlarni avtomatlashtirish bilan birga, natijalarni tushunarli shaklda taqdim etishga xizmat qiladi.

Umuman olganda, ishlab chiqilgan integral kalkulyator matematik hisoblashlarni soddalashtirish va foydalanuvchiga qulay interaktiv muhit yaratish vazifasini bajaradi. Tizimning Python, Flask, SymPy, Matplotlib va NumPy texnologiyalari asosida ishlab chiqilgani uning keyinchalik yangi matematik funksiyalar va hisoblash imkoniyatlari bilan kengaytirilishiga sharoit yaratadi. Kelgusidagi takomillashtirishlar orqali tizimning funksional imkoniyatlarini yanada oshirish va undan ta’lim hamda amaliy hisoblash jarayonlarida kengroq foydalanish mumkin.

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. SymPy – Open-source symbolic mathematics library. Wikipedia. (en.wikipedia.org)
2. SymPy integrals – *integrate()* funksiyasi hujjatlari. (docs.cympy.org)
3. Flask: Lightweight Python web framework. (2020). *Flask Web Programming.* (books.google.com)
4. Free Integral Calculator on pctcalc.org – onlayn integral kalkulyator misoli. (pctcalc.org)
5. Matplotlib: Python visualization library. Official documentation. (matplotlib.org)


ISSN 3030-3907