

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования «Центр развития творчества детей и юношества» города Обнинска Калужской области

Рассмотрено на НМС
пр. №1 от 28.08 2020 г.

Утверждаю:
Директор МБОУ ДО ЦРТДиЮ
пр. №12-0 от 03.09 2020 г

 М.А. Хоменко



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

**Общеобразовательная общеразвивающая программа
социально- гуманитарной направленности
«Методы решения нестандартных задач повышенной сложности
по математике»**

Возраст детей – 16–17 лет

Срок реализации – 1 год

Часов в неделю – 2

Вид программы - модифицированная

Автор:

**Пазин Геннадий Николаевич –
педагог дополнительного образования
МБОУ ДО ЦРТДиЮ, кандидат ф/м. наук**

ОБНИНСК, 2020 г.

Информационная карта программы.

1	ФИО автора, должность, категория	Пазин Г.Н., кандидат физико-математических наук, преподаватель математики.
2	Название программы	Методы решения нестандартных задач повышенной сложности по математике
3	Где утверждена	Рассмотрено на НМС, пр.№1 от 28.08 2020г. утверждено директором МБОУ ДО ЦРТДиЮ г. Обнинска М.А. Хоменко, приказ №12-0 от 3.09. 2020г.
4	Сроки реализации	2020-2021 учебный год
5	Количество часов в год	68 часов (2 ч.в неделю.)
6 7	Уровень реализации Уровень освоения	Среднее (полное) общее образование Углублённый, профессионально-ориентированный
8	Ориентация на категорию учащихся	Выявление и развитие талантливых детей с ориентацией на ВУЗ профильного направления
9	Цель программы и основное содержание	Формирование и систематизация представлений о математике, как одной из важнейших составляющих частей точных наук, лежащих в основе научного понимания мира. Интеллектуальное развитие учащихся, формирование качеств мышления, характерных для математич. деятельности.
10	Основные компетентности, формируемые у учащихся	Учащиеся должны уметь воспроизводить полученные знания, как на репродуктивном, так и на творческом уровне при решении задач. Методы решения задач, как система, позволяющая единообразно решать большие классы задач, не рассматриваемых в школьном курсе, но являющихся неотъемлемой частью на вступительных экзаменах в ВУЗы, а также содержащихся в части С тестов ЕГЭ
11	Способ освоения содержания образования	Репродуктивный и эвристический
12	Характеристика детей, возраст	Мотивированные учащиеся 10классов общеобразовательных школ города Обнинска
13	Место реализации	МБОУ ДО ЦРТДиЮ города Обнинска
14	Дата разработки программы	Август, 2020год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Общеобразовательная программа по математике составлена на основании приказа Министерства просвещения РФ от 9.11.2018г и методических рекомендаций.

Данный курс предназначен для учащихся 10 классов, которые предполагают окончить среднюю школу, получив достаточно высокий уровень общей математической подготовки. Преподавание курса строится как углублённое и системное изучение вопросов, необходимых учащимся для получения высоких результатов на олимпиадах и дальнейшего успешного обучения в вузах. Углубление реализуется на базе обучения методам решения математических задач, требующих применения высокой логической и операционной культуры, развивающих алгоритмическое и комбинаторное мышление, а также решения задач, требующих математического моделирования. Особое место занимают задачи, требующие творческого применения знаний в нестандартных ситуациях.

Цели курса

Формирование и систематизация представлений об идеях и методах математики; о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов.

Овладение устным и письменным математическим языком, необходимым для продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне.

Развитие логического мышления, алгоритмической культуры, пространственного воображения, развитие математической интуиции и творческих способностей на уровне, необходимом для дальнейшей деятельности либо в области математики, либо её приложений в других областях знаний.

Задачи курса

Систематизация и расширение знаний по математике, углубление умений и навыков по таким разделам математики, как числовые множества, преобразование алгебраических выражений, функции и их графики, решение уравнений и неравенств, задачи с параметрами, тригонометрия, геометрия, начала математического анализа, текстовые и нестандартные задачи.

Формы организации деятельности:

- групповая,
- индивидуально-групповая.

Режим занятий:

два академических часа один раз в неделю, 68 часов в учебном году

Ожидаемый результат:

Пробудить и поддерживать интерес к олимпиадам, турнирам и конкурсам, решать и анализировать олимпиадные и конкурсные задачи.

Активизация самостоятельной работы учащихся с книгами, пособиями и электронными источниками информации. **Способ определения результативности:**

• педагогический анализ результатов тестирования, выполнения контрольных заданий, анализ результатов участия в олимпиадах и конференциях.

Виды контроля:

- начальный контроль: собеседование,
- текущий контроль: на каждом занятии в ходе самостоятельного решения задач учащимися в виде проверки правильности хода решения преподавателем с последующим обсуждением допущенных ошибок;

• рубежный контроль: два раза в год в форме контрольных работ.

Рубежные контрольные работы включают задачи трёх уровней сложности.

1) Стандартная задача, оценка – 1 балл.

2) Комбинированная задача, оценка – 2 балла.

3) Нестандартная задача, требующая творческого применения полученных знаний, оценка – 4 балла.

• итоговый контроль: после окончания реализации программы в форме контрольной работы.

2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Разделы и темы	Всего часов	Теория	Практика
1.	Натуральные и целые числа. Признаки делимости, НОД, НОК. Метод полной математической индукции. Задачи на целые числа.	8	2	6
2.	Модуль числа. Уравнения и неравенства с модулем. Простейшие уравнения с одним модулем. Уравнения с двумя и более модулями, метод интервалов. Уравнения с модулем и параметром. Аналитический и графический методы решения. Простейшие неравенства с одним модулем. Неравенства с двумя и более модулями. Неравенства с модулем и параметром. Аналитический и графический методы решения.	8	1	7
3.	Задачи на квадратный трехчлен. Квадратные уравнения и неравенства с параметрами. Теорема Виета, исследование выражений от корней квадратных уравнений. Расположение корней квадратного уравнения с параметром. Решение квадратных неравенств и систем неравенств с параметром. Расположение графика квадратичной функции. Различные задачи на квадратный трехчлен с параметром.	8	1	7
4.	Текстовые задачи. Задачи на движение, работу, процентные соотношения. Задачи, приводящие к неравенствам. Задачи с целочисленными переменными. Задачи на наибольшие и наименьшие значения. Задачи экономического характера.	8	1	7
5.	Числовые последовательности. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Задачи на определение основных элементов арифметической прогрессии. Задачи на основное свойство арифметической прогрессии. Формулы суммы k -х степеней первых n натуральных чисел для $k = 1, 2, 3$. 3. Основные формулы геометрической прогрессии. Задачи на определение основных элементов геометрической	8	2	6

	прогрессии. Задачи на основное свойство геометрической прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Смешанные задачи на геометрическую и арифметическую прогрессии.			
6.	Преобразования тригонометрических выражений.	4	1	3
7.	Тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции. Задачи на нахождение области значений и периода. Решение уравнений и неравенств с аркфункциями. Уравнения с параметрами на метод оценки множества значений тригонометрических функций и аркфункций.	6	2	4
8.	Тригонометрические уравнения. Простейшие уравнения. Тригонометрические уравнения на применение формул кратных углов, на метод вспомогательного угла, на приведение к однородному уравнению, на преобразование суммы в произведение и наоборот, на оценку множества значений. Уравнения с тангенсами. Решение алгебраических уравнений тригонометрической подстановкой. Системы тригонометрических уравнений, комбинированные системы. Основные виды тригонометрических уравнений с параметрами.	8	2	6
9.	Векторная алгебра и метод координат. Применение векторов при решении планиметрических задач. Решение основных стереометрических задач методом координат с помощью векторов.	6	2	4
10.	Принцип комбинаторного умножения. Перестановки, размещения, их количество. Сочетания и их свойства, треугольник Паскаля, формула бинома Ньютона.	4	2	2
	Всего	68	16	52

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Натуральные и целые числа. Признаки делимости, НОД, НОК. Метод полной математической индукции. Задачи на целые числа.

Признаки делимости на 2, 4, 8, $2n$, 3, 9, 11. Количество делителей числа. НОД, НОК, их нахождение методом разложения на множители и по алгоритму Евклида. Изучение делимости алгебраических выражений. Метод полной математической индукции. Решение уравнений и неравенств в целых числах.

2. Модуль числа. Уравнения и неравенства с модулем.

Модуль числа и выражения, свойства. Функция, график. Простейшие уравнения с одним модулем. Уравнения с двумя и более модулями, метод интервалов. Уравнения с модулем и параметром. Аналитический и графический методы решения. Простейшие неравенства с одним модулем. Неравенства с двумя и более модулями. Неравенства с модулем и параметром. Аналитический и графический методы решения.

3. Задачи на квадратный трехчлен. Квадратные уравнения и неравенства с параметрами.

Выделение полного квадрата. Разрешимость квадратного уравнения с параметром. Теорема Виета, исследование выражений от корней квадратных уравнений. Расположение корней квадратного уравнения с параметром. Решение квадратных неравенств и систем неравенств с параметром. Расположение графика квадратичной функции. Различные задачи на квадратный трехчлен с параметром.

4. Текстовые задачи.

Задачи на движение, работу, процентные соотношения. Задачи, приводящие к неравенствам. Задачи с целочисленными переменными. Задачи на наибольшие и наименьшие значения. Задачи экономического характера.

5. Числовые последовательности. Арифметическая и геометрическая прогрессии.

Основные формулы арифметической прогрессии. Задачи на определение основных элементов арифметической прогрессии. Задачи на основное свойство арифметической прогрессии. Формулы суммы k -х степеней первых n натуральных чисел для $k = 1, 2, 3$.

Основные формулы геометрической прогрессии. Задачи на определение основных элементов геометрической прогрессии. Задачи на основное свойство геометрической прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Смешанные задачи на геометрическую и арифметическую прогрессии.

6. Преобразования тригонометрических выражений.

Основные формулы тригонометрии. Формулы кратных углов. Понижение степени. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного угла. Преобразование суммы в произведение и наоборот.

7. Тригонометрические функции.

Графики тригонометрических функций, задачи на нахождение области значений и периода. Аркфункции и их свойства, решение уравнений и неравенств с аркфункциями. Уравнения с параметрами на метод оценки множества значений тригонометрических функций и аркфункций.

8. Тригонометрические уравнения.

Простейшие уравнения. Тригонометрические уравнения на применение формул кратных углов, на метод вспомогательного угла, на приведение к однородному уравнению, на преобразование суммы в произведение и наоборот, на оценку множества значений. Уравнения с тангенсами. Решение алгебраических уравнений тригонометрической подстановкой. Системы тригонометрических уравнений, комбинированные системы. Основные виды тригонометрических уравнений с параметрами.

9. Векторная алгебра и метод координат.

Операции с векторами. Разложение вектора по базису на плоскости и в пространстве. Координаты вектора. Применение векторов при решении планиметрических задач. Решение основных стереометрических задач методом координат с помощью векторов.

10. Комбинаторика.

Принцип комбинаторного умножения. Перестановки, размещения, их количество. Размещения и перестановки с повторениями, их количество. Задача о количестве разбиений множества на подмножества с заданным числом элементов. Полиномиальная формула. Сочетания и их свойства, треугольник Паскаля, формула бинома Ньютона.

4. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Методики:

- методика стимулирования творческой активности учащихся,
- авторские методики проведения занятий по конкретной теме,
- методика анализа результатов деятельности.

Виды методической продукции:

- методическое пособие,
- реферат, доклад.

Виды дидактических материалов:

- учебники, учебные пособия, журналы, книги.

5. ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ. МЕТОДЫ ПРЕПОДАВАНИЯ И ОБУЧЕНИЯ

Формы проведения занятий:

- лекция,
- семинар,
- олимпиада.

Методы:

- проблемно-развивающие методы: показательный, диалогический, эвристический;
- объяснение, показ-демонстрация,
- интерактивные методы: дискуссии, тренинги;
- игровые методы: интеллектуальная игра.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

- оборудование учебного помещения: классная доска, столы и стулья для учащихся и педагога
- технические средства обучения: компьютер, принтер, мультимедиа-проектор

7. ЛИТЕРАТУРА

Литература для учителя

1. Моденов П.С. Сборник задач по специальному курсу элементарной математики. — М.: Советская наука, 1957.
2. Шарыгин И.Ф. Решение задач. Учебное пособие для 10 класса общеобразовательных учреждений. — М.: Просвещение, 1994.
5. Пособие по математике для поступающих в вузы./Под ред. Г.Н. Яковлева. — М.: Наука, 1988.
6. Сборник конкурсных задач по математике для поступающих во втузы./Под ред. М.И. Сканава. — М.: Высшая школа, 1980.
7. Гальперин Г.А., Толпыго А.К. Московские математические олимпиады. — М.: Просвещение, 1986.

Литература для учащихся

1. Пазин Г.Н. Сборник задач по элементарной математике. — Обнинск: ИАТЭ, 2004.
2. Сборник задач по математике для подготовки к ЕГЭ. Составитель Насыров З.Х. — Обнинск: ИАТЭ, 2007.

3. Шестаков С.А., Юрченко Е.В. Уравнения с параметром. — М: Издательство СЛОГ, 1993.
4. Гальперин Г.А., Толпыго А.К. Московские математические олимпиады. — М.: Просвещение, 1986.
5. Васильев Н.Б., Егоров А.А. Задачи Всесоюзных математических олимпиад. — М.: Наука, 1988.
6. Конягин С.В. и др. Зарубежные математические олимпиады. — М.: Наука, 1987.