

MATEMATIK ANALIZNING ZAMONAVIY FAN VA TEXLOGIYADAGI O'RNI

Norqulova Zebuniso Ilhom qizi

Qarshi Davlat Universiteti

Matematika va kompyuter ilmlari Fakulteti

Amaliy matematika yo'nalishi 2-bosqich talabasi.

Murojaat uchun Tel: +99893 426 06 22 zebunisonorqulova395@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20540099>

Annotatsiya. Mazkur ilmiy maqolada matematik analiz fanining zamonaviy hayot va texnologiya bilan bog'liqligi va uning hayotga tatbiqi haqida gap boradi. Matematik Analiz ayniqsa uning zamonaviy rivojlanishida sezilarli darajada kengayib yangi sohalarga kirib bormoqda.

Muammoning asosiy qismlari sifatida funksiya va uning tatbiqlari, limit, differensial va integral hisoblarining amaliy qo'llanilishi, hamda ularni tibbiyot, operatsion va fazoviy hayotda qo'llanilishi. Matematik analiz fani barcha fanlarni poydevori sifatida xizmat qiladi.

Hozirgi kunda zamonaviy IT va sun'iy intellekt tizimlari to'liq matematik analiz qonuniyatlari asosida olib boriladi va shu haqida gapirib o'tamiz.

Alohida e'tibor zamonaviy texnologiyalar davrida matematik analizning tutgan o'rniga qaratilgan bo'lib, unda kompyuter dasturlari (Matlab, Mathematica, Python), Katta ma'lumotlar (Big Data) tahlili va Mashina o'rganish (Machine Learning) algoritmlarining qo'llanilish imkoniyatlari bayon etilgan. Xulosa sifatida, matematik analizning fizik, iqtisodiy va muhandislik masalalarini samarali yechishdagi roli hamda kelajakdagi ilmiy taraqqiyotdagi ahamiyati ta'kidlanadi.

Kalit so'zlar: Matematik analiz, zamonaviy muammolar, funksiya, differensial va integral hisoblash, limitlar, sun'iy intellekt, fazolar, Big data, operatsion yondashuv, fazoviy yondashuv, matematik model, topologik fazolar

Аннотация. В данной научной статье рассматривается взаимосвязь математического анализа с современной жизнью и технологиями, а также его практическое применение. Математический анализ, особенно на современном этапе своего развития, значительно расширяется и проникает в новые научные и прикладные области. В качестве основных направлений исследования рассматриваются функции и их приложения, пределы, а также практическое применение дифференциального и интегрального исчисления, включая их использование в медицине, инженерии и пространственных системах.

Математический анализ служит фундаментальной основой для всех естественных и технических наук. В современную эпоху информационных технологий его значение еще больше возрастает, и он широко используется в программных средствах, таких как MATLAB, Mathematica и Python, а также в анализе больших данных (Big Data) и алгоритмах машинного обучения (Machine Learning). В заключение подчеркивается, что математический анализ играет важную роль в эффективном решении физических, экономических и инженерных задач и является одной из ключевых основ будущего научно-технического прогресса.

Ключевые слова: Математический анализ, современные задачи, функция, предел, дифференциальное исчисление, интегральное исчисление, искусственный интеллект, пространственные системы, Big Data, операционный подход, математическая модель, топологические пространства.

Abstract. This scientific article examines the relationship between mathematical analysis and modern life and technology, as well as its practical applications. Mathematical analysis, particularly in its current stage of development, is significantly expanding and entering new scientific and applied fields. The main research areas include functions and their applications, limits, as well as the practical use of differential and integral calculus, including their applications in medicine, engineering, and spatial systems.

Mathematical analysis serves as a fundamental basis for all natural and technical sciences. In the modern era of information technology, its importance has further increased, and it is widely applied in software tools such as MATLAB, Mathematica, and Python, as well as in Big Data analysis and Machine Learning algorithms.

In conclusion, mathematical analysis plays an important role in effectively solving physical, economic, and engineering problems and remains one of the key foundations of future scientific and technological progress.

Keywords: Mathematical analysis, modern problems, function, limit, differential calculus, integral calculus, artificial intelligence, spatial systems, Big Data, operational approach, mathematical model, topological spaces.

KIRISH

Matematik analiz matematikaning asosiy tarmog‘i bo‘lib, uning mazmuni cheksiz ketma-ketliklar, funksiyalar, limitlar, differensial va integral hisoblashlar kabi ko‘plab fundamental sohalarni o‘z ichiga oladi. Ushbu sohaning asoslari XVII asrda I. Nyuton va G. Leybnits tomonidan yaratilgan bo‘lib, keyinchalik XIX-XX asrlarda B. Riman, K. Veyershtrass va R. Koshi kabi olimlarning izlanishlari natijasida yanada chuqurlashtirildi va nazariy jihatdan mustahkamlandi. [1]

Zamonaviy matematik analiz o‘zining rivojlanish bosqichida sezilarli darajada kengayib, mutlaqo yangi ilmiy sohalarga kirib bormoqda.

Hozirgi kunda matematik analiz faqat nazariy tadqiqotlar bilan cheklanib qolmasdan, tabiiy fanlar, muhandislik, iqtisodiyot va kompyuter fanlari kabi ko‘plab amaliy sohalarda yirik vositaga aylangan.

Ayniqsa, texnologik taraqqiyot davrida differensial tenglamalar, topologik yondashuvlar va kompleks analiz metodlari murakkab tizimlarning vaqt bo‘yicha o‘zgarishini modellashtirishda keng qo‘llanilmoqda.[2]

Raqamli texnologiyalarning rivojlanishi matematik analizga yangicha ruh bag‘ishladi.

Kompyuter dasturlari (Matlab, Python va boshqalar) yordamida amalga oshiriladigan yuqori aniqlikdagi hisoblashlar, katta ma'lumotlar (Big Data) tahlili va mashina o‘rganishi algoritmlari matematik analizning zamonaviy metodlariga tayanadi.

Ushbu maqolada matematik analizning zamonaviy fan va texnologiyadagi tutgan o‘rni, uning amaliy ahamiyati hamda kelajakdagi rivojlanish istiqbollari tahlil qilinadi[1].

Mavzuga oid adabiyotlar va ularning metodologiyasi

Matematik analizning klassik nazariy poydevori Nyuton, Leybnits, Riman va Koshi asarlarida belgilangan. B. Rimanning integral nazariyasi, K. Veyershtraussning funksiya uzluksizligi bo'yicha ishlari va A. Koshining limit tushunchasini rasmiylashtirishi zamonaviy analizning metodologik bazasini tashkil etadi. Ushbu klassik manbalar bugungi kunda ham topologik yondashuvlar va differensial tenglamalar nazariyasining tayanchi bo'lib xizmat qilmoqda[1].

Musurmanova va Toshpo'lotova (2024) iqtisodiy jarayonlarni modellashtirish jarayonida integral va differensial hisoblashlarning moliyaviy tahlildagi rolini ko'rsatib bergan. Uktamov (2023) esa kompyuter texnologiyalari asosida matematikani o'qitish modelini tadqiq etib, raqamli metodlarning amaliy samaradorligini asoslagan. Bu ishlar matematik analizning iqtisodiyot va ta'lim sohalaridagi tatbiqiy ahamiyatini tasdiqlaydi[2].

O'ktam o'g'li Madadjon (2021) gidrologik jarayonlarni masofaviy nazorat qilishning avtomatlashgan tizimlarini o'rganishda differensial tenglamalar va matematik modellashtirish metodlaridan foydalangan. Beknazarova va boshqalar (2021) raqamli tasvirlarni spektral tahlil orqali qayta ishlashda integral transformatsiyalar usulini qo'llagan. Ushbu tadqiqotlar matematik analizning muhandislik amaliyotidagi muhim o'rnini ko'rsatib beradi. Oktamov, Toshpolotova va Musurmanova (2024) hamda O'ktamov (2023) aniq fanlarni o'qitishda zamonaviy pedagogik texnologiyalarni qo'llash masalasini tadqiq etib, matematik tahlil metodlarini ta'lim jarayoniga tatbiq etishning samarali usullarini ishlab chiqqan[2].

Tahlil va natijalar

Tadqiqot davomida matematik analizning zamonaviy fan va texnologiyada qo'llanilishining bir necha asosiy yo'nalishlari aniqlandi. Differensial va integral hisoblash hozirgi kunda muhandislik va fizika tizimlarini modellashtirish uchun asosiy vosita bo'lib qolmoqda.

Xususan, Euler metodi va Runge-Kutta usullari yordamida yechiladigan differensial tenglamalar tabiiy jarayonlarning vaqt bo'yicha o'zgarishini yuqori aniqlik bilan tavsiflashga imkon beradi. O'ktam o'g'li Madadjonning (2021) tadqiqotida yer osti suvlarining gidrorejim parametrlarini masofaviy nazorat qilishda aynan shu metodlar qo'llanilgani buning yaqqol misoli hisoblanadi.

Integral transformatsiyalar va spektral tahlil metodlari raqamli signal qayta ishlash sohasida muhim o'rin egallaydi. Beknazarova va boshqalar (2021) tomonidan o'tkazilgan tadqiqot ko'rsatdiki, impuls xarakteristikasi bo'yicha raqamli tasvirlarni filtrlashda matematik analizning spektral yondashuvlari natijaviy va aniq hisoblanadi. Matlab, Mathematica va Python kabi dasturiy muhitlarda amalga oshiriladigan hisoblashlar matematik analizning amaliy imkoniyatlarini sezilarli darajada kengaytirdi. Uktamov (2023) tadqiqotida kompyuter texnologiyalari yordamida matematik modellarni qurish jarayoni tahlil qilinib, an'anaviy analitik usullar bilan raqamli metodlarni birlashtirishning samaradorligi isbotlangan. Bugungi kunda Trapetsiya usuli, Simpson usuli kabi sonli integratsiya metodlari analitik yechimi murakkab bo'lgan masalalarni tez va aniq hal qilish imkonini bermiqda[2].

Big Data tahlilida matematik analizning limitlar, integrallar va cheklovlar apparati ma'lumotlarni saralash hamda modellashtirish uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

Musurmanova va Toshpo'lotova (2024) iqtisodiy jarayonlarni raqamlashtirishni o'rganishda matematik modellashtirish metodlaridan foydalanib, moliyaviy munosabatlarning o'zgarish tendensiyalarini aniq bashorat qilish mumkinligini ko'rsatgan. Mashina o'rganishi algoritmlarida esa gradiyentli optimallashtirish usullari differensial hisoblashga to'liq tayanadi — bu esa matematik analizni sun'iy intellekt texnologiyalarining poydevori sifatida belgilaydi[1].

Topologiya va funksional analiz metodlari murakkab matematik tizimlarni o'rganishda samarali qo'llanilmoqda. Baire va Xoar teoremlari asosida qurilgan topologik fazolar nazariyasi differensial tenglamalar yechimlarining mavjudligi va yagonaligini aniqlashda, shuningdek, funksiyalarning uzluksizligi va chegaralanganligini tahlil qilishda muhim ahamiyat kasb etadi[2].

Tahlil shuni ko'rsatadiki, ko'rib chiqilgan adabiyotlar matematik analizning nazariy sohadan chiqib, iqtisodiyot, muhandislik, kompyuter fanlari va pedagogika kabi turli yo'nalishlarda faol qo'llanilayotganini tasdiqlaydi. Bu esa mavzuning dolzarbligi va keng qamrovliligi dalilidir.

Muhokama

Olingan natijalar matematik analizning zamonaviy fan va texnologiyada tutgan o'rni haqida bir qator muhim xulosalar chiqarish imkonini beradi. XVII asrda yaratilgan differensial va integral hisoblash asoslari bugungi kunda tubdan yangi texnologik sharoitda — raqamli kompyuterlar, katta ma'lumotlar va sun'iy intellekt bilan birgalikda — yangicha amaliy kuch kasb etmoqda. Bu holat matematik analizning fundamental nazariyasi hali ham o'z salohiyatini to'liq ro'yobga chiqarmagan ekanligini ko'rsatadi. Nyuton va Leybnits qo'ygan poydevor ustida bugun mashina o'rganishi, neyron tarmoqlar va kvant hisoblash kabi sohalar qurilmoqda[1].

Tadqiqot ko'rsatdiki, matematik analiz biror tor sohaga mansub emas — u iqtisodiyot, muhandislik, biologiya, kompyuter fanlari va pedagogikani bir-biriga bog'lovchi universal til vazifasini bajarmoqda. Musurmanova va Toshpo'lotova (2024), Uktamov (2023), Oktamov va boshqalar (2024) kabi tadqiqotchilarning ishlari turli sohalarda bir xil matematik apparatdan foydalanilayotganini ko'rsatadi. Bu esa matematik analizni zamonaviy ilm-fan tizimidagi markaziy intizom sifatida belgilaydi.

An'anaviy analitik yechim usullari bilan bir qatorda sonli metodlarning ahamiyati tobora ortib bormoqda. Murakkab differensial tenglamalarni, ko'p o'lchovli integrallarni va nochiziqli tizimlarni faqat analitik usullar bilan yechish ko'p hollarda mumkin emas. Shu sababli Runge-Kutta, Simpson va Trapetsiya kabi sonli metodlar zamonaviy amaliy matematikaning asosiy vositalariga aylanib bormoqda.

Beknazarova va boshqalar (2021) tadqiqotida ko'rsatilganidek, raqamli yondashuvlar hatto signal qayta ishlash kabi tor texnik sohalarda ham analitik usullardan ustun natija berishi mumkin. Oktamov, Toshpolotova va Musurmanova (2024) hamda O'ktamov (2023) ishlarida ta'kidlanganidek, matematik analizni zamonaviy texnologiyalar bilan birgalikda o'qitish talabalarning kompetentligini sezilarli oshiradi.

Matematikaning amaliy sohalardagi qo'llanilishini ko'rsatish orqali fanga bo'lgan qiziqish kuchayadi va bilimlar chuqurlashadi. Bu esa o'quv dasturlarida matematik analiz bilan axborot texnologiyalarini integratsiya qilish zarurligini ko'rsatadi[2].

Matematik analizning rivojlanish tendensiyasi shuni ko'rsatadiki, yaqin kelajakda ushbu soha sun'iy intellekt va kvant hisoblash bilan yanada chuqurroq integratsiyalashadi.

Fraktallar nazariyasi, kompleks analiz va yuqori o'lchovli fazolardagi topologik yondashuvlar kelajakdagi texnologik yutuqlarning matematik asosi bo'lib xizmat qiladi. Shu bilan birga, katta ma'lumotlarni qayta ishlashda matematik analizning roli yanada ortishi kutilmoqda, chunki ma'lumotlar hajmining o'sishi yangi va samarali matematik metodlarni ishlab chiqishni taqozo etmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'xati

1. MATEMATIK ANALIZNING ZAMONAVIY MUAMMOLARI O'ktamov Madadjon O'ktam o'g'li Shahrizabz davlat pedagogika instituti Matematika va ta'limda axborot texnologiyasi kafedrasida o'qituvchisi Toshmuhammedov Ravshan Sadullo o'g'li Shahrizabz davlat pedagogika instituti matematika va informatika yo'nalish talabasi <https://doi.org/10.5281/zenodo.14997842> [1]
2. S.H. Hodjiyev, N.O. Jo'rayeva, Matematik analizning asosiy tushunchalari. [Matn]: o'quv qo'llanma / Buxoro: "BUXORO DETERMINANTI" MCHJning Kamolot nashriyoti, 2023.[2]