
Научно-образовательный электронный журнал

# ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ

Выпуск №25 (том 4)
(апрель, 2022)

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

УДК 37

ББК 94

**Международный научно-образовательный электронный журнал «ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ». Выпуск №25 (том 4) (апрель, 2022). Дата выхода в свет: 30.04.2022.**

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) и школьников, 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.

**ФИО авторов:** *Сафар Ходжиев*

*Жўраева Наргиза Олтинбоевна*

Бухарский государственный университет

Физико-математический факультет

**Название публикации:** «ПРИМЕНЕНИЕ АЛГОРИТМИЧЕСКОГО МЕТОДА ПРИ РЕШЕНИИ НЕРАВЕНСТВ»

**Аннотация:** В данной статье дана важная информация о том, как иметь базовые знания в решении неравенств и как начать думать над их решением, чтобы не ошибиться в обобщающих решениях. Алгоритмическим методом показано решения ряд неравенств, относящиеся к полиномиальным, дробно-рациональным, иррациональным, логарифмическим и тригонометрическим функциям.

Методические указания, представленные в статье, являются полезным ресурсом для старшеклассников, абитуриентов и учителей математики.

**Ключевые слова:** многочлен, дробно-рациональный, иррациональный, логарифм, тригонометрия, функция, метод, алгоритм, инструкция-алгоритм, метод интервала, линейные множители, допустимые значения неравенства, эквивалентное неравенство.

Каждый учитель хочет, чтобы его ученик объяснял и рассказывал каждую запись, которое он пишет, решая задачу. Для этого учитель должен сначала привести пример решения задачи. Для того чтобы каждый учащийся мог выполнить упражнение самостоятельно, учитель должен продемонстрировать (записать) на занятии закон решения (алгоритм) его четкими и ограниченными шагами вместе с учащимися. Студент читает (осваивает) его и одновременно выполняет упражнение. Такой метод освоения темы (решения задач) называется алгоритмическим методом. Практика показывают, что не все понимают те теоритические, логические основы, без которых правильно решить неравенства невозможно.

Конечно, успешность выполнения упражнений алгоритмическим методом зависит от ряда условий. Алгоритм должен быть максимально коротким, и шаги решения ограниченым.

Потому что он появляется как план, схема или фактор, который учащиеся только что прослушали и еще не полностью усвоили в своей памяти для выполнения упражнения. Краткая инструкция-алгоритм, легко и быстро запоминается. После решения нескольких задач нет необходимости читать или смотреть алгоритм.

Если алгоритм решения задачи не полностью выполнен или рассказан читателем, а алгоритм весомый, то выполнение упражнений по данной теме можно только замедлить. При написании (описании) алгоритма решения задач учителем целесообразно описывать инструкции, которым должен следовать учащийся, как тенденцию, а не команду.

В статье приводятся решения многочисленные неравнства алгоритмическим методом. Для этого алгоритм записывается на доске или отображается на экране компьютера (помощью видео проектора).

**Пример.** Построим алгоритм решения неравенства

$$\frac{x(3x+1)}{(x-2)(1-2x)} > 0$$

методом, интервалов.

Естественно читатель должен быть знаком с решения неравенств методом интервалов и системой неравенств. Неравенства такого рода можно решить двумя методом.

***Метод 1.*** Решения неравенство, приведя к эквивалентной системе $\begin{cases} x(3x+1)(x-2)(1-2x) > 0, \\ (x-2)(1-2x) \neq 0. \end{cases}$.

***Метод 2.*** Решение методом интервалов. В методе важно не забыть убрать из решения точки $x = 2$ и $x = 0{,}5$.

Алгоритм метода 1 можно построить следующим образом.

***Шаг 1.*** Решая неравенство $(x-2)(1-2x) \neq 0$, мы имеем корней $x \neq 2$ и $x \neq 0{,}5$ (при условии, что знаменатель дробного выражения не равен нулю).

***Шаг 2.*** Запишем правую часть неравенства в виде линейных множителей и сохраним ее знак ( в этом случае знак сохраняется)

$$x(3x+1)(x-2)(1-2x)>0.$$

***Шаг 3.*** Чтобы сделать коэффициенты перед переменной в линейных множителях в неравенстве +1, выпишем коэффициенты перед $x$ из скобок $3\cdot(-2)\cdot x\left(x+\frac{1}{3}\right)(x-2)\left(x-\frac{1}{2}\right)>0$ или $-6x\left(x+\frac{1}{3}\right)(x-2)\left(x-\frac{1}{2}\right)>0$.

***Шаг 4.*** Разделим обе части неравенства на -6 (при деление отрицательном числе знак неравенства меняется на противоположный) $x\left(x+\frac{1}{3}\right)(x-2)\left(x-\frac{1}{2}\right)<0$.

***Шаг 5.*** На числовой оси определим значения переменной, линейные множители которых в левой части неравенства равны нулю (поскольку неравенство строгий, эти точки отмечены светлым кружком (рис. 1-а).

***Шаг 6.*** Отметим на числовой прямой точки, в которых меняют знак (обращаются в нуль) $x+\frac{1}{2}$, $x-2$, $x-\frac{1}{2}$ и $x$ (рис. 1-а), соответственно $x=0$, $x=-\frac{1}{3}$, $x=2$, $x=\frac{1}{2}$ и проводим линию от каждой отмеченной точки (как показано на рис. 1-а). Нижняя часть числовой оси указывает на то, что в заданных областях значение выражения в левой части неравенства отрицательно, а верхняя часть положительна (нужную область мы можем заштриховать).

***Шаг 7.*** Пишем ответ: $x\in\left(-\frac{1}{3};0\right)\cup\left(\frac{1}{2};2\right)$.

Покажем решение еще одного неравенства алгоритмическим способом.

**Пример.** Решите это неравенство

$$\frac{(x-2)^2(x-3)^3}{x^2-25}\le 0. \qquad (1)$$

**Решение.** Мы также используем интервальный метод для решения этого неравенства. Алгоритм решения можно выразить следующим образом.

***Шаг 1.*** Так как при любом $x$ неравенство $(x-2)^2\ge 0$ верно, а $x=2$ есть решение неравенства, тогда (1) можно записать в следующем виде

$$\frac{(x-3)^3}{x^2-25} \le 0. \qquad (2)$$

***Шаг 2.*** Учитывая, что знак сохраняется при возведении значения выражения на нечетную степень, запишем (2) неравенство в следующем виде

$$\frac{x-3}{x^2-25} \le 0. \qquad (3)$$

***Шаг 3.*** Знаменатель не должен быть равен нулю т.е $x^2-25 \ne 0$, отсюда $x \ne 5$ и $x \ne -5$.

***Шаг 4.*** Запишем правую часть неравенства (3) в виде линейных множителей $(x-3)(x-5)(x+5) \le 0$.

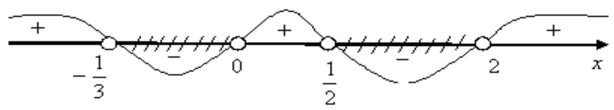


рис. 1-а

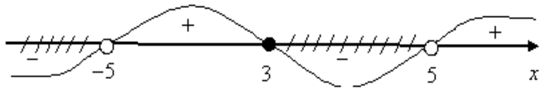


рис. 1-б

***Шаг 5.*** О числовой оси определим значение переменной, у которых линейные множители в левой части неравенства равным нулю (рис. 1-б).

Неравенства не имеющей смысла значения переменной ($x=-5$, $x=5$) в данном неравенстве обозначены светлыми кружками.

***Шаг 6.*** Начиная справа по прямой, проходящей через точки, ($x=5$, $x=3$, $x=-5$) проводим линии (рис. 1-б).

***Шаг 7.*** Запишем ответ как $x \in (-\infty;-5) \cup [3;5)$ согласно рисунку 1-б. Это не полный ответ. В шаге 1 было подчеркнуто, что $x=2$ является решение неравенства. Итак, $x \in (-\infty;-5) \cup \{2\} \cup [3;5)$.

**Пример.** Решите дробное-рациональное неравенство:

$$\frac{x}{x-1} - \frac{2}{x+1} - \frac{8}{x^2-1} < 0.$$

**Решение:** ***Шаг 1.*** Для начала нам нужно найти область допустимые значения неравенства, т.е. знаменатели дробей в выражении не должны быть равны нулю:

$$\begin{cases} x-1 \ne 0, \\ x+1 \ne 0, \\ x^2-1 \ne 0, \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \ne 1, \\ x \ne -1, \\ x \ne 1, x \ne -1. \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \ne 1, \\ x \ne -1. \end{cases} \qquad (1)$$

Следовательно, $x=1$ и $x=-1$ исключаются из решений неравенства.

***Шаг 2.*** Чтобы свести неравенство к эквивалентному неравенству, упростим его:

$$\frac{x(x+1)-2(x-1)-8}{x^2-1}<0,\ \frac{x^2-x-6}{x^2-1}<0 \qquad (2)$$

***Шаг 3.*** Для применения метод интервалов запишем неравенство (2) в следующем виде:

$$(x^2-x-6)(x^2-1)<0 \qquad (3)$$

и разложим на линейные множители,

$$(x+2)(x+1)(x-1)(x-3)<0. \qquad (4)$$

***Шаг 4.*** На числовой оси определяем точки, в которых левая часть последнего неравенства равна нулю. Учитывая, что неравенство является строгим (рис. 2-а):

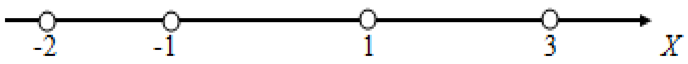


рис. 2-а

***Шаг 5.*** Определим области, в которых неравенство (4) уместно.

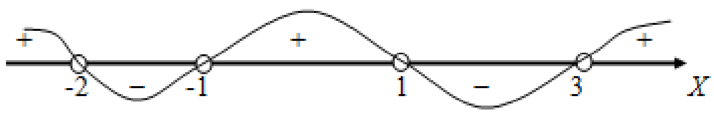


рис. 2-б

В областях выше оси $OX$ левая часть неравенства и принимает положительные значения, а в нижних областях-отрицательные. Области, удовлетворяющие заданному неравенству, считаются отрицательными областями.

***Шаг 6.*** Мы находим области, где неравенство выполняется, и пишем общее решение (4) Области, в которых выполняется неравенство $-2<x<-1$ и $1<x<3$
.

Итак, решением данного неравенства является $(-2;\ -1)\cup(1;\ 3)$.

**Пример.** Решите неравенство:

$$\sqrt{x+5}>\sqrt{x+1}+\sqrt{2x-4}. \qquad (1)$$

**Решение:** ***Шаг 1.*** Данное неравенство является иррациональным неравенством. Находим область определения неравенства. Учитывая, что квадратный корень имеет смысла когда подкоренное неотрицательно. Поэтому должно выполняется следующая система

$$\begin{cases} x+5 \geq 0, \\ x+1 \geq 0, \\ 2x-4 \geq 0, \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \geq -5, \\ x \geq -1, \\ x \geq 2, \end{cases} \Rightarrow \ x \geq 2. \tag{2}$$

Получим область определения $x \geq 2$ $([2; +\infty))$.

***Шаг 2.*** Поскольку правая и левая части неравенства (1) положительны в области определения, возводим в квадрат обе части:

$$x+5 > x+1+2x-4+2\sqrt{(x+1)(2x-4)},\ 8-2x > 2\sqrt{(x+1)(2x-4)}\ ,$$

$$4-x > \sqrt{(x+1)(2x-4)} \tag{3}$$

***Шаг 3.*** Поскольку правая часть неравенства (3) положительна в области определения, то

$$4-x > 0$$

или,

$$x < 4. \tag{4}$$

***Шаг 4.*** Используя условие (4), возводим в квадрат обе части неравенства (3)

$$(4-x)^2 > (x+1)(2x-4),$$
$$x^2+6x-20 < 0,$$

из последнего неравенства получим решения

$$-3-\sqrt{29} < x < -3+\sqrt{29}. \tag{5}$$

***Шаг 5.*** Шаг анализ решения.

С учетом условий (2), (4) и (5) имеем систему

$$\begin{cases} x \geq 2, \\ x < 4, \\ -3-\sqrt{29} < x < -3+\sqrt{29}, \end{cases} \Rightarrow\ 2 \leq x < 4. \tag{6}$$

Итак, решение $2 \leq x < 4$.

**Примечание:** Для получения общее решения системы неравенств (6) целесообразно, из образов их на числовой ось и выбрать общую область (рис.3).


рис. 3.

Отметим, что при решение задач, каждый должен знать (владеть) тем минимумом теоритических знаний, который необходим для решения конкретного уравнения (неравенство). Одна из основных является областью допустимых значений уравнения называются множество значений неизвестного, при котором имеют смысл его левая и правая часть [1].

В заключение отметим, что новые педагогические технологии по преподаванию математики [1-39], требуют учащиеся много работы над собой, что в свою очередь помогает студентам проявлять свои таланты.

Исторический подход в изучении учебных предметов в какой-то мере приближает процесс учения к научному познанию. Тот факт, что учитель при ознокомление с математическими понятиями, говорит об их истории и о его развитии (основенно заслуги наших великих предков) во время занятий, повысит интерес учащихся к предмету и воспитывают любов к родины, изложено в работе [7].

Основной целью первого урока по теории вероятностей является довести до студентов понятие случайное событие и операции над ними. Операции над случайными событиями –это операции над подмножествами. При этом в теории вероятностей употребляется своя терминология. В работе [8] установлено, что во время урока надо умело использовать полученное знание студентов заранее полученное другими математическим дисциплинами и их активностями.

В статье [13] раскрывается использование интерактивных методов обучения студентов. Автор изложил, содержание, методику, формы интерактивного метода «Кластер» для изучения темы «Множества и операции над ними». Потому что методика кластер – это карта понятий, которая позволяет студентам свободно размышлять над какой–то темой, дает возможность оценить свои знания и представления об изучаемом объекте, помогает развивать память.

Использование подобных интерактивных методов является одним из средств пробуждения интереса к знаниям, способствует более глубокому усвоению материала, развивает критическое и логическое мышление студентов.

Традиционно под дистанционным обучением понимают совокупность технологий, обеспечивающих доставку обучаемым основного объема изучаемого материала, интерактивное взаимодействие обучаемых и преподавателей в процессе обучения, предоставление обучаемым возможности самостоятельной работы по освоению изучаемого материала, а также в процессе обучения. В настоящее время проблема организации дистанционного обучения становится все более актуальной. В статье [14] предлагается применение педагогических технологий при дистанционном обучении moodle.

Статья [17] посвящена технологии проблемного обучения, которая является одной из самых передовых педагогических технологий, применяемых в обучении математике. Перечислены его основные особенности. Описаны теоретические и практические проблемы. Перечислены этапы организации проблемно-ориентированной технологии обучения при обучении теме системы линейных уравнений многих неизвестных. Изучена возможность развития навыков восприятия проблемы, правильного принятия решения и проверки правильности решения.

Курс высшей математики, помимо традиционных, основаны на современных образовательных технологиях и требуют использования методов, побуждающих студентов к более самостоятельным исследованиям и работе. Это было отмечено педагогическими обществами и учеными во многих развитых странах, и в системе образования начали применяться современные образовательные технологии. В работе [21] показано, что использование передовых педагогических технологий в учебном процессе приводит к красочной, интересной организации уроков, а также широкому спектру возможностей для углубленного изучения учебных материалов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Rasulov T.H., Rashidov A.Sh. (2020). The usage of foreign experience in effective organization of teaching activities in Mathematics. International Journal of Scientific & Technology Research. 9:4, pp. 3068-3071.

2. Rasulov T.H., Rasulova Z.D. (2019). Organizing educational activities based on interactive methods on mathematics subject. Journal of Global Research in Mathematical Archives, 6:10, pp. 43-45.

3. Расулов Х.Р., Раупова М.Х. Роль математики в биологических науках // Проблемы педагогики № 53:2 (2021), С. 7-10.

4. Расулов Х.Р., Рашидов А.Ш. Организация практического занятия на основе инновационных технологий на уроках математики // Наука, техника и образование, 72:8 (2020), С. 29-32.

5. Дилмуродов Э.Б. (2016). Числовой образ матрицы размера 3x3 в частных случаях, Молодой ученый, 10, С. 5-7.

6. Дилмуродов Э.Б. (2016). Формула для числового образа трехдиагональной матрицы размера 3x3, Молодой ученый, 10, С. 3-5.

7. Мамуров Б.Ж., Жураева Н.О. Историзм в процессе обучения математике. Вестник науки и образования, 17-2 (95), 2020, С. 70-73.

8. Мамуров Б.Ж., Жураева Н.О. О первом уроке по теории вероятностей. Вестник науки и образования. 96:18 (2020), часть 2, С 5-7.

9. С.Ходжиев, Н.О.Жураева. Некоторые методические советы при решении степенно показательных уравнений и неравенств. Проблемы педагогики, 6(57), 2021. стр. 23-29.

10. Авезов А.Х. Некоторые численные результаты исследования трехмерных турбулентных струй реагирующих газов // Вестник науки и образования. – 2020. №. 17-2 (95), С. 6-9.

11. Мухитдинов Р.Т., Абдуллаева М.А. Эргодические свойства мер, порожденных одним классом квадратичных операторов // Проблемы науки, 63:4 (2021), с. 16-19.

12. Muhitdinov R.T., Do'stova S.B. Gipergeometrik qatorlar haqida ayrim mulohazalar // Science and Education, scientific journal, 2:11 (2021), 114-127.
13. Умарова У.У. (2020). Роль современных интерактивных методов в изучении темы «Множества и операции над ними», Вестник науки и образования. 94:16, часть 2, С. 21-24.
14. Умарова У.У. (2020). Использование педагогических технологий в дистанционном обучении моодле. Проблемы педагогики 51:6, С. 31-34.
15. Avezov A.X., Raxmatova N. Eyler integrallarining tadbiqlari // Scientific progress, 2:1 (2021), c.1397-1406.
16. Avezov A.X. (2019). On The Ahhlication of the Finite Element Metod in Dynamic and Static Problems of the Mechanics of A Deformable Body. International Journal. WWJMRD; 5(6): 10-14.
17. Бобоева М.Н. (2020). Проблемная образовательная технология в изучении систем линейных уравнений с многими неизвестными. Наука, техника и образование, 73:9, С. 48-51.
18. Boboeva M.N., Rasulov T.H. (2020). The method of using problematic equation in teaching theory of matrix to students. Academy. 55:4, pp. 68-71.
19. Ахмедов О.С. Основные требования к языку учителя математики. Наука, техника и образование. 2021. № 2 (77). Часть 2. стр. 74-75.
20. Ахмедов О.С. (2020). Метод «Диаграммы Венна» на уроках математики. Наука, техника и образование. №8 (72), С. 40-43.
21. Марданова Ф.Я. (2021). Нестандартные методы обучения высшей математике. Проблемы педагогики, 53:2, С. 19-22.
22. Mardanova F.Ya., Rasulov T.H. (2020). Advantages and disadvantages of the method of working in small group in teaching higher mathematics. Academy. 55:4, pp. 65-68.
23. Хайитова Х.Г. (2020). Использование эвристического метода при объяснении темы «Непрерывные линейные операторы» по предмету «Функциональный анализ». Вестник науки и образования, 16 2 (94). С. 25-28.

24. Хайитова Х.Г. (2021). Преимущества использования метода анализа при изучении темы «Непрерывные функции» по предмету «Математический анализ». Проблемы педагогики, 53:2, С. 35-38.
25. Умиркулова Г.Х. (2020). Использование MathCad при обучении теме «Квадратичные функции». Проблемы педагогики. 51:6, С. 93-95.
26. Умиркулова Г.Х. (2021). Существенный и дискретный спектры семейства моделей Фридрихса. Наука и образование сегодня. № 1 (60), С. 17-20.
27. Сайлиева Г.Р. Использование метода «Математический рынок» в организации практических занятий по «Дискретной математике». Проблемы педагогики. 53:2 (2021), С. 27-30.
28. Сайлиева Г.Р. Использование новых педагогических технологий в обучении предмету «Аналитическая геометрия». Вестник науки и образования. – 2020. – №. 18-2 (96). – С. 68-71.
29. Расулов Х.Р., Джуракулова Ф.М. Об одной динамической системе с непрерывным временем // Наука, техника и образование, 77:2-2 (2021) с. 19-22.
30. Jo’raqulova F. (2021) Matematika darslarida axborot komunikatsion texnologiyalardan foydalanib kasbga yo’naltirish. Scientific progress 2 (6), 1672-1679.
31. Дустова Ш.Б. (2020). Решение систем уравнения высшей степени при помощи программы Excel. Наука, техника и образование, 8 (72), С. 36-39.
32. Муҳитдинов Р.Т., Абдуллаева М.А. (2021). Гипергеометрик тенглама, унинг ечимлари ва гипергеометрик функциялар ҳақида. Science and Education 2 (11), 128-140.
33. Расулов Х.Р., Яшиева Ф.Ю. О некоторых вольтерровских квадратичных стохастических операторах двуполой популяции с непрерывным временем // Наука, техника и образование, 77:2-2 (2021) с.23-26.
34. Расулов Х.Р., Раупова М.Х. Яшиева Ф.Ю. Икки жинсли популяция ва унинг математик модели ҳақида // Science and Education, scientific journal, 2:10 (2021), p.81-96.
35. Исмоилова Д.Э. Метод формирования в преподавании темы Евклидовых пространств // Проблемы педагогики. 51:6 (2020). с. 89-91.

36. Исмоилова Д.Э. О свойствах определителя Фредгольма, ассоциированного с обобщенной моделью Фридрихса // Наука и образование сегодня. 60:1 (2020). с. 21-24.
37. Расулов Т.Х. (2020). Инновационные технологии изучения темы линейные интегральные уравнения. Наука, техника и образование. 73:9, С. 74-76.
38. Расулов Т.Ҳ., Расулов Х.Р. (2021). Ўзгариши чегараланган функциялар бўлимини ўқитишга доир методик тавсиялар. Scientific progress. 2:1, 559-567 бетлар.
39. Расулов Т.Х., Нуриддинов Ж.З. Об одном методе решения линейных интегральных уравнений. Молодой ученый, 2015, 90:10, С. 16-20.