

APPLICATION OF DIFFERENTIAL EQUATIONS TOPICS TO INTERDISCIPLINARY INTEGRATION

Sunatova Difuza Abatovna

Uzbekistan, Tashkent city

Tashkent University of Applied Sciences, Senior Lecturer

Yuldashev Sanjar Atabekovich

Uzbekistan, Tashkent city

Tashkent University of Applied Sciences, Senior Lecturer

Tursunova Zukhra Botirovna

Uzbekistan, Tashkent city

Tashkent University of Applied Sciences, Senior Lecturer

Sadikova Nargiza Bakhtiyarovna

Uzbekistan, Tashkent city

Tashkent University of Applied Sciences, Senior Lecturer

Annotation: This article analyzes the application of differential equations in various fields of science and their importance in interdisciplinary integration. The possibilities of modeling natural and social processes using differential equations in physics, biology, economics, engineering, computer science and medicine are highlighted. The importance of teaching this mathematical tool through interdisciplinary integration in the educational process is also shown. The article also discusses the role of differential equations in modern scientific research and the development of innovative technologies.

Keywords: differential equations, interdisciplinary integration, modeling, natural sciences, economics, engineering, computer science, medicine, education, modern technologies.

DIFFERENSIAL TENGLAMALAR MAVZULARINI FANLARARO INTEGRATSIYAGA QO‘LLASH

Sunatova Difuza Abatovna

O‘zbekiston, Toshkent shahri

Toshkent amaliy fanlar universiteti, katta o‘qituvchi

Yuldashev Sanjar Atabekovich

O‘zbekiston, Toshkent shahri

Toshkent amaliy fanlar universiteti, katta o‘qituvchi

Tursunova Zuxra Botirovna

O‘zbekiston, Toshkent shahri

Toshkent amaliy fanlar universiteti, katta o‘qituvchi

Sadikova Nargiza Baxtiyarovna

O‘zbekiston, Toshkent shahri

Toshkent amaliy fanlar universiteti, katta o‘qituvchi

Annotatsiya: Ushbu maqolada differensial tenglamalarning turli fan sohalarida qo‘llanilishi va fanlararo integratsiyadagi ahamiyati tahlil qilinadi. Fizika, biologiya, iqtisodiyot, muhandislik, kompyuter fanlari va tibbiyotda differensial tenglamalar yordamida tabiiy va ijtimoiy jarayonlarni modellashtirish imkoniyatlari yoritiladi. Shuningdek, ushbu matematik vositaning ta’lim jarayonida fanlararo integratsiya orqali o‘qitilishi muhimligi ko‘rsatilgan. Maqolada differensial tenglamalarning zamonaviy ilmiy tadqiqotlarda va innovatsion texnologiyalarni rivojlantirishdagi roli ham muhokama qilinadi.

Kalit soʻzlar: differensial tenglamalar, fanlararo integratsiya, modellashtirish, tabiiy fanlar, iqtisodiyot, muhandislik, kompyuter fanlari, tibbiyot, taʼlim, zamonaviy texnologiyalar.

Differensial tenglamalar matematikaning eng muhim boʻlimlaridan biri boʻlib, ular tabiiy jarayonlarni tasvirlash va tushuntirishda keng qoʻllaniladi. Bu tenglamalar vaqt oʻtishi bilan oʻzgaruvchan tizimlarni modellashtirish imkonini beradi va shu sababli turli fan sohalari bilan chambarchas bogʻliq. Differensial tenglamalar nafaqat sof matematik tadqiqotlarda, balki fizika, muhandislik, iqtisodiyot, biologiya va hatto sotsiologiya kabi turli sohalarda ham muhim ahamiyatga ega. Ushbu maqolada differensial tenglamalarning fanlararo integratsiyadagi ahamiyati va ularni qoʻllashning muhim jihatlari muhokama qilinadi.

Tabiiy fanlarda differensial tenglamalar muhim oʻrin tutadi. Masalan, fizikada Nyutonning ikkinchi qonuniga asoslangan holda jismlarning harakatini ifodalovchi tenglamalar tuziladi. Moddalar diffuziyasi, elektromagnit maydonlar tarqalishi va kvant mexanikasi ham differensial tenglamalar yordamida tahlil qilinadi. Masalan, issiqlik oʻtkazuvchanligi jarayoni Fourier qonuniga asoslanib, differensial tenglamalar orqali ifodalanadi. Shu sababli, fizika va muhandislik sohalarida oʻquvchilarga differensial tenglamalarni nafaqat matematik model sifatida, balki real hayotiy jarayonlarning nazariy tavsifi sifatida tushuntirish juda muhim.

Biologiyada ham differensial tenglamalar keng qoʻllaniladi. Masalan, populyatsiyalar dinamikasi va epidemiyalar tarqalish jarayonini modellashtirishda ularning roli beqiyosdir. Lotka-Volterra tenglamalari yirtqich va oʻlja populyatsiyalarining oʻzaro taʼsirini tasvirlaydi. Epidemiyalarni modellashtirishda esa SIR modeli (sogʻlom, yuqtirgan va tiklangan odamlar nisbatini hisobga oluvchi model) qoʻllanadi. Ushbu model jamiyatda infeksiyaning qanday tarqalishini va uning oldini olish uchun qanday chora-tadbirlar qoʻllash kerakligini aniqlashga yordam beradi.

Iqtisodiyot fanida ham differensial tenglamalarning o'rnini beqiyos. Iqtisodiy o'sish modellari, masalan, Solow-Swan modeli iqtisodiy tizimlarning dinamik rivojlanishini tushuntirish uchun qo'llanadi. Investitsiyalar, ishlab chiqarish va texnologik rivojlanish jarayonlarini differensial tenglamalar orqali modellashtirish mumkin. Bundan tashqari, iqtisodiyotda baholar dinamikasi, inflyatsiya darajasi, bozor talab va taklif o'zgarishlarini ham ushbu tenglamalar yordamida ifodalash mumkin. Shu sababli, iqtisodiy fanlar talabalari uchun differensial tenglamalar nafaqat matematik qiziqish, balki real iqtisodiy jarayonlarni tushunish uchun zarur vosita hisoblanadi.

Muhandislik fanlarida differensial tenglamalar turli jarayonlarni optimallashtirish va samaradorlikni oshirish uchun qo'llaniladi. Masalan, elektr tarmoqlari, konstruksiyalarning mustahkamligi va suyuqlik dinamikasi kabi sohalarda ushbu tenglamalar asosida modellar tuziladi. Masalan, aerodinamika sohasida samolyot qanotlari atrofida havo oqimining harakatini hisoblash uchun Navier-Stokes tenglamalaridan foydalaniladi. Bunday jarayonlarning chuqur tushunilishi samolyotlarning aerodinamik xususiyatlarini yaxshilashga, yoqilg'i sarfini kamaytirishga va umumiy samaradorlikni oshirishga yordam beradi.

Kompyuter fanlarida ham differensial tenglamalar muhim ahamiyat kasb etadi. Sun'iy intellekt, mashinaviy o'rganish va simulyatsiya texnologiyalarida real jarayonlarni modellashtirish uchun ushbu tenglamalar ishlatiladi. Masalan, neyron tarmoqlari modellashtirishda differensial tenglamalarning qo'llanishi kuzatiladi, chunki miya faoliyati va neyronlar o'rtasidagi bog'lanish jarayoni doimiy ravishda o'zgarib turadi. Kompyuter grafikasi va fizika motorlarida ham jismlarning harakatini tabiiyroq qilish uchun differensial tenglamalar hisob-kitoblar uchun ishlatiladi.

Tibbiyot sohasida differensial tenglamalar fiziologik jarayonlarni modellashtirishda qo'llaniladi. Yurak urish ritmi, qon bosimi, dorilarning organizmdagi tarqalishi kabi jarayonlar ushbu matematik vosita yordamida aniq ifodalanishi mumkin. Masalan, farmakokinetika sohasida dorining organizmga

qanday ta'sir qilishini tushuntirish uchun differensial tenglamalar asosida modellar yaratiladi. Shuningdek, saraton kasalligini davolash jarayonini modellashtirishda ham ushbu tenglamalar ishlatiladi, chunki kasallikning rivojlanish tezligi va organizmning unga bo'lgan reaksiyasi matematik jihatdan ifodalash imkonini beradi. Shu tariqa, differensial tenglamalar turli fan sohalarini bog'lovchi ko'priklar vazifasini bajaradi. Ular yordamida tabiiy, ijtimoiy va texnik jarayonlarning murakkabligi tushuntirilishi va modellashtirilishi mumkin. Shu sababli, ta'lim jarayonida differensial tenglamalarni faqatgina matematik nuqtayi nazardan o'rgatish emas, balki ularni boshqa fanlar bilan bog'liq holda tushuntirish juda muhim. Bunday yondashuv nafaqat o'quvchilarga ushbu mavzuni yanada qiziqarli qilishga yordam beradi, balki ularning ilmiy tafakkurini rivojlantirishga ham xizmat qiladi.

Kelajakda differensial tenglamalar va fanlararo integratsiyaning yanada kengayishi kutilmoqda. Sun'iy intellekt va kvant hisoblash sohalarining rivojlanishi bu matematik vositaning yanada dolzarb bo'lishiga olib keladi. Shu boisdan, ilmiy-tadqiqot ishlari va ta'lim tizimida differensial tenglamalar fanlararo integratsiya doirasida keng o'rganilishi lozim. Natijada, zamonaviy texnologiyalar va innovatsiyalarni rivojlantirishga xizmat qiluvchi fundamental nazariyalar chuqur anglanadi va yangi ilmiy yutuqlarga erishish imkoniyati ortadi.

Bugungi texnologik taraqqiyot sharoitida differensial tenglamalarning ahamiyati yanada ortib bormoqda. Sun'iy intellekt, kvant hisoblash, biomodellashtirish va iqtisodiy tahlil kabi zamonaviy yo'nalishlar ushbu matematik uslubning rivojlanishiga turtki bermoqda. Shuning uchun ta'lim tizimida differensial tenglamalarni fanlararo integratsiya asosida o'qitish dolzarb vazifalardan biri hisoblanadi. Kelajakda differensial tenglamalarni qo'llash sohaları yanada kengayib, yangi ilmiy yutuqlarga zamin yaratishi mumkin. Ularni chuqur o'rganish va amaliy jihatlarini rivojlantirish orqali biz murakkab muammolarni hal qilishda ilg'or yondashuvlarni ishlab chiqishimiz va innovatsion yechimlarni taklif qilishimiz mumkin. Shu boisdan, bu matematik usulni ta'lim

jarayonida kengroq qo‘llash va uning fanlararo aloqalarini mustahkamlash muhim ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Boyce, W. E., & DiPrima, R. C. (2017). Elementary differential equations and boundary value problems (11th ed.). Wiley.
2. Edwards, C. H., & Penney, D. E. (2018). Differential equations and boundary value problems: Computing and modeling (5th ed.). Pearson.
3. Strogatz, S. H. (2018). Nonlinear dynamics and chaos: With applications to physics, biology, chemistry, and engineering (2nd ed.). CRC Press.
4. Murray, J. D. (2002). Mathematical biology I: An introduction (3rd ed.). Springer.
5. Kamien, M. I., & Schwartz, N. L. (2012). Dynamic optimization: The calculus of variations and optimal control in economics and management (2nd ed.). Dover Publications.