ISNN 3030-3907

2025/4
VOLUME 6

DEVELOPMENT OF SCIENCE

ILMIY JURNAL



Development of science

Ilmiy jurnal

2026/4 VOLUME 6

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Асадова Раъно Дилмуратовна
Тошкент Давлат техника университети доценти

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

BO‘LAJAK MUHANDISLARNING MATEMATIK MODELLASHTIRISH KOMPETENSIYASINI RIVOJLANTIRISHDA CHIZIQLI TENGLAMALAR SISTEMALARIDAN FOYDALANISH METODIKASI

Qushmurotov Umurbek Ibadillayevich
Sharq universiteti, p.f.f.d (PhD) dotsent v.b.
E-mail: Umurbek_Ibadullayevich@mail.ru

Annotatsiya. Ushbu maqolada bo‘lajak muhandislarning matematik modellashtirish kompetensiyasini rivojlantirishda chiziqli tenglamalar sistemalaridan foydalanish masalalari qaraladi. Xususan, kimyoviy reaksiyalarni tenglashtirish jarayonini matematik modellashtirish orqali talabalarda muammoli vaziyatlarni matematik usullar yordamida yechish ko‘nikmalarini shakllantirish imkoniyatlari tahlil qilinadi. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, kimyoviy jarayonlarni chiziqli tenglamalar sistemasi ko‘rinishida ifodalash talabalarning matematik kompetensiyasini rivojlantirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Kalit so‘zlar: matematik modellashtirish, chiziqli tenglamalar sistemasi, muhandislik ta’limi.

Аннотация. В данной статье рассматриваются вопросы использования систем линейных уравнений в развитии компетенции математического моделирования будущих инженеров. В частности, анализируются возможности формирования у студентов навыков решения проблемных ситуаций с помощью математических методов посредством математического моделирования процесса уравнивания химических реакций. Согласно результатам исследования, представление химических процессов в виде системы линейных уравнений имеет важное значение для развития математической компетенции студентов.

Ключевые слова: математическое моделирование, система линейных уравнений, инженерное образование

Annotation. This article examines the use of systems of linear equations in developing the mathematical modeling competence of future engineers. In particular, it analyzes the possibilities of forming students’ skills in solving problem situations using mathematical methods through the mathematical modeling of the process of balancing chemical reactions. According to the research results, expressing chemical processes in the form of a system of linear equations plays an important role in developing students’ mathematical competence.

Keywords: mathematical modeling, system of linear equations, engineering education.

KIRISH.

ISSN 3030-3907

Hozirgi kunda texnika va texnologiyalarning jadal rivojlanishi muhandislik ta’limi oldiga yangi vazifalarni qo‘ymoqda. Zamonaviy muhandis nafaqat nazariy bilimlarga ega bo‘lishi, balki real ishlab chiqarish jarayonlarini matematik modellar yordamida tahlil qila olishi ham zarur. Shu sababli bo‘lajak muhandislarni tayyorlash jarayonida matematik modellashtirish kompetensiyasini shakllantirish muhim ahamiyat kasb etadi.

Matematik modellashtirish – bu real jarayonlarni matematik ifodalar, tenglamalar va algoritmlar orqali tasvirlash jarayonidir. Ayniqsa, kimyo va texnologiya sohalarida sodir bo‘ladigan jarayonlarni tahlil qilishda matematik modellar keng qo‘llaniladi. Kimyoviy reaksiyalarni muvozanatlash jarayoni ko‘pincha chiziqli tenglamalar sistemasi yordamida ifodalanishi mumkin.

Bo‘lajak muhandislar uchun kimyoviy jarayonlarni matematik modellashtirish orqali o‘rganish ularda analitik tafakkur, tizimli fikrlash hamda matematik apparatdan amaliy foydalanish ko‘nikmalarini rivojlantiradi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI.

Kimyoviy reaksiyalarni muvozanatlash jarayoni ko‘pincha noma’lum koeffitsientlarni aniqlash bilan bog‘liq bo‘ladi. Bu jarayonni chiziqli tenglamalar sistemasi orqali modellashtirish mumkin.

An’anaviy kimyoviy usullar, xususan reaksiyalarni tanlash usuli orqali balanslash oddiy holatlarda qo‘llanilishi mumkin bo‘lsada, murakkab va ko‘p komponentli reaksiyalar, ayniqsa konchilik sanoatida uchraydigan pirometallurgiya jarayonlarida yetarli darajada samarali hisoblanmaydi. Bunday jarayonlarni to‘g‘ri modellashtirish va tahlil qilish uchun matematik yondashuvlardan foydalanish muhim ahamiyat kasb etadi. Shu jihatdan, chiziqli algebra apparati kimyoviy reaksiyalarni tizimli ravishda ifodalash va ularni chiziqli tenglamalar sistemasi yordamida yechish imkonini beradigan ishonchli matematik model sifatida qaraladi.

Texnika oliy ta’lim muassasalarida matematikani o‘qitish maqsadlaridan biri matematikaning tatbiqiy salohiyatini talabalarga o‘rgatishdan iborat. Bu maqsadni amalga oshirishning samarali usullaridan biri matematikaning turdosh fanlar, umumkasbiy va ixtisosslik fanlari bilan o‘zaroaloqadorlikda o‘qitish ekanligi tadqiqotchilar tomonidan tasdiqlangan [1,2].

Talaba biror matematik tushunchani boshqa fan masalasini yechishga kirishishdan oldin uni yechishda qo‘llaniladigan metodni, shu metod doirasidagi asosiy masalalarni yechish harakatlarining mo‘ljalli asosini o‘zlashtirishi maqsadga muvofiq. Masalan, chiziqli tenglamalar sistemasini gauss usulida yechishning harakatlarining mo‘ljalli asosi quyidagicha:

ISSN 3030-3907

1) obyektni tahlil qilish: reaksiyaga kirishayotgan moddalar va hosil bo‘layotgan mahsulotlar tarkibidagi kimyoviy elementlarni aniqlash;

2) o‘zgaruvchilarni kiritish: har bir kimyoviy birikma uchun koeffitsiyentlarni $(x_1, x_2, \dots, x_n)$ belgilash;

3) muvozanat tenglamalarini tuzish: massaning saqlanish qonuniga asoslanib, har bir element uchun chiziqli tenglamalar sistemasini shakllantirish;

4) matematik yechim: hosil bo‘lgan sistemani Gauss usuli yoki matritsa shaklida yechish;

5) interpretatsiya: olingan matematik yechimlarni kimyoviy ma’noga ega bo‘lgan eng kichik butun sonli koeffisientlar ko‘rinishiga keltirish.

“Kimyoda matematik modellashtirishga misollardan biri-kimyoviy reaksiyalar balansini (tenglamasini) tuzish. Masalan quyidagi masalalarni tahlil qilamiz [3].”

1-masala. Berilgan kimyoviy reaksiyani chiziqli algebra modulining chiziqli tengalamalar sistemasini Gauss usuli yordamida yechish.

$$MnO + O_2 \rightarrow Mn_2O_3$$

Bu reaksiya marganes kislorod bilan reaksiyaga kirishib marganes (III) oksidini hosil qiladi.

1) noma’lum koeffitsiyentlarni kiritish va tenglamalar tuzish, har bir modda oldiga noma’lum x_1, x_2, x_3 koeffitsiyentlarini qo‘yish:

Reaksiya $x_1MnO + x_2O_2 \rightarrow x_3Mn_2O_3$

2) elementlar bo‘yicha tenglamani tuzish:

Mn: $1 \cdot x_1 = 2 \cdot x_3 \Longrightarrow x_1 - 2x_3 = 0$

O: $1 \cdot x_1 + 2 \cdot x_3 = 3 \cdot x_3 \Longrightarrow x_1 + 2x_3 - 3x_3 = 0$

3) chiziqli tenglamalar sistemasini yozish:

$$\begin{cases} x_1 - 2x_3 = 0 \\ x_1 + 2x_3 - 3x_3 = 0 \end{cases}$$

4) Gauss usulida yechish: sistemaning kengaytirilgan matritsasini tuzamiz va uni pog‘onali (uchburchak) ko‘rinishga keltirish:

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & -2 & 0 \\ 1 & 2 & -3 & 0 \end{array}\right)$$

ikkinchi satrdan birinchi satrni ayirish:

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & -2 & 0 \\ 0 & 2 & -1 & 0 \end{array}\right)$$

5) endi tenglamalarni qayta shaklantirish:

1) $2x_2 - x_3 = 0 \Longrightarrow x_3 = 2x_2$

2) $x_1 - 2x_3 = 0 \Longrightarrow x_1 = 2x_3 \Longrightarrow x_1 = 2(2x_2) = 4x_2$

ISSN 3030-3907

6) bizda erkin o‘zgaruvchi x_2 qoldi. Kimyoviy reaksiyada koeffitsiyentlar butun son bo‘lishi uchun x_2 ga eng kichik qiymat beramiz. Agar $x_2 = 1$ bo‘lsa: $x_1 = 4, x_3 = 2$

7) topilgan koeffitsiyentlarni reaksiya tenglamasiga qo‘yish:

$$4MnO + O_2 \rightarrow 2Mn_2O_3$$

2- masala. Berilgan kimyoviy reaksiyani chiziqli algebra modulining chiziqli tengalamalar sistemasini Gauss usuli yordamida yechish.

$$C_6H_6 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$$

1) noma’lum koeffitsiyentlarni kiritish va tenglamalar tuzish, har bir modda oldiga noma’lum x_1, x_2, x_3, x_4 koeffitsiyentlarini qo‘yish:

Reaksiya $x_1C_6H_6 + x_2O_2 \rightarrow x_3CO_2 + x_4H_2O$

2) elementlar bo‘yicha tenglamani tuzish:

C : $6x_1 = x_3$

H: $6x_1 = 2x_4$

O: $2x_2 = 2x_3 + x_4$

3) chiziqli tenglamalar sistemasini yozish:

$$\begin{cases} 6x_1 - x_3 = 0 \\ 6x_1 - 2x_4 = 0 \\ 2x_2 - 2x_3 - x_4 = 0 \end{cases}$$

$$\begin{bmatrix} 6 & 0 & -1 & 0 \\ 6 & 0 & 0 & -2 \\ 0 & 2 & -2 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{bmatrix} = 0$$

3) Gauss usulida yechamiz:

$$\begin{bmatrix} 6 & 0 & -1 & 0 \\ 6 & 0 & 0 & -2 \\ 0 & 2 & -2 & -1 \end{bmatrix}$$

ikkinchi satrdan birinchi satrni ayirish:

$$\begin{bmatrix} 6 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -2 \\ 0 & 2 & -2 & -1 \end{bmatrix}$$

5) 2-qadam 2 va 3 satrlarni alamashtiramiz:

$$\begin{bmatrix} 6 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 2 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & -2 \end{bmatrix}$$

6) endi tenglamalarni qayta shaklantirish:

$$x_3 - 2x_4 = 0 \Longrightarrow x_3 = 2x_4$$

2-satrdan

$$2x_2 - 2x_3 - x_4 = 0$$

ISSN 3030-3907

$$2x_2 - 2(2x_4) - x_4 = 0 \Longrightarrow 2x_2 - 5x_4 = 0 \Longrightarrow x_2 = \frac{5}{2}x_4$$

1-satrdan $6x_1 - x_3 = 0 \Longrightarrow 6x_1 = 2x_4 \Longrightarrow x_1 = \frac{x_4}{3}$

8) bizda erkin o‘zgaruvchi x_4 qoldi. Kimyoviy reaksiyada koeffitsiyentlar butun son bo‘lishi uchun x_4 ga eng kichik qiymat beramiz. Agar $x_4 = 4$ bo‘lsa: $x_1 = 2, x_2 = 15, x_3 = 12$

9) topilgan koeffitsiyentlarni reaksiya tenglamasiga qo‘yish:

$$2C_6H_6 + 15O_2 \rightarrow 12CO_2 + 6H_2O$$

2-masaladagi chiziqli tenglamalar sistyemasining yechimini matematik dasturiy paketlari yordamida ham topish mumkin, masalan, Maple dasturi yordamida.topish mumkin:

```
# 1. Kutubxonani yuklash
with(LinearAlgebra):
# 2. Tenglamalar sistemasining koeffitsiyentlar matritsasini tuzamiz.
# x1(C6H6), x2(O2), x3(CO2), x4(H2O) tartibida.
# Tenglamalar (elementlar balansi bo‘yicha):
# C: 6*x1 - 1*x3 = 0
# H: 6*x1 - 2*x4 = 0
# O: 2*x2 - 2*x3 - 1*x4 = 0
A := Matrix([[6, 0, -1, 0, 0],
             [6, 0, 0, -2, 0],
             [0, 2, -2, -1, 0]]):
# 3. Gauss-Jordan eliminatsiyasini qo‘llash (Reduced Row Echelon Form)
RREF := ReducedRowEchelonForm(A);
# 4. Natijani tahlil qilish
# Matritsadan quyidagi bog‘liqliklar kelib chiqadi:
# x1 = (1/3)*x4
# x2 = (5/2)*x4
# x3 = 2*x4
# x4 - erkin o‘zgaruvchi.
# 5. Eng kichik butun sonli yechimlarni topish uchun x4 ga qiymat beramiz.
# Maxrajlar 3 va 2 bo‘lgani uchun x4 = 6 deb olamiz:
x4_val := 6;
x1_val := (1/3) * x4_val;
x2_val := (5/2) * x4_val;
x3_val := 2 * x4_val;
# 6. Natijani chop etish
printf("Topilgan koeffitsiyentlar:\n");
```


ISSN 3030-3907

```
    printf("x1 (C6H6) = %d\n", x1_val);
printf("x2 (O2)   = %d\n", x2_val);
printf("x3 (CO2)  = %d\n", x3_val);
printf("x4 (H2O)  = %d\n", x4_val);
printf("\nMuvozanatlangan reaksiya:\n");
printf("%d*C6H6 + %d*O2 -> %d*CO2 + %d*H2O\n", x1_val, x2_val, x3_val,
x4_val);
```

Kimyoviy reaksiyalarni tenglashtirish jarayoni chiziqli tenglamalar sistemasini hosil qiladi. Ushbu chiziqli tenglamalar sistemasini, xususan Gauss usuli yordamida yechiladi. Bu esa matematik modellashtrish usullarining kimyo va muhandislik masalalarini yechishda muhim ahamiyatga ega ekanligini ko‘rsatadi.

Demak, talabaga matematik modellarni tuzishni ham o‘rgatib borish matematikani kasbga yo‘naltirib o‘qitish samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

MUHOKAMA VA NATIJALAR.

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, kimyoviy masalalarni chiziqli tenglamalar sistemasi orqali modellashtirish quyidagi afzalliklarga ega:

1. Talabalarda analitik fikrlash qobiliyatini rivojlantiradi.
2. Real texnologik jarayonlarni matematik modellar yordamida tahlil qilish ko‘nikmasini shakllantiradi.
3. Fanlararo integratsiyani ta’minlaydi (matematika, kimyo, texnologiya).
4. Matematik bilimlarning amaliy ahamiyatini ko‘rsatadi.

Shuningdek, matematik modellashtirishdan foydalanish talabalarning ilmiy-tadqiqot faoliyatiga qiziqishini oshiradi. Ayniqsa, konchilik va metallurgiya sohasida ko‘plab kimyoviy jarayonlar matematik modellar orqali tahlil qilinadi.

XULOSA VA TAKLIFLAR.

O‘tkazilgan tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, bo‘lajak muhandislarning matematik modellashtirish kompetensiyasini rivojlantirishda chiziqli tenglamalar sistemalaridan foydalanish muhim metodik vosita hisoblanadi. Kimyoviy reaksiyalarni matematik modellar orqali ifodalash talabalarning matematik bilimlarini amaliy masalalar bilan bog‘lash imkonini beradi.

Shu sababli texnika oliy ta’lim muassasalarida muhandislik yo‘nalishlari uchun matematika fanini o‘qitishda kimyoviy jarayonlar asosidagi modellashtirish masalalaridan keng foydalanish tavsiya etiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Евграфова И.В. Межпредметные связи курсов физики и высшей математики в технических вузах Дис. канд. пед. наук: 13.00.02 Санкт-Петербург, 2010.-160 с.

ISSN 3030-3907

2. Кириченко О.Е. Межпредметные связи курса математики смежных дисциплин в техническом вузе связи как средство профессиональной подготовки студентов Дис.канд. пед. наук: 13. 00.02 - Орел, 2003.-170 с.
3. Евсеева, Е. Г. Профессионально направленное обучение будущих преподавателей химии на основе компетентностного и деятельностного подходов / Е. Г. Евсеева, Ю. В. Абраменкова, С. С. Попова // Вестник Елецкого государственного университета им. И. А. Бунина. Серия: Педагогика (История и теория математического образования). – Елец, 2017. – Вып. 38. – С. 83-95.

ISSN 3030-3907