

**KOMPLEKS SONLAR MAVZUSINING AMALIYOTDA TATBIQI**

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ТЕМЫ КОМПЛЕКСНЫХ  
ЧИСЕЛ**

**APPLICATION OF THE SUBJECT OF COMPLEX NUMBERS IN  
PRACTICE**

**Normuhamedova Dilrabo Baxtiyor qizi**

Toshkent shahri Yunusobod tumani

250-sonli umumiy o'rta ta'lim maktabi matematika o'qituvchisi

[normuhamedovadilrabo1994@gmail.com](mailto:normuhamedovadilrabo1994@gmail.com)

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada kompleks sonlarning amaliy hayotdagi ahamiyati va qo'llanilishi haqida batafsil ma'lumot beriladi. Kompleks sonlarning fizika, muhandislik, elektrotexnika, kvant mexanikasi va boshqa sohalardagi muhim roli ko'rib chiqiladi. Maqolada kompleks sonlarning nazariy asoslari, ularning haqiqiy hayotdagi muammolarni yechishdagi ahamiyati va kelajakdagi istiqbollari tahlil qilinadi.

**Kalit so'zlar:** kompleks sonlar, amaliy qo'llanish, muhandislik, fizika, elektrotexnika, kvant mexanikasi

**Аннотация:** В этой статье подробно рассказывается о значении и применении комплексных чисел в практической жизни. Рассматривается важная роль комплексных чисел в физике, технике, электротехнике, квантовой механике и других областях. В статье анализируются теоретические основы комплексных чисел, их значение в решении реальных задач и перспективы на будущее.

**Ключевые слова:** комплексные числа, практическое применение, инженерия, физика, электротехника, квантовая механика

**Abstract:** This article details the importance and application of complex numbers in practical life. The important role of complex numbers in Physics, Engineering, Electrical Engineering, quantum mechanics and other fields is considered. The article analyzes the theoretical foundations of complex numbers, their importance in solving real-life problems and their future prospects.

**Keywords:** complex numbers, applied Application, Engineering, Physics, Electrical Engineering, quantum mechanics

## KIRISH

Kompleks sonlar matematikaning muhim tushunchalaridan biri bo'lib, ular nafaqat nazariy matematik masalalarni yechishda, balki amaliy hayotning turli sohalarida ham keng qo'llaniladi. Kompleks sonlar tushunchasi dastlab algebraik tenglamalarni yechish jarayonida paydo bo'lgan bo'lsa-da, hozirgi kunda ularning ahamiyati va qo'llanilish doirasi ancha kengaygan [1]. Ushbu maqolaning maqsadi kompleks sonlarning amaliy hayotdagi ahamiyatini va ularning turli sohalardagi qo'llanilishini o'rganishdan iborat.

## USULLAR VA ADABIYOTLAR TAHLILI

Ushbu tadqiqot mavjud adabiyotlarni keng qamrovli tahlil qilish orqali amalga oshirildi. Kompleks sonlar va ularning amaliy qo'llanilishi bo'yicha ilmiy maqolalar, kitoblar va internet manbalari o'rganildi. Turli sohalarda, jumladan fizika, muhandislik, elektrotexnika va kvant mexanikasida kompleks sonlarning qo'llanilishi bo'yicha ma'lumotlar to'plandi va tahlil qilindi.

Kompleks sonlarning nazariy asoslari va ularning matematik xususiyatlari bo'yicha asosiy ma'lumotlar Ahmedov va Ibragimovning "Kompleks tahlil" kitobidan olindi [2]. Fizika sohasida kompleks sonlarning qo'llanilishi bo'yicha ma'lumotlar Landau va Lifshitsning "Nazariy fizika kursi" kitobidan foydalanildi [3]. Elektrotexnika sohasida kompleks sonlarning ahamiyati Begaliyev tomonidan yozilgan "Elektrotexnikada kompleks sonlar" maqolasida batafsil yoritilgan [4].

Muhandislik sohasida kompleks sonlarning qo'llanilishi bo'yicha ma'lumotlar Smith va Brownning "Complex Numbers in Engineering" kitobidan olindi [5]. Kvant mexanikasida kompleks sonlarning roli Dirac tomonidan yozilgan "The Principles of Quantum Mechanics" asarida chuqur tahlil qilingan [6].

## NATIJARLAR

Adabiyotlar tahlili natijasida kompleks sonlarning turli sohalardagi amaliy qo'llanilishi aniqlandi:

1. Fizika: Kompleks sonlar fizikaning ko'plab sohalarida, jumladan elektromagnetizm, to'lqin nazariyasi va kvant mexanikasida keng qo'llaniladi [3]. Masalan, elektromagnit to'lqinlarni tavsiflovchi tenglamalarda kompleks sonlar muhim rol o'ynaydi. Bundan tashqari, kompleks eksponensial funksiyalar davriy jarayonlarni tavsiflovchi tenglamalarni soddalashtirishda yordam beradi.

2. Elektrotexnika: Elektr zanjirlarini tahlil qilishda kompleks sonlar juda foydali vosita hisoblanadi [4]. O'zgaruvchan tok zanjirlarida tok va kuchlanishning

amplitudasi va fazasini ifodalash uchun kompleks sonlardan foydalaniladi. Bu zanjir parametrlarini hisoblashni va tahlil qilishni ancha soddalashtiradi.

3. **Muhandislik:** Muhandislikning turli sohalarida, jumladan mexanika, gidrodinamika va issiqlik uzatish jarayonlarida kompleks sonlar keng qo'llaniladi [5]. Masalan, tebranishlarni tahlil qilishda kompleks sonlar tizimning xususiyatlarini aniq tasvirlash imkonini beradi.

4. **Kvant mexanikasi:** Kvant mexanikasida kompleks sonlar fundamental ahamiyatga ega [6]. Kvant holat funksiyalari kompleks sonlar yordamida ifodalanadi va bu kvant tizimlarining xususiyatlarini to'liq tavsiflash imkonini beradi.

5. **Signal qayta ishlash:** Raqamli signal qayta ishlashda kompleks sonlar keng qo'llaniladi [7]. Fourier transformatsiyasi va boshqa signal qayta ishlash usullari kompleks sonlar yordamida amalga oshiriladi, bu esa signallarni tahlil qilish va filtrlashni ancha samarali qiladi.

6. **Nazorat tizimlari:** Avtomatik boshqaruv tizimlarini loyihalashda kompleks sonlar muhim rol o'ynaydi [8]. Tizimning barqarorligini tahlil qilish va boshqaruv parametrlarini optimallashtirishda kompleks tekislikdagi usullardan foydalaniladi.

### TAHLIL VA MUHOKAMA

Kompleks sonlarning amaliy qo'llanilishi ularning ko'p qirrali va universal ekanligini ko'rsatadi. Ular turli sohalardagi murakkab jarayonlarni sodda va aniq tavsiflash imkonini beradi. Kompleks sonlarning eng muhim xususiyatlaridan biri - bu ularning davriy jarayonlarni ifodalashdagi qulayligidir. Bu xususiyat fizika va muhandislikdagi ko'plab masalalarni yechishda juda foydali [3, 5].

Elektrotexnikada kompleks sonlarning qo'llanilishi o'zgaruvchan tok zanjirlarini tahlil qilishni sezilarli darajada soddalashtiradi [4]. Bu esa elektr jihozlarini loyihalash va tahlil qilishda katta ahamiyatga ega. Kvant mexanikasida esa kompleks sonlar fundamental rol o'ynaydi va mikrodunyoning g'alati xususiyatlarini tasvirlashda yordam beradi [6].

Signal qayta ishlash sohasida kompleks sonlarning qo'llanilishi raqamli texnologiyalarning rivojlanishida muhim ahamiyatga ega [7]. Bu mobil aloqa, tasvirlarni qayta ishlash va boshqa ko'plab zamonaviy texnologiyalarda o'z aksini topgan.

Nazorat tizimlarida kompleks sonlarning qo'llanilishi murakkab tizimlarni boshqarishda katta yordam beradi [8]. Bu avtomobilsozlik, aviatsiya va boshqa sohalarda avtomatik boshqaruv tizimlarini yaratishda muhim rol o'ynaydi.

Kompleks sonlarning bunday keng qo'llanilishi ularning nazariy asoslarini chuqur o'rganish zarurligini ko'rsatadi. Bu matematika ta'limida kompleks sonlar mavzusiga ko'proq e'tibor qaratish lozimligini anglatadi.

Kelajakda kompleks sonlarning yanada kengroq qo'llanilishi kutilmoqda. Xususan, sun'iy intellekt va mashinali o'qitish sohalarida kompleks sonlarning roli ortib borishi mumkin. Bu esa kompleks sonlar nazariyasini yanada rivojlantirishni talab qiladi.

### XULOSALAR

Kompleks sonlar matematikaning muhim tushunchasi sifatida nafaqat nazariy, balki amaliy ahamiyatga ham ega ekanligini ko'rish mumkin. Ular fizika, muhandislik, elektrotexnika, kvant mexanikasi va boshqa ko'plab sohalarda keng qo'llaniladi. Kompleks sonlar murakkab jarayonlarni sodda va aniq tasvirlash imkonini beradi, bu esa turli amaliy masalalarni samarali yechish imkonini yaratadi.

Kompleks sonlarning amaliy qo'llanilishi ularning nazariy asoslarini chuqur o'rganish zarurligini ko'rsatadi. Shuning uchun ta'lim tizimida kompleks sonlar mavzusiga katta e'tibor qaratish lozim. Bu kelajakda yangi texnologiyalarni yaratish va mavjudlarini takomillashtirish uchun muhim ahamiyatga ega.

### ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Needham, T. (1997). Visual complex analysis. Oxford University Press.
2. Ahmedov, A. va Ibragimov, F. (2018). Kompleks tahlil. Toshkent: O'zbekiston.
3. Landau, L. D. va Lifshits, Y. M. (1976). Nazariy fizika kursi. Moskva: Nauka.
4. Begaliyev, U. (2019). Elektrotexnikada kompleks sonlar. O'zbekiston fizika jurnali, 21(3), 45-52.
5. Smith, J. va Brown, R. (2015). Complex Numbers in Engineering. New York: Springer.
6. Dirac, P. A. M. (1981). The Principles of Quantum Mechanics. Oxford: Clarendon Press.
7. Oppenheim, A. V. va Schafer, R. W. (2010). Discrete-Time Signal Processing. Pearson.
8. Nise, N. S. (2015). Control Systems Engineering. Wiley.