

## DIFFERENSIAL TENGLAMALAR FANINI O'QITISH SAMARADORLIGINI KONTEKSTLI TA'LIM ASOSIDA OSHIRISH

Mamatov Abdugani Ermamatovich, Fayzullaev Sherali Mavrutaliyevich

Muhammad Al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalar universiteti

E-mail: [aemamatov@mail.ru](mailto:aemamatov@mail.ru), [sherali1501144@gmail.com](mailto:sherali1501144@gmail.com)

**Annotatsiya.** Tezida oliy ta'lim muassasida "Differensial tenglamalar" fanining o'qitishda ma'ruza va amaliy mashg'ulotlarga kontekstli ta'limni, innovatsion va axborot texnologiyalarni qo'llash orqali ta'lim samaradorligiga erishishning uslubiy shart-sharoitlari bayon etilgan.

**Kalit so'zlar:** kasbiy kompetentlik, kontekstli ta'lim, operatsion hisob, axborot texnologiyalari.

## INCREASING THE EFFECTIVENESS OF TEACHING DIFFERENTIAL EQUATIONS BASED ON CONTEXT-BASED TEACHING

Mamatov Abdugani Ermamatovich, Fayzullaev Sherali Mavrutaliyevich

Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad al-Khwarizmi

E-mail: [aemamatov@mail.ru](mailto:aemamatov@mail.ru), [sherali1501144@gmail.com](mailto:sherali1501144@gmail.com)

**Abstract.** In this thesis describes the methodological conditions for achieving educational effectiveness by applying contextual learning, innovative and information technologies to lectures and practical classes in teaching the subject "Differential Equations" in a higher educational institution.

**Keywords:** professional competence, contextual education, checking account, information technology.

Ta'lim mazmunini isloh qilib, uni jahon standartlariga muvofiqlashtirishda zamonaviy innovatsion pedagogik texnologiyalarni tatbiq etish hozirgi kundagi eng dolzarb masala va vazifaga aylandi. Xususan, "2022-2026-yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi"da belgilangan vazifalarida ham o'quv jarayonini ilg'or pedagogik texnologiyalar va adabiyotlar bilan ta'minlash zarurligi alohida ko'rsatib o'tilgan.

Zamonoviy mutaxassisdan kasbiy kompetentlik va noodatiy vaziyatlarda qaror qabul qila olish, jamoa bilan ishlash, axborotni mustaqil qabul qilish va uzatish, tahlil qilish, samarali foydalanish, o'zgaruvchan vaziyatlarga moslanuvchanlik talab etiladi.

Zamonaviy ta'limni tashkil etishga qo'yiladigan muhim talablardan biri ortiqcha ruhiy va jismoniy kuch sarf etmay, qisqa vaqt ichida yuksak natijalarga erishishdir. Qisqa vaqt orasida muayyan nazariy bilimlarni talailarga yyetkazib berish, ularda ma'lum faoliyat yuzasidan ko'nikma va malakalarni hosil qilish, shuningdek, o'quvchilar faoliyatini nazorat qilish, ular tomonidan egallangan bilim, ko'nikma va malakalar darajasini baholash o'qituvchidan yuksak pedagogik mahoratni hamda ta'lim jarayoniga nisbatan yangicha yondashuvni talab etadi [1,2].

Toshkent axborot texnologiya universitetining o'quv rejalarida Differensial tenglamalar alohida fan sifatida taqdim etilgan. Bu fanning ahamiyati azaldan shubxa tug'dirmaydi, chunki kundalik hayotimizdagi harakat bilan bog'liq bo'lgan jarayonlarni matematik modellashtirish differensial tenglamaga olib keladi [3,4].

Differensial tenglamalar qiyin o'zlashtiriladigan fanlardan biri hisoblanadi. Uni talabalarga yetkazib berishda yangi bir usullarni qo'llash, kelgusida bu fanning talaba faoliyatida qanday o'rin tutishini oldindan tushuntirib borish, imkon boricha mutaxassislik fanlari bilan integratsiyani amalga oshirgan holda mavzularni tushuntirish talabning fanni o'rganishga qiziqishini oshiradi.

Differensial tenglamalar fanini o'qitishning samaradorligini oshirishda asosiy muammo aniq ta'lim yo'nalishi uchun kontekstli ta'limni joriy etishdir. Metodik nuqtai nazar bo'yicha, Differensial tenglamalar fanini kontekst bo'yicha o'qitish kelajakdagi kasb bilan bog'liq va shaxsiy mohiyati bilan to'ldirilgan ta'lim oluvchilarning matematik kompetensiyalarini shakllantirishga qaratilgan jarayon sifatida ta'riflash mantiqiy deb hisoblanadi. Shu bilan birga, ta'lim oluvchining bilish faoliyati orqali shaxsning ichki konteksti (inson dunyosi) tashqi (ta'lim muhiti) ga bog'lanadi va aksincha. Natijada, matematikani o'qitish jarayonida o'rganilayotgan materialning mazmuni tanlangan mutaxassislik kontekstida va talabning shaxsiy rejalari asosida o'zlashtiriladi [5].

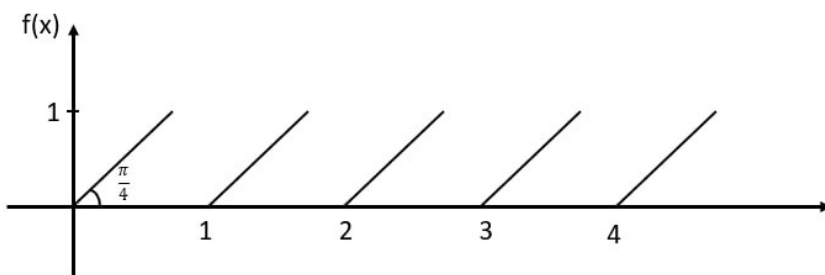
TATUda differensial tenglamalar fanini kontekstlilik va fundamentallik tamoyillariga o'rgatish kelajakdagi kasbiy faoliyatiga mos keladigan matematik ilmiy bilimlar bilan ushbu tizimning yaqin bog'liqligiga yo'naltirilganligini anglatadi. Ya'ni amaliy mashg'ulotlarda mutaxassislikga oid misollar yechilsa va laboratoriya mashg'ulotlarini axborat-kommunikatsiya vositalaridan foydalanilgan holda olib borilsa talabalarni o'zlariga bo'lgan ishonchi, fanga va o'zlari tanlangan kasbga qiziqishi ortadi. Talabalarni texnik universitetda matematikani kontekstlilik va fundamentallik tamoyillariga o'rgatish kelajakdagi kasbiy faoliyatiga mos keladigan matematik ilmiy bilimlar bilan ushbu tizimning yaqin bog'liqligiga yo'naltirilganligini anglatadi.

Angliyalik injener-elektrik O.Xevisayd ixtiyoriy tashqi kuchlanishli murakkab elektr zanjirdagi jarayonlarni xisoblash mumkin bo'lgan operatsion hisob usulini keltirib chiqardi. Operatsion hisob amaliy matematik tahlilning usullaridan biridir. Uning yordamida mexanikaning, elektrotexnikaning, avtomatikaning va fan-texnikaning boshqa sohalarda uchraydigan masalalari sodda yechiladi. Operatsion hisob ko'pgina muxandislik hisob usullari va avtomatik tizimlarni loyihalashlarini nazariy asosini tashkil etadi [6].

Ushbu maqolada Differensial tenglamalar fanining operatsion hisob mavzusini konteks ta'lim asosida o'qitish qaralgan bo'lib, bunda davriy va grafik ko'rinishda berilgan funksiyalarning tasvirlarini topish orqali tushuntirilgan.

Tavsiyalar: Differensial tenglamalar fanining operatsion hisob mavzusini amaliy mashg'ulotlarni bajarish uchun quyidagida keltirilgan masalalar kabi topshiriqlar tayyorlashni tavsiya etamiz.

**Misol 1. Grafik ko'rinishda berilgan funksiyaning tasvirini toping.**



**1-rasm.**

**Yechish.** Berilgan funksiyaning analitik ko'rinishda quyidagicha yozishimiz mumkin:

$$\begin{cases} f(t) = t & \text{agar } 0 \leq t < 1 \\ f(t + T) = f(t), & \text{bu yerda } T = 1. \end{cases}$$

Bu funksiyaning tasvirini topish uchun, dastlab

$$\int_0^T e^{-pT} f(t)dt = \int_0^1 e^{-pt}tdt$$

integralni hisoblaymiz.

Integralni bo'laklab integrallash usulini qo'llab hisoblaymiz:

$$\begin{aligned} \int_0^T e^{-pt} f(t) dt &= \int_0^1 te^{-pt} dt = -\frac{1}{p} te^{-pt} \Big|_0^1 + \frac{1}{p} \int_0^1 e^{-pt} dt = \\ &= -\frac{1}{p} e^{-p} - \frac{1}{p^2} e^{-pt} \Big|_0^1 = -\frac{1}{p} e^{-p} - \frac{1}{p^2} e^{-p} + \frac{1}{p^2} = \frac{1}{p^2} (1 - e^{-p} - pe^{-p}). \end{aligned}$$

Formuladan foydalanib berilgan funksiyaning tasvirini topamiz:

$$\begin{aligned} F(p) &= \frac{1}{1 - e^{-p}} \int_0^T e^{-pt} f(t) dt = \frac{1}{1 - e^{-p}} \int_0^1 (te^{-pt} dt = \\ &= \frac{1}{1 - e^{-p}} \cdot \frac{1}{p^2} (1 - e^{-p} - pe^{-p}) = \frac{e^p - 1 - p}{p^2(e^p - 1)}. \end{aligned}$$

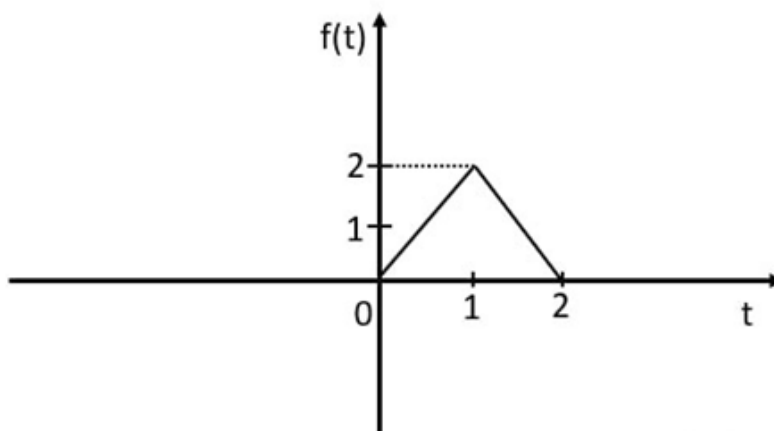
Demak,

$$f(t) \rightarrow \frac{e^p - 1 - p}{p^2(e^p - 1)}.$$

**Misol 2. O'ng tomoni grafik ko'rinishda berilgan tenglama qo'yilgan Koshi masalasi yechimini toping.**

$$x'' + 4x = f(t), \quad x(0) = x'(0) = 0,$$

Bu yerda  $f(t)$ - grafigi 2-rasmda berilgan funksiya.



**2-rasm.**

**Yechish.**  $f(t)$  funksiyaning analitik ifodasini topamiz:

$t \in [0,1]$  da  $f(t)=2$ ,  $[1,2]$  oraliqda bu funksiyaning  $-2t(4-2t)\eta(t-1)$  funksiyaning qo'shamiz, qolgan  $(2,\infty)$  intervalda  $-(4-2t)\eta(t-2)$  qo'shiluvchi orqali qo'shilgan funksiyaning nolga aylantiramiz.

Shunday qilib, ixtiyoriy  $t$  lar uchun

$$f(t) = 2t\eta(t) - 2t\eta(t-1) + (4-2t)\eta(t-1) - (4-2t)\eta(t-2) = 2t\eta(t) - 4(t-1)\eta(t-1) + 2(t-2)\eta(t-2).$$

Endi kechikish teoremasini qo'llab, bu funksiyaning tasvirini topamiz:

$$F(p) = L\{f(t)\} = 2\frac{1}{p^2} - 4\frac{1}{p^2} e^{-p} + 2\frac{1}{p^2} e^{-2p}.$$

Nol nuqtadagi boshlang'ich shartlarga ko'ra tenglamaning tasviri

$$p^2 X(p) + 4X(p) = \frac{2-4e^{-p}+2e^{-2p}}{p^2}, \text{ bu yerdan}$$

$X(p) = \frac{2-4e^{-p}+2e^{-2p}}{p^2(p^2+4)}$  ko'rinishda bo'ladi.

Quyidagi kasrning aslini topamiz:

$$\frac{4}{p^2(p^2+4)} = \frac{1}{p^2} - \frac{1}{p^2+4} = \frac{1}{p^2} - \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{p^2+4} \rightarrow t - \frac{1}{2} \sin 2t.$$

Unda yechimning tasvirini

$$X(p) = \frac{1}{2} \cdot \frac{4}{p^2(p^2+4)} - \frac{4e^{-p}}{p^2(p^2+4)} + \frac{1}{2} \cdot \frac{4e^{-2p}}{p^2(p^2+4)}$$

ko'rinishida yozishimiz mumkin.

Kechikish teoremasini qo'llab, berilgan differensial tenglamaga qo'yilgan Koshi masalasini yechimini hosil qilamiz:

$$x(t) = \frac{1}{2}(t - \frac{1}{2} \sin 2t)\eta(t) - (t - 1 - \frac{1}{2} \sin(t - 1))\eta(t - 1) + \frac{1}{2}(t - 2 - -\frac{1}{2} \sin 2(t - 2))\eta(t - 2).$$

### Foydalanilgan adabiyotlar

1. Omonov N.T. Pedagogik texnologiyalar va pedagogik mahorat. Darslik-Toshkent: 2012.
2. Nuriddinov B.S, Dehkanova M.O'. va boshqalar. Ta'lim samaradorligini oshirish yo'llari. O'MKHTKMOUQTI-T.: 2002.
3. Salohiddinov M.S., Nasritdinov G.N. Oddiy differensial tenglamalar. Toshkent-«O'qituvchi», 1994.
4. Hasanov A.B. Oddiy differensial tenglamalar nazariyasiga kirish. Toshkent-“Turon-Iqbol”, o'quv qo'llanma, 2019.
5. Maskevich I.Yu. Kontekstnoye obucheniye TV i MS v usloviyax neprerывnogo obrazovaniya// Materialy Mejdunar. Nauch.-prakt. Konferensii «Modernizatsiya matematicheskoy podgotovki v universitetax texnicheskogo profilya», - Gomel, BGUT, 2017g.- s.79-82.
6. Krasnov M.L., Kiselev A.I., Makarenko G.I. Funktsii kompleksnogo peremennogo. Operatsionnoye ischisleniye. Teoriya ustochivosti (zadachi i upravneniya)-M.: Nauka, 1971.