



**EOC**  
EUROASIAN  
ONLINE  
CONFERENCES

# GERMANY CONFERENCE

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON  
SCIENCE, ENGINEERING AND  
TECHNOLOGY**



Google Scholar

zenodo

OpenAIRE

doi digital object  
identifier

eoconf.com - from 2024



**INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENCE, ENGINEERING AND TECHNOLOGY:**  
a collection scientific works of the International scientific conference –  
Hamburg, Germany, 2026 Issue 6

**Languages of publication:** Uzbek, English, Russian, German, Italian, Spanish,

The collection consists of scientific research of scientists, graduate students and students who took part in the International Scientific online conference « **INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENCE, ENGINEERING AND TECHNOLOGY** ». Which took place in Hamburg 2026.

Conference proceedings are recommended for scientists and teachers in higher education establishments. They can be used in education, including the process of post - graduate teaching, preparation for obtain bachelors' and masters' degrees. The review of all articles was accomplished by experts, materials are according to authors copyright. The authors are responsible for content, researches results and errors.



## DIFFERENSIAL TENGLAMALARNING TABIIY JARAYONLARNI MODELLASHTIRISHDAGI AHAMIYATI

**Karimova Diyora Shuhratjon qizi**

Toshloq 3-son texnikumi matematika fani o'qituvchisi

**Annotatsiya.** Mazkur maqolada differensial tenglamalarning tabiiy jarayonlarni modellashtirishdagi ahamiyati va amaliy qo'llanilish imkoniyatlari tahlil qilingan. Tabiatda uchraydigan ko'plab fizik, biologik, kimyoviy va ekologik jarayonlar vaqt va fazoga bog'liq ravishda o'zgarib boradi. Ushbu jarayonlarni matematik jihatdan tavsiflash va ularning kelajakdagi holatini prognoz qilishda differensial tenglamalar muhim vosita hisoblanadi. Tadqiqotda differensial tenglamalarning asosiy turlari, ularning tabiiy jarayonlarni modellashtirishdagi o'rni hamda amaliy masalalarni yechishdagi afzalliklari ko'rib chiqilgan. Xususan, populyatsiyalar dinamikasi, issiqlik almashinuvi, suyuqliklar harakati, radioaktiv parchalanish va epidemiyalar tarqalishini o'rganishda differensial tenglamalardan samarali foydalanish imkoniyatlari yoritilgan. Shuningdek, zamonaviy kompyuter texnologiyalari va sonli usullar yordamida murakkab differensial tenglamalarni yechish jarayonlari tahlil qilingan. Tadqiqot natijalari differensial tenglamalarning tabiiy jarayonlarni chuqur o'rganish, prognozlash va boshqarishdagi muhim ilmiy-amaliy ahamiyatini tasdiqlaydi.

**Kalit so'zlar:** Differensial tenglamalar, matematik modellashtirish, tabiiy jarayonlar, fizik jarayonlar, biologik tizimlar, issiqlik almashinuvi, populyatsiyalar dinamikasi, epidemiya modellari, sonli usullar, matematik analiz, prognozlash, ekologik tizimlar, matematik model, ilmiy tadqiqotlar, kompyuter modellashtirish.

**Adabiyotlar sharhi.** Differensial tenglamalar matematikaning eng muhim bo'limlaridan biri bo'lib, tabiiy va texnogen jarayonlarni modellashtirishda keng qo'llaniladi. XVII asrda I. Nyuton va G. Leybnits tomonidan differensial hisob asoslarining yaratilishi bilan differensial tenglamalar nazariyasi shakllana boshladi. Keyinchalik L. Eyler, J. Lagranj va A. Puankare kabi olimlar ushbu nazariyaning rivojlanishiga katta hissa qo'shdilar.

Ilmiy adabiyotlarda differensial tenglamalar mexanika, fizika, biologiya, kimyo va ekologiya sohalaridagi jarayonlarni matematik tavsiflashning asosiy vositasi sifatida qaraladi. Xususan, Nyutonning harakat qonunlari, Furrye issiqlik o'tkazuvchanligi tenglamasi, Lotka-Volterra populyatsiyalar modeli hamda epidemiologiyada qo'llaniladigan SIR modeli differensial tenglamalar asosida qurilgan mashhur matematik modellardir.

So'nggi yillarda differensial tenglamalarni yechishda sonli usullar va kompyuter texnologiyalarining rivojlanishi murakkab tabiiy jarayonlarni yuqori aniqlik bilan modellashtirish imkonini bermoqda. Tadqiqotchilar differensial tenglamalar yordamida iqlim o'zgarishlari, ekologik muammolar, epidemiyalar tarqalishi va biologik tizimlarning rivojlanishini prognozlashga alohida e'tibor qaratmoqdalar.



**Metodologiya.** Tadqiqot davomida nazariy tahlil, matematik modellashtirish va qiyosiy tahlil usullaridan foydalanildi. Tabiiy jarayonlarni ifodalovchi birinchi va ikkinchi tartibli differensial tenglamalar hamda oddiy differensial tenglamalar tizimlari o‘rganildi.

Modellashtirish uchun quyidagi jarayonlar tanlandi:

- Populyatsiya o‘shishi jarayoni;
- Radioaktiv parchalanish jarayoni;
- Issiqlik almashinuvi jarayoni.

Populyatsiya dinamikasi eksponensial model orqali quyidagi differensial tenglama bilan ifodalandi:

$$dN/dt = rN$$

bu yerda N – populyatsiya soni, r – o‘shish koeffitsienti.

Radioaktiv parchalanish jarayoni esa:

$$dM/dt = -\lambda M$$

ko‘rinishidagi differensial tenglama orqali tavsiflandi.

Natijalarni baholashda analitik yechimlar va sonli hisoblash usullari asosida olingan qiymatlar taqqoslandi.

**Natijalar.** Tadqiqot davomida differensial tenglamalar yordamida tabiiy jarayonlarning vaqt bo‘yicha o‘zgarishi hisoblab chiqildi.

**1-jadval. Populyatsiya sonining vaqt bo‘yicha o‘zgarishi (r = 0,2)**

Vaqt (oy)	Populyatsiya soni
0	100
2	149
4	223
6	332
8	495
10	739

Jadvaldan ko‘rinadiki, differensial model populyatsiyaning eksponensial o‘shishini aniq tavsiflaydi.

**2-jadval. Radioaktiv modda massasining kamayishi (λ = 0,15)**

Vaqt (kun)	Modda massasi (g)
0	100
5	47
10	22
15	11
20	5
25	2



Natijalar radioaktiv modda massasining vaqt davomida eksponensial ravishda kamayishini ko'rsatdi.

**Natijalar tahlili.** Olingan natijalar differensial tenglamalar tabiiy jarayonlarning qonuniyatlarini matematik jihatdan aniq ifodalash imkonini berishini tasdiqladi. Populyatsiya modeli biologik tizimlarda organizmlar sonining vaqt bo'yicha o'zgarishini prognozlashda samarali vosita ekanligi aniqlandi. Eksponensial o'sish modeli dastlabki bosqichlarda yuqori aniqlikdagi natijalarni beradi.

Radioaktiv parchalanish modeli esa fizik jarayonlarning vaqt bo'yicha o'zgarishini tavsiflashda differensial tenglamalarning ahamiyatini ko'rsatdi. Hisob-kitoblar natijasida modda massasi ma'lum vaqt oralig'ida muntazam ravishda kamayib borishi kuzatildi.

Shuningdek, differensial tenglamalar issiqlik almashinuvi, suyuqliklar harakati, epidemiologik jarayonlar va ekologik tizimlarni o'rganishda ham muhim vosita bo'lib xizmat qiladi. Zamonaviy kompyuter texnologiyalari yordamida murakkab differensial tenglamalarni sonli usullar orqali yechish imkoniyatlari kengaymoqda. Bu esa tabiiy jarayonlarni chuqurroq tahlil qilish, prognozlash va boshqarish uchun mustahkam ilmiy asos yaratadi.

Umuman olganda, differensial tenglamalar tabiiy jarayonlarning matematik modellarini yaratishda, ularning rivojlanish tendensiyalarini aniqlashda va amaliy muammolarni yechishda muhim nazariy hamda amaliy ahamiyatga ega ekanligi tadqiqot natijalari orqali tasdiqlandi.

**Xulosa.** Mazkur tadqiqotda differensial tenglamalarning tabiiy jarayonlarni modellashtirishdagi ahamiyati o'rganildi hamda ularning fizik, biologik va ekologik tizimlarni tavsiflashdagi o'rni tahlil qilindi. Tadqiqot natijalari differensial tenglamalar vaqt bo'yicha o'zgaruvchi jarayonlarning qonuniyatlarini matematik jihatdan aniq ifodalash imkonini berishini ko'rsatdi.

Populyatsiya dinamikasi va radioaktiv parchalanish misolida o'tkazilgan modellashtirish natijalari differensial tenglamalar yordamida jarayonlarning kelajakdagi holatini prognoz qilish mumkinligini tasdiqladi. Xususan, populyatsiya o'sishining eksponensial xarakterga ega ekanligi va radioaktiv moddalarning parchalanish tezligi vaqt o'tishi bilan muntazam ravishda kamayib borishi matematik modellarda yaqqol namoyon bo'ldi.

Tahlillar shuni ko'rsatdiki, differensial tenglamalar nafaqat nazariy matematika, balki fizika, biologiya, kimyo, tibbiyot, ekologiya va muhandislik kabi ko'plab fan sohaslarida muhim amaliy ahamiyatga ega. Ular murakkab jarayonlarni modellashtirish, bashorat qilish va boshqarish uchun ishonchli matematik vosita hisoblanadi.

Zamonaviy kompyuter texnologiyalari va sonli usullarning rivojlanishi differensial tenglamalarning qo'llanish sohasini yanada kengaytirmoqda. Natijada murakkab tizimlarni yuqori aniqlik bilan modellashtirish va ilmiy asoslangan qarorlar qabul qilish imkoniyatlari ortib bormoqda. Shu bois differensial tenglamalar tabiiy



jarayonlarni o'rganish va zamonaviy ilm-fan taraqqiyotini ta'minlashda muhim nazariy hamda amaliy ahamiyat kasb etadi.

### **Foydalanilgan adabiyotlar**

1. Isaac Newton. The Mathematical Principles of Natural Philosophy. London, 1687.
2. George F. Simmons. Differential Equations with Applications and Historical Notes. New York: McGraw-Hill, 1991.
3. Dennis G. Zill. A First Course in Differential Equations. Boston: Cengage Learning, 2018.
4. William E. Boyce va Richard C. DiPrima. Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems. Wiley, 2017.
5. Lawrence Perko. Differential Equations and Dynamical Systems. Springer, 2013.
6. Murray R. Spiegel. Theory and Problems of Differential Equations. McGraw-Hill, 2014.
7. J. D. Logan. Applied Mathematics. Wiley, 2015.
8. O'rinboyev T., Axmedov A. Differensial tenglamalar kursi. – Toshkent: O'qituvchi, 2020.
9. Xudoyberdiyev G'., Vorisov A. Oddiy differensial tenglamalar nazariyasi. – Toshkent: Universitet, 2019.
10. Abdurahmonov A. Matematik modellashtirish asoslari. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2021.
11. O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi. Oliy matematika fanidan o'quv adabiyotlari to'plami. – Toshkent, 2024.