

Моя профессиональная
карьера



ISSN

INTERNATIONAL
STANDARD
SERIAL
NUMBER

ISSN

2782-4365

Проверить
номер:



Научно-образовательный электронный журнал

ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ

Выпуск №66-3 (том 2)
(сентябрь, 2025)



Google
Scholar



Проверить индексацию статьи. Сайт: mpcareer.ru/google

Периодичность выпуска: 1 раз в неделю

Сайт: mpcareer.ru/oinv21veke. Почта: obrmmpcareer@mail.ru



Международный научно-образовательный
электронный журнал
«ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ»

ISSN 2782-4365

УДК 37

ББК 94

**Международный научно-образовательный электронный журнал
«ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ». Выпуск №66-3 (том 2) (сентябрь,
2025). Дата выхода в свет: 22.09.2025.**

Сборник содержит научные статьи отечественных и зарубежных авторов по экономическим, техническим, философским, юридическим и другим наукам.

Миссия научно-образовательного электронного журнала «ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ» состоит в поддержке интереса читателей к оригинальным исследованиям и инновационным подходам в различных тематических направлениях, которые способствуют распространению лучшей отечественной и зарубежной практики в интернет пространстве.

Целевая аудитория журнала охватывает работников сферы образования (воспитателей, педагогов, учителей, руководителей кружков), школьников, студентов, интересующихся вопросами, освещаемыми в журнале.

Материалы публикуются в авторской редакции. За соблюдение законов об интеллектуальной собственности и за содержание статей ответственность несут авторы статей. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.

© ООО «МОЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ КАРЬЕРА»

© Коллектив авторов

СОЗДАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТ-КАРТ НА УРОКАХ РУССКОГО ЯЗЫКА	
Юлдашова Хурма, Сапаров Н., Халмурадов О. ПЕДАГОГИКА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	385
Какабаев Мухамметмырат, Мередова Айлар, Вепамырадова Гурбангуль, Акадова Огулгерек ТЕОРИЯ ГРАФОВ: ОТ АБСТРАКТНЫХ УЗЛОВ К МОДЕЛИРОВАНИЮ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ	388
Дустова Н.К., Янгиева С.У., Шарипова Ф.Х. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ИСХОДА БЕРЕМЕННОСТИ У ЖЕНЩИН С РЕТРОХОРИАЛЬНОЙ ГЕМАТОМОЙ НА РАННИХ СРОКАХ ГЕСТАЦИИ: ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	395
Дурдыев Сылап, Мередов Агамырат, Исламов Ахмет, Керимов Мерген ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ	401
Халмырадова Аманбиби КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ	404
Халмурадов Мердан Байрамович, Шаназаров Бегназар Максодович, Яшузаков Куранбай Яшузакович, Худайберенов Атамурат Сердарович КВАНТОВЫЕ ТОЧКИ (QUANTUM DOTS): НАНОРАЗМЕРНЫЕ ПОЛУПРОВОДНИКИ И ИХ РЕВОЛЮЦИОННОЕ ПРИМЕНЕНИЕ	408
Халмырадова Аманбиби МАТРИЦЫ И ОПЕРАЦИИ НАД НИМИ	415
Нобаралыев Нобаралы, Баллыева Гульбахар, Сапаргельдиева Сурай ТУРКМЕНСКИЙ ФОЛЬКЛОР: ОТ ЭПИЧЕСКИХ СКАЗАНИЙ ДО ОБРЯДОВОЙ ПОЭЗИИ	419
Саламов Джумагелди, Сейитмурадов Рахман НАЛОГИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЖИЗНЬ ГРАЖДАН	425
Саламов Джумагелди, Гурбангельдиева Гунча НАЛОГОВАЯ ПОЛИТИКА И ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ	428
Хыдырова Алтын ПОНЯТИЕ ФУНКЦИИ	431
Мухаммедова Акджагуль ПРОИЗВОДНЫЕ И ИХ ПРИМЕНЕНИЯ	434
Сабырова Акгуль, Бозаганова Багуль, Батыров Эзиз ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АДАПТИВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	438
Мурадова Мая МЕХАНИЗМЫ ФИНАНСИРОВАНИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ	441

ФИО автора(-ов): Халмырадова Аманбиби, Преподаватель

Туркменский государственный институт финансов

г. Ашхабад, Туркменистан

Название публикации: «КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ»

УДК 33

Аннотация

В статье вводятся основные понятия теории комплексных чисел: алгебраическая и тригонометрическая формы, операции над комплексными числами, формула Эйлера и теорема Муавра. Рассмотрены практические применения в инженерии, физике и компьютерной графике. Материал предназначен для студентов первого курса технических и математических специальностей.

Ключевые слова

Комплексные числа, мнимая единица, алгебраическая форма, тригонометрическая форма, формула Эйлера, теорема Муавра, комплексная плоскость.

Комплексные числа возникли как расширение множества действительных чисел для решения уравнений, не имеющих действительных корней (например, $\sqrt{x^2 = -1}$). Сегодня они широко используются в электротехнике, квантовой механике, обработке сигналов и компьютерной графике.

2. Определение комплексного числа

Комплексное число имеет вид:

$$z = a + bi,$$

где:

где:

- a — действительная часть ($\operatorname{Re} (z)$),
- b — мнимая часть ($\operatorname{Im} (z)$),
- i — мнимая единица, удовлетворяющая условию $i^2 = -1$.

Пример: $z = 3 + 4i$.

3. Основные операции

а) Сложение и вычитание

Выполняются покомпонентно:

$$(a + bi) \pm (c + di) = (a \pm c) + (b \pm d)i.$$

б) Умножение

Раскрытие скобок с учётом $i^2 = -1$:

$$(a + bi)(c + di) = ac + adi + bci + bdi^2 = (ac - bd) + (ad + bc)i.$$

с) Деление

Умножение числителя и знаменателя на сопряжённое знаменателя:

$$\frac{a + bi}{c + di} = \frac{(a + bi)(c - di)}{(c + di)(c - di)} = \frac{(ac + bd) + (bc - ad)i}{c^2 + d^2}.$$

\]

Сопряжённое число: $\overline{z} = a - bi$.

4. Формы записи комплексных чисел

а) Алгебраическая форма

$$z = a + bi \text{ (см. выше).}$$

б) Тригонометрическая форма

Если $z = a + bi$, то:

$$z = r(\cos \varphi + i \sin \varphi),$$

\]

где:

• $r = \sqrt{a^2 + b^2}$ — модуль числа,

• $\varphi = \arg z$ — аргумент (угол с действительной осью).

с) Показательная форма (формула Эйлера)

$$z = r e^{i\varphi}, \quad e^{i\varphi} = \cos \varphi + i \sin \varphi.$$

5. Теорема Муавра и возведение в степень

Для $z = r(\cos \varphi + i \sin \varphi)$ и натурального n :

$$z^n = r^n (\cos n\varphi + i \sin n\varphi).$$

\]

Пример: Найти $((1 + i)^4)$.

Решение:

1. Перевести в тригонометрическую форму: $r = \sqrt{2}$, $\varphi = \frac{\pi}{4}$.

2. Применить теорему Муавра:

$$(1 + i)^4 = (\sqrt{2})^4 \left(\cos 4 \cdot \frac{\pi}{4} + i \sin 4 \cdot \frac{\pi}{4} \right) = 4 (\cos \pi + i \sin \pi) = -4.$$

6. Извлечение корней

Корень степени n из комплексного числа имеет n значений:

$$\sqrt[n]{z} = \sqrt[n]{r} \left(\cos \frac{\varphi + 2\pi k}{n} + i \sin \frac{\varphi + 2\pi k}{n} \right), \quad k = 0, 1, \dots, n-1.$$

\]

Пример: Найти $\sqrt[3]{1}$.

Решение:

1. Представить $1 = 1 + 0i$ в тригонометрической форме: $r = 1$, $\varphi = 0$.

2. Три корня:

$$z_k = \cos \frac{2\pi k}{3} + i \sin \frac{2\pi k}{3}, \quad k = 0, 1, 2.$$

\]

Ответ: 1 , $-\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i$, $-\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}i$.

7. Применение комплексных чисел

- Электротехника: анализ цепей переменного тока (импеданс).
- Физика: квантовая механика (волновые функции).
- Компьютерная графика: повороты и масштабирования (кватернионы).
- Обработка сигналов: преобразование Фурье.

8. Примеры задач

Задача 1. Умножить комплексные числа: $((2 + 3i)(1 - i))$.

Решение:

$$= 2 \cdot 1 + 2 \cdot (-i) + 3i \cdot 1 + 3i \cdot (-i) = 2 - 2i + 3i - 3i^2 = 2 + i + 3 = 5 + i.$$

Задача 2. Найти модуль и аргумент числа $z = -1 + i$.

Решение:

- Модуль: $r = \sqrt{(-1)^2 + 1^2} = \sqrt{2}$.

· Аргумент: $\varphi = \pi - \arctan(1) = \frac{3\pi}{4}$ (так как число во II четверти).

Комплексные числа предоставляют мощный аппарат для решения задач, выходящих за рамки действительных чисел. Их изучение необходимо для современных инженерных и научных дисциплин.

Список литературы

1. Маркушевич А.И. Комплексные числа и конформные отображения. — М.: Лань, 2015.
2. Привалов И.И. Введение в теорию функций комплексного переменного. — М.: Физматлит, 2018.
3. Churchill R.V., Brown J.W. Complex Variables and Applications. — McGraw-Hill, 2014.
4. Абрамов А.И. Комплексные числа и их применение. — М.: Просвещение, 2016.