



MATEMATIKA VA INFORMATIKA

<https://matinfo.jdpu.uz>

2023-No:3-4



MATHEMATICS AND INFORMATICS
IN EDUCATION

“**MATEMATIKA VA INFORMATIKA**” elektron jurnali Jizzax davlat pedagogika instituti negizida 2020 yil tashkil etilgan bo‘lib, bugungi zamonaviy ta‘lim jarayonida matematika va informatika fanlarining ilmiy yutuqlari va dolzarb amaliy–tadbiqiy muammolariga bag‘ishlanadi. Mazkur jurnalga quyidagi yo‘nalishlarda maqolalar qabul qilinadi:

- 13.00.01 Pedagogika nazariyasi. Pedagogik ta‘limotlar tarixi
- 13.00.02 Ta‘lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi (sohalar bo‘yicha)
- 13.00.03 Maxsus pedagogika
- 13.00.05 Kasb-hunar ta‘limi nazariyasi va metodikasi
- 13.00.06 Elektron ta‘lim nazariyasi va metodikasi (ta‘lim sohaları va bosqichlari bo‘yicha)
- 13.00.07 Ta‘limda menejment
- 01.01.00 Matematika
- 05.01.00 Axborot texnologiyalari, boshqaruv va kompyuter grafikasi

Jurnalga taqdim etiladigan ilmiy maqolalarga qo‘yiladigan asosiy talablar jahon andozalari hamda O‘zbekistonda yaqindan beri amal qilayotgan PhD tadqiqotlari tizimidagi andozalardan kelib chiqadi.

Jurnalda magistrantlar, doktorantlar, tadqiqotchi-o‘qituvchilar va boshqa ilmiy faoliyat bilan shug‘illanuvchi tadqiqotchilarning maqolalari nash etiladi.

Jurnalning asosiy maqsadi o‘zbek va horij tadqiqotchilarining fundamental va amaliy ahamiyatga molik bo‘lgan ilmiy yutuqlarini aks ettirish orqali matematika va informatika sohasidagi ilm-fanga ko‘maklashdan va ularni ommalashtirish uchun Google Scholar ma‘lumotlar bazasiga havola etish. Nashr ikki oyda bir marta (yiliga olti marta)

Jurnalga maqolalar o‘zbek, rus va ingliz tilida qabul qilinadi.

Elektron jurnal tahririyati manzili: Jizzax shahar, Sharof Rashidov shox ko‘chasi 4 uy

Jurnal bosh muharriri- Ergashev Jamshid Bahtiyorovich- pedagogika fanlari nomzodi, dotsent

Bosh muharir o‘rinbosari- Turdiboyev Sanjar Sobirjon o‘g‘li, katta o‘qituvchi  +99899 581 77 00

Tahrir hayati

1. Yusupov Rabbim Mixliyevich – Texnika fanlari nomzodi, dotsent
2. Sulaymonov Fozil Uralovich – PhD, katta o‘qituvchi
3. Shamsiyev Abduvali XXX – Iqtisod fanlari nomzodi, dotsent
4. Alishev Abdumannon G‘ofurovich – Fizika-matematika fanlari nomzodi, dotsent
5. Botirov Do‘stqul Botirovich – Texnika fanlari nomzodi, dotsent
6. Hayitov Fayzulla Norbo‘tayeovich - Texnika fanlari nomzodi, dotsent
7. Ergashev Bahtiyor Namozovich - Iqtisod fanlari nomzodi, dotsent
8. Tangirov Xurram Ergashevich – PhD, katta o‘qituvchi
9. Begbo‘tayeov A‘zam Eshpo‘latovich – PhD, katta o‘qituvchi
10. Bo‘tayeov Ruslan Bo‘riboevich – PhD, o‘qituvchi
11. Bozorov G‘iyos Sa‘dullayevich – PhD, katta o‘qituvchi

CHIZIQLI BIR JINSLI BO‘LMAGAN DIFFERENSIAL TENGLAMALAR SISTEMASINI ANIQMAS KOEFFITSIYENTLAR USULIDA YECHISH

Usarov Sardor Abdunazirovich

JDPU, Matematika va informatika fakulteti katta o‘qituvchisi

Jo‘rayeva Sarvinoz

JDPU, Matematika va informatika fakulteti 2-bosqich talabasi

Annotatsiya. Ushbu maqolada chiziqli bir jinsli bo‘lmagan differensial tenglamalar sistemasini aniqmas koeffitsiyentlar usulida yechish haqida so‘z borgan.

Kalit so‘zlar. Bir jinsli differensial tenglamalar, o‘zgarmas vektor, Rezonansmas, teskari matritsa, xarakteristik tenglama

Bir jinsli bo‘lmagan ushbu

$$\frac{dy}{dx} = Ay + e^{\mu x} P_m(x) \quad (1)$$

ko‘rinishdagi differensial tenglamalar sistemasi berilgan bo‘lsin. Bu yerda $P_m(x)$ darajasi m ga teng bo‘lgan

$$P_m(x) = \sum_{j=1}^m P_j x^j \quad (2)$$

ko‘rinishdagi vektor-ko‘phad, $P_j, j = \overline{0, m}$, o‘zgarmas vektorlar, $\mu = const$.

Quyidagi ikki hol bo‘lishi mumkin.

1. Rezonansmas hol. (μ soni ushbu $\Delta(\lambda) = \det(A - \lambda I) = 0$ xarakteristik tenglamaning ildizi bo‘lmagan, ya’ni $\Delta(\mu) \neq 0$ hol). Agar μ soni xarakteristik tenglamaning ildizi bo‘lmasa, ya’ni $\Delta(\mu) \neq 0$ bo‘lsa, u holda (1) differensial tenglamalar sistemasi

$$y(x) = e^{\mu x} Q_m(x) \quad (3)$$

ko‘rinishdagi xususiy yechimga ega bo‘ladi. Bunda $Q_m(x)$, m -darajali ko‘phad. $Q_m(x)$ ko‘phadni quyidagi

$$Q_m(x) = \sum_{j=0}^m q_j x^j \quad (4)$$

ko‘rinishda izlaymiz. Bu yerda q_j -noma‘lum o‘zgarmas vektorlar. (1) va (3) munosabatlardan

$$\mu e^{\mu x} Q_m(x) + e^{\mu x} \frac{dQ_m(x)}{dx} = A e^{\mu x} Q_m(x) + e^{\mu x} P_m(x)$$

tengliklarni hosil qilamiz. Bu tenglikning ikki tamoni $e^{\mu x} \neq 0$ ga bo‘lib ushbu

$$\mu Q_m(x) - A Q_m(x) = P_m(x) - \frac{dQ_m(x)}{dx} \quad (5)$$

munosabatni topamiz. Avvalo (5) tenglikni quyidagi

$$\|\mu I - A\| Q_m(x) = P_m(x) - \frac{dQ_m(x)}{dx} \quad (6)$$

ko‘rinishda yozib olamiz. So‘ngra bu tenglikning ikki tomonidagi x^m, x^{m+1} darajalari oldidagi mos koeffitsientlarni tenglashtirsak

$$\begin{aligned} \|\mu I - A\| q_m &= p_m, \\ \|\mu I - A\| q_{m-1} &= p_{m-1} - m q_m, \\ &\dots \end{aligned} \quad (7)$$

tenglamalar sistemasi hosil bo‘ladi.

Shartga ko‘ra $\Delta(\mu) \neq 0$ bo‘lgani uchun $\|\mu I - A\|^{-1}$ teskari matritsa mavjud.

Shuning uchun (7) sistemaning birinchi tenglamasidan

$$q_m = \|\mu I - A\|^{-1} p_m \quad (8)$$

noma‘lumni, ikkinchisidan esa

$$q_{m-1} = \|\mu I - A\|^{-1} p_{m-1} - m \left(\|\mu I - A\|^{-1} \right)^2 p_m \quad (9)$$

noma‘lumni topamiz. Bu jarayonni davom qildirib $q_i, i = \overline{0, m}$ noma‘lum vektorlarning barchasini topish mumkin.

2. Rezonans hol. Aytaylik μ soni $\Delta(\lambda) = \det(A-\lambda I) = 0$ xarakteristik tenglamaning ildizi, ya'ni $\Delta(\mu) = 0$ bo'lsin. Bundan tashqari A matritsa faqat oddiy xos qiymatlarga ega bo'lsin. U holda (2.1.1) differensial tenglamalar sistemasining xususiy yechimi

$$y(x) = e^{\mu x} \cdot Q_m(x) \quad (10)$$

ko'rinishida bo'ladi. Bu yerda $Q_m(x)$ m – darajali vektor-ko'phad. Avvalo ushbu $y(x) = Tz(x)$ almashtirishdan foydalanib (1) sistemani

$$\begin{cases} \frac{dz_1}{dx} = \lambda_1 z_1 + e^{\mu x} f_1(x) \\ \frac{dz_2}{dx} = \lambda_2 z_2 + e^{\mu x} f_2(x) \end{cases} \quad (11)$$

ko'rinishga keltiramiz. Bu $f_k(x)$ – ko'phad $T^{-1}P_m(x)$ ning mos komponentasi. Bu tenglamalarning har biri uchun xususiy yechimni

$$z(x) = xQ_m(x)e^{\mu x} \equiv e^{\mu x} \cdot Q_{m+1}(x)$$

ko'rinishida izlaymiz. Bu yerda $Q_{m+1}(x)$, $m+1$ – darajali vektor-ko'phad.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.

1. Shavkat Mirziyoyev. Erkin va farovon, demokratik O'zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. Toshkent - O'zbekiston, 2016 yil.

2. Shavkat Mirziyoyev. Tanqidiy tahlil. Qa'tiy tartib – intizom va shaxsiy javobgarlik har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo'lishi kerak. Toshkent - O'zbekiston, 2017 yil.

3. Shavkat Mirziyoyev. Milliy taraqqiyot yo'limizni qattiyat bilan davom ettirib, yangi bosqichga ko'taramiz. Toshkent - O'zbekiston, 2017 yil. 4. Saloxiddinov M.S. Nasriddinov G.N. Oddiy differensial tenglamalar. Toshkent, "Uzbekiston", 1994.