



КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ
АДМИНИСТРАЦИИ ЭНГЕЛЬСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА

МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 32 С УГЛУБЛЕННЫМ
ИЗУЧЕНИЕМ ОТДЕЛЬНЫХ ПРЕДМЕТОВ» ЭНГЕЛЬСКОГО
МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

413111, Саратовская область, г. Энгельс, ул. Минская, дом 29, тел. (8453) 95-06-50

Рассмотрена:
на заседании педагогического совета
протокол
от 31.08.2022 № 7

Согласована:
Зам. директора по УВР
И.А. Андреева
« 31 » августа 2022 г.



Утверждена:
Директор МОУ «СОШ №32»
С.А. Рогачева
Приказ от 31.08.22 № 455

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

«Решение нестандартных задач по математике»

Направленность программы: естественно-научная

Срок реализации программы: 7 месяцев

Объем программы: 28 часов

Возраст детей: 17 – 18 лет

Логинова Т.В.
учитель математики

КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Решение нестандартных задач по математике» ориентирована на учащихся 11 класса (16-17 лет), рассчитана на реализацию в течение одного учебного года

Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Решение нестандартных задач по математике» (далее Программа) - естественнонаучная.

Нормативно-правовое обеспечение разработки и реализации программы:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 N 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.).
3. «Целевая модель развития региональных систем дополнительного образования детей» (утверждена приказом Министерства просвещения РФ № 467 от 3 сентября 2019 года).
4. 5. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 364820 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
5. Паспорт приоритетного проекта «Доступное дополнительное образование для детей» (утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам, протокол от 30 ноября 2016 г. N 11).
6. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
7. Приказ Министерства просвещения РФ от 30 сентября 2020 г. N 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. N 196».
8. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. N 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
9. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (Приложение к письму Комитета образования и науки администрации города Новокузнецка от 02.07.2019 г. № 2028).

Уровень освоения содержания. Программа имеет стартовый уровень.

Актуальность Программы. Анализ заданий ЕГЭ показывает, что задачи на решение уравнений и неравенств составляют примерно половину экзаменационной работы. При решении некоторых тригонометрических, иррациональных уравнений и неравенств, уравнений и неравенств, содержащих модули, помимо известных учащимся из школьной программы методов решения, можно применять нестандартные приемы, которые порой существенно упрощают и сокращают решение. Знакомство и овладение этими методами способствует развитию познавательной деятельности учащихся.

Отличительная особенность Программы

Занятия по данной программе дают возможность более глубоко рассмотреть некоторые вопросы по решению задач с практическим применением. Рассматриваются нестандартные приёмы решения задач, которые позволяют экономить время, формируют математический стиль мышления.

Адресат Программы.

Программа предусмотрена для детей возраста 16-17 лет. Набор в группу осуществляется по принципу добровольности, без отбора и предъявления требований к наличию у школьников специальных умений. Количественный состав группы 10-12 человек.

Объем и срок освоения программы.

Период освоения Программы составляет -1 год.

Общий объём часов по программе -28 часов.

Форма обучения – очная. Основной формой обучения является занятие.

Режим занятий. Занятия учебных групп проводятся один раз в неделю по 45 минут.

Цель и задачи Программы

Цель: развитие интереса учащихся к предмету, расширение представления об изучаемом в основном курсе математики материале, знакомство с новыми способами решения уравнений и неравенств. Обеспечение возможностей учащихся самостоятельно ставить учебные цели, искать и использовать необходимые средства и способы их достижения, контролировать и оценивать процесс и результаты своей деятельности

Задачи:

1. обобщить и систематизировать основные методы решения иррациональных, тригонометрических уравнений и неравенств, уравнений и неравенств, содержащих знак модуля;
2. познакомить учащихся с некоторыми нестандартными методами решения уравнений и неравенств;
3. развивать познавательные навыки учащихся, умения ориентироваться в информационном пространстве, навыки самостоятельного поиска направления и методов решения проблемы
4. овладеть специфическими для математики знаниями и видами деятельности;
5. научиться преобразованию знания и его применению в учебных и внеучебных ситуациях;
6. сформировать качества, присущие математическому мышлению;
7. овладеть математической терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами;
8. удовлетворить иные образовательные потребности и интересы учащихся, не противоречащих законодательству Российской Федерации, осуществляемые за пределами федерального компонента государственного стандарта и федеральных государственных требований.

Содержание программы «Решение нестандартных задач по математике»

Учебно-тематический план

	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Общее	Теория	Практика	
	Тема I: Нестандартные методы решения алгебраических уравнений.	8	3	5	Тренировочные, самостоятельные, работы. Зачетная работа.
1	Умножение уравнения на функцию.	1	0,5	0,5	
2	Использование симметричности уравнения.	1	0,5	0,5	
3	Использование суперпозиции функций.	1	0,5	0,5	
4	Исследование уравнения на промежутках действительной оси.	1	0,5	0,5	
5	Решение уравнений вида $(x + \alpha)^4 + (x + \beta)^4 = c$. Решение уравнений вида $(x - \alpha)(x - \beta)(x - \gamma)(x - \delta) = A$	1	0,5	0,5	
6	Решение уравнений вида $(ax^2 + b_1x + c)(ax^2 + b_2x + c) = Ax^2$	1	0,5	0,5	
7	Решение уравнений вида $(x - \alpha)(x - \beta)(x - \gamma)(x - \delta) = Ax^2$	1		1	
8	Зачет по теме «Нестандартные методы решения алгебраических уравнений».	1		1	
	Тема II: Уравнения и неравенства, содержащие радикалы, степени и модули.	10	4	6	Тренировочные, самостоятельные, тестовые работы. Зачетная работа.
9	Возведение в степень. Решение уравнений вида $f(x) = \sqrt{g(x) - h(x)}$	1	0,5	0,5	
10	Умножение уравнения на функцию.	1	0,5	0,5	
11	Сведение решения иррационального уравнения к решению тригонометрического уравнения.	1	0,5	0,5	
12	Тест по теме «Решение иррациональных уравнений»	1		1	
13	Уравнения и неравенства, содержащие неизвестную в основании и показателе степени.	1	0,5	0,5	

14	Раскрытие знаков модулей. Уравнения вида $ f(x) = g(x)$	1	0,5	0,5	
15	Неравенства вида $ f(x) < g(x)$	1	0,5	0,5	
16	Неравенства вида $ f(x) > g(x)$	1	0,5	0,5	
17	Уравнения и неравенства вида $ f(x) = g(x) $, $ f(x) < g(x) $.	1	0,5	0,5	
18	Зачет по теме «Уравнения и неравенства, содержащие радикалы, степени и модули».	1		1	
	Тема III: Решение уравнений и неравенств с использованием свойств, входящих в них функций.	10	4	6	Тренировочные, самостоятельные, тестовые работы. Практикумы.
19	Использование ОДЗ.	1	0,5	0,5	
20	Методы, основанные на использовании ограниченности функций	1	0,5	0,5	
21	Методы, основанные на монотонности функций.	1	0,5	0,5	
22	Метод функциональной подстановки.	1	0,5	0,5	
23	Применение производной при решении уравнений и неравенств.	1	0,5	0,5	
24	Применение теоремы Лагранжа.	1	0,5	0,5	
25	Задачи на вычисление экстремальных значений в практической деятельности.	1	0,5	0,5	
26	Решение задач практической направленности.	1	0,5	0,5	
27	Итоговая работа	1		1	Итоговая работа
28	Анализ итоговой работы	1		1	
	Итого:	28	10,5	17,5	

Содержание учебно-тематического плана

I. Нестандартные методы решения алгебраических уравнений

Теория: Умножение уравнения на функцию. Использование симметричности уравнения. Использование суперпозиции функций. Исследование уравнения на промежутках действительной оси. Понижение степени при решении некоторых алгебраических уравнений.

Практика: выполнять задания на решение уравнений с использованием различных нестандартных методов решения: использовать симметричность уравнения, суперпозицию функций, уметь понижать степень уравнения.

II. Уравнения и неравенства, содержащие радикалы, степени и модули

Теория: Возведение в степень при решении иррациональных уравнений, умножение на функцию. Уравнения и неравенства, содержащие неизвестную в основании и показателе степени. Решение уравнений и неравенств, содержащих неизвестную под знаком абсолютной величины.

Практика: решать иррациональные уравнения и неравенства, уравнения и неравенства с модулем, а так же, содержащие неизвестную в основании или показателе степени способами не рассмотренными на уроках математики в школе.

III. Решение уравнений и неравенств с использованием свойств, входящих в них функций
Теория: Использование ОДЗ. Использование ограниченности и монотонности функции. Использование графиков функций. Метод интервалов для непрерывных функций. Применение производной при решении уравнений и неравенств. Теорема Лагранжа Решение линейных и квадратных неравенств с параметром.

Практика: решение нестандартных уравнений и неравенств с применением графиков функций.

Планируемые результаты

Выпускник научится (для использования в повседневной жизни): В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- систематизировать ранее изученный материал школьного курса математики;
- использовать на практике нестандартные методы решения задач;
- освоит основные приемы решения нестандартных задач;
- овладеет навыками построения и анализа предполагаемого решения поставленной задачи;
- повысит уровень математической культуры, творческого развития, познавательной активности.

Выпускник получит возможность научиться решать задачи для успешного продолжения образования на углублённом уровне.

Узнать

- содержание методов решения «нестандартных задач» в математике;
- основные теоретические факты, связанные с методами решения «нестандартных задач»; специфику выбора стратегии решения «нестандартных задач»;
- практические приложения тем данной программы.

Применять:

- общие приёмы осуществления поисково-исследовательской деятельности при решении «нестандартных задач»;
- приёмы анализа математических выражений, для применения необходимого метода решения «нестандартных задач»;
- проводить доказательство методом математической индукции.

КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

Календарный учебный график

№	Год обучения	Объем учебных часов	Всего учебных недель	Количество учебных дней	Режим работы
1	1	28	28	28	1 занятие в неделю по 1 часу

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение Теоретические занятия проводятся в учебных кабинетах в МОУ «СОШ №32». Кабинеты соответствует всем нормам и требованиям СанПина.

Технические средства обучения и оборудования кабинета:

- Компьютер, проектор
- Классная доска
- Оборудование (мебель):
- ученические парты;
- ученические стулья;
- рабочее место учителя;

- шкафы;

Дидактические и раздаточные материалы:

Изобразительные наглядные пособия (рисунки, схематические рисунки, схемы, таблицы). Комплекты карточек, диагностических материалов.

Кадровое обеспечение.

Педагог, реализующий данную дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу, имеет высшее профессиональное образование, соответствующее преподаваемому предмету "Математика»

Формы аттестации

-устный опрос;

- практические задания;

- тестирование;

- зачет (промежуточное тестирование).

Устный опрос. При фронтальном опросе за короткое время проверяется состояние знаний обучающихся. Эта форма проверки используется для поэтапной или окончательной проверки учебного материала

Практические задания. Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения учащимися практических заданий в группах и индивидуально.

Тестирование. Проводится 2 вида тестирования

1) Промежуточное проводится в середине учебного процесса. По его результатам, при необходимости, осуществляется коррекция учебно-тематического плана.

2) Итоговое проводится в конце учебного процесса. Позволяет оценить результативность обучения учащихся

Промежуточная аттестация проводится с целью определения степени достижения результатов обучения, закрепления знания.

Оценочные материалы

Задания для самостоятельного решения

1. Нестандартные методы решения алгебраических уравнений. Решить уравнения.

1) $(x - 1)(x + 2)(x - 3)(x + 4) = 144$

2) $(x + 3)(x + 1)(x + 5)(x + 7) = -16$

3) $(x - 4)(x + 5)(x + 10)(x - 2) = 18x^2$

4) $(x + 6)(x + 3)(x - 1)(x - 2) - 12x^2 = 0$

5) $(x^2 - 5x - 4)^2 - 3(x^3 - 5x^2 - 4x) + 2x^2 = 0$

6) $(x^2 + x + 1)(x^2 + x + 2) = 12$

7) $(x - 4)^4 + x^4 = 82$

8) $(2x^2 - 3x + 1)(2x^2 + 5x + 1) = 9x^2$

2. Уравнения и неравенства, содержащие радикалы, степени и модули. Решить уравнения.

1. $|2x-3|=11$

2. $|2x-5|=5-4x$

3. $|4x-3|=4x-3$

4. $|x+2|+|x-3|=5$

5. $|x+1|-|x-2|+|3x+6|=5$

6. $2u+v=7, |u-v|=2$

7. $3|x+1|+2|y-2|=20, x+2y=4$

8. $x+1+|y+1|=8, 2x-|y+1|=5$

9. $|x+1|-|x|+3|x-1|-2|x-2|=x+2$

10. Найти все значения, при которых система уравнения $ax+(a-1)y = 2+4a$ $3|x|+2y=a-5$.

Имеет единственное решение. Найти это решение.

3. Решение уравнений и неравенств с использованием свойств, входящих в них функций

Используя умножение на тригонометрическую функцию, решите уравнения: а) $\cos x \cos 2x \cos 4x = 1/8$;

б) $\sin 2x + \sin 4x + \sin 6x = 0,5 \operatorname{ctg} x$.

а) $4 \cos x \cos 2x \cos 3x = \cos 6x$;

б) $\cos 2x + \cos 4x + \cos 6x = -0,5$.

Решите уравнение:

а) $|\sin x| = \sin x + 2 \cos x$;

б) $|\cos x|(2x - 4) = |x - 2|$;

а) $|\cos x| = \cos x - 2 \sin x$;

б) $|\operatorname{tg} x|(x + 3) = |x + 3|$

Итоговая работа

1. Решите уравнение:

$$|x| - 2|x + 1| + 3|2x - 4| = 1$$

2. Решите неравенство

$$|x^2 + 5x + 6| > 3$$

3. Решите уравнение

а) $(\sin 4x + \cos 4x)^2 = 16 \sin 2x \cdot \cos^3 2x - 8 \sin 2x \cdot \cos 2x$.

В ответе записать количество корней уравнения, принадлежащих интервалу $(0; 3\pi/2)$

б) $\cos^3 x + \sin^3 x = \cos 2x$.

Методические материалы

Методы, используемые при реализации программы: наглядно-образный, иллюстративный, словесный, практический, исследовательский, частично-поисковый, метод дидактических игр, метод моделирования.

В процессе изучения материала используются как традиционные формы обучения, так и самообразование, саморазвитие учащихся посредством самостоятельной работы с информационным материалом.

Занятия включают в себя теоретическую и практическую части, в зависимости от целесообразности. Основные формы проведения занятий: беседа, дискуссия, консультация, практическое занятие, защита проекта. Особое значение отводится самостоятельной работе учащихся, при которой учитель на разных этапах изучения темы выступает в разных ролях, четко контролируя и направляя работу учащихся.

Предполагаются следующие формы организации обучения: индивидуальная, групповая, коллективная, взаимное обучение, самообучение.

Средства обучения: дидактические материалы, творческие задания для самостоятельной работы, мультимедийные средства, справочная литература.

Технологии обучения: информационные, проектные, исследовательские. Занятия носят проблемный характер. Предполагаются ответы на вопросы в процессе дискуссии, поиск информации по смежным областям знаний.

Контроль результативности изучения учащимися программы

Эффективность обучения отслеживается следующими формами контроля: самостоятельная работа, практикумы, тестирование.

Литература для учителя

2. Горнштейн П.И. и др. “Задачи с параметрами”. Москва-Харьков. “Илекса”, “Гимназия”. 2003 г.
3. Горшкова Е.И., Цибизова Е.Б. Методические рекомендации по разработке, оформлению и утверждению дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в условиях ПФДО для общеобразовательных учреждений / МБОУ ДО «ГДД(Ю)Т имени Н.К. Крупской» / под ред. Горшковой Е.И., Цибизовой Е.Б. – Новокузнецк, 2021.
4. Егерев В.К., Зайцев В.В. и др. “Сборник задач для поступающих в ВУЗы: уч. Пособие под ред. Сканава М.И.”. Москва. “Альянс-В”. 2000 г.
5. Единый государственный экзамен. Контрольно – измерительные материалы 2022г. А.Х. Шахмейстер. Уравнения и неравенства с параметрами М.: Издательство МЦНМО, 2008
6. Единый государственный экзамен. КИМы 2021, 2020 год.
7. Колесникова С.И. “Математика. Интенсивный курс подготовки к экзамену”. “Айрис Пресс”. 2002 г.
8. Колесникова С.И. «Математика. Интенсивный курс подготовки к ЕГЭ», Айрис Пресс. 2006 год.
9. Математика: еженедельное приложение к газете «Первое сентября».
10. Общепользовательские цифровые инструменты учебной деятельности (текстовый редактор, редактор создания презентаций, редактор электронных таблиц)
11. Олехник С.Н., М.К.Потапов, П.И. Пасиченко. Уравнения и неравенства (Нестандартные методы решения). М.Дрофа, 2001
12. Рабочее место учителя (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран)
13. Сканава М.И. «Полный сборник решений задач для поступающих в ВУЗы». Москва. «Альянс – В». 2010 год.
14. Сканава М.И. «Сборник задач по математике», «Высшая школа» 2005 год.
15. Способы решения нестандартных уравнений и неравенств: Элективный курс по математике для учащихся 10-11 классов с программно-дидактическим обеспечением / Сост. Е.Г. Володькин, Т.С. Кармакова, И.Д. Шелягина – 16. Ткачук В.В., Математика – абитуриенту. М. МЦНМО 1998.
17. Учебное электронное издание. Математика. 5 – 11 классы. Практикум. 1С Образование. Физикон
18. Шарыгин И.Ф. «Факультативный курс по математике. Решение задач. 10 кл.». Москва. «Просвещение» 2005 год.
19. Шарыгин И.Ф. «Факультативный курс по математике. Решение задач. 11 кл.» Москва. «Просвещение». 2005 год.

Литература для учащихся

1. ЕГЭ 2018. Математика. ЕГЭ. 3000 задач с ответами по математике. Все задания группы В. Под ред. Семенова А.Л., Яценко И.В.
2. ЕГЭ 2018. Математика. Задачи с параметрами при подготовке к ЕГЭ. Высоцкий В.С.
3. ЕГЭ 2018. Математика. 1000 задач с ответами и решениями по математике. Все задания группы С. Сергеев И.Н., Панферов В.С.
4. ЕГЭ 2018. Математика. Отличник ЕГЭ. Решение сложных задач. Панферов В.С., Сергеев И.Н. М.: Интеллект-Центр
5. ЕГЭ 2019. Репетитор. Математика. Эффективная методика. Лаппо Л.Д., Попов М.А. М.: Экзамен,
6. ЕГЭ 2019. Самое полное издание типовых вариантов заданий ЕГЭ: 2014. Математика. Высоцкий И.Р, Гушин Д.Д, Захаров П.И. и др. М.: АСТ, Астрель,
7. ЕГЭ 2019. Математика. Учимся решать задачи с параметром. Подготовка к ЕГЭ: задание С5. Иванов С.О. и др. Под ред. Лысенко Ф.Ф., Кулабухова С.Ю. Ростов н/Д: Легион-М,
8. ЕГЭ 2018. Математика. Решение заданий типа С1. Корянов А.Г., Прокофьев А.А. Тригонометрические уравнения: методы решений и отбор корней.

ССЫЛКИ на ИНТЕРНЕТ - РЕСУРСЫ

6. <http://egeigia.ru/all-ege/probnye-ege/matematika/1237-raboty-mioo-ege-math2013>
7. <http://www.klass.by/pedtehnol.html>
8. <http://iarhipova1962.narod.ru/>
9. <http://master-test.net/>
10. <http://school.holm.ru> - Школьный мир (каталог образовательных ресурсов)
11. <http://www.edu.ru> - Федеральный портал Российское образование
12. <http://www.school.edu.ru> - Российский общеобразовательный портал
13. www.ug.ru - «Учительская газета»
14. www.1september.ru - все приложения к газете «1 сентября»
15. www.informika.ru/text/magaz/herald – «Вестник образования»
16. <http://school-sector.relarn.ru> – школьный сектор дистанционного образования
17. <http://school-collection.edu.ru> – единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
18. <http://vschool.km.ru> виртуальная школа Кирилла и Мефодия
19. <http://college.ru/> открытый колледж
20. <http://mat-game.narod.ru/> математическая гимнастика
21. <http://www.kcn.ru/school/vestnik/n36.htm> математическая гостиная
22. <http://www.mcsme.ru> Московский центр непрерывного математического образования
23. <http://www.mathematics.ru> Открытый Колледж. Математика
24. <http://math.child.ru> Сайт и для учителей математики
25. http://www.it-n.ru/communities.aspx?cat_no=4510&tmpl=com – сеть творческих учителей/сообщество учителей математики
26. <http://www.uroki.net/docmat.htm> - для учителя математики, алгебры и геометрии
27. <http://matematika-na5.narod.ru/> - математика на 5! Сайт для учителей математики
28. <http://www.uotula.ru/cgi-bin/index.cgi?id=98> - методические рекомендации учителям математики
29. <http://www.alleng.ru/edu/math1.htm> - к уроку математики
30. <http://www.mathvaz.ru/> - досье школьного учителя математики
31. <http://www.prodlenka.org/>
32. Официальный сайт Рособнадзора <http://obrnadzor.gov.ru/>
33. Официальный информационный портал единого государственного экзамена <http://ege.edu.ru/>
34. ФГБУ "Федеральный центр тестирования" <http://www.rustest.ru/>
35. Министерство образования и науки РФ <http://минобрнауки.рф/>
36. Министерство образования РК <http://minedu.karelia.pro/>
37. Федеральный институт педагогических измерений <http://fipi.ru/>(открыты Банк заданий ЕГЭ)
38. Онлайн-сервис «ЕГЭ и ОГЭ тестирование» находится в открытом доступе в сети Интернет по адресу: <http://www.russiaedu.ru/tests/> и предоставляется на безвозмездной основе.
39. <https://statgrad.org>
40. <http://egeigia.ru>