

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

**Согласовано
Протокол методического совета
МБОУ ДО «ЦРТДиЮ»
протокол №1
«28» августа 2025г.**

**Утверждено
Приказом директора
МБОУ ДО «ЦРТДиЮ»
П.А. Астахов
№ 13-0 «28» августа 2025г.**



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО МАТЕМАТИКЕ ПОВЫШЕННОЙ
СЛОЖНОСТИ»**

**Срок реализации: 1 год
Возраст обучающихся: 17-18 лет**

**Составитель:
Педагог дополнительного образования Насыров Азат Зуфарович**

**г. Обнинск
2025 год**

Раздел 1. «Комплекс основных характеристик программы»

1.1. Пояснительная записка

Данная программа является дополнительной общеобразовательной общеразвивающей социально-гуманитарной направленности, очной формы обучения, сроком реализации 1 год, для детей 17-18 лет, продвинутого освоения.

Язык реализации программы: государственный язык РФ – русский.

Преподавание программы строится как углубленное и системное изучение вопросов, необходимых учащимся для получения высоких результатов. 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.

Проект программы составлен в соответствии с государственными требованиями к образовательным программам системы дополнительного образования детей на основе следующих нормативных документов

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

3. Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении рекомендаций» (вместе «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;

4. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей»;

5. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;

6. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648 – 20 «Санитарно – эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»

7. Устав учреждения. Локальные нормативные акты учреждения.

Отличительной особенностью данной программы является включение элементов дискретной математики, необходимой в нынешнем информационном периоде развития наук.

Форма обучения-коллективно-групповые учебные занятия, тренинги, практические интегрированные занятия.

Методы обучения-словесные-рассказ, объяснение, лекция. Практические-объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, метод проблемного изложения. Эвристический-частично поисковый.

Новизна программы- Предполагает решение проблем по математике в дополнительном образовании углублённого уровня. использование новых технологий, углублять имеющиеся знания посредством использования различных форм и методов преподавания. Это позволяет сделать работу динамичной, насыщенной и менее утомительной, при этом принимать во внимание способности каждого учащегося в отдельности, включая его по мере возможности в групповую работу, что даст возможность для позитивных сдвигов в развитии учащихся.

Актуальность программы- включение элементов дискретной математики, необходимой в информационном периоде развития науки.

Педагогическая целесообразность: повышение математических компетенций. Вносит свой вклад в формирование общей культуры человека, способствует эстетическому воспитанию, пониманию красоты и изящества математических рассуждений, восприятию геометрических форм, развивает воображение и пространственные представления, а также в рамках дополнительной общеобразовательной программы познакомить учащихся с методами решения олимпиадных задач разного уровня.

Программа - модифицированная

Адресат программы:

Обучение рассчитано на детей 17-18лет

Условия приема тестирование.

Комплектование групп одновозрастные.

Уровень освоения программы – продвинутый

Объём программы - 72 часа

Срок освоения программы – 1 год

Режим занятий: 1раз в неделю по 2 часа

Дистанционное обучение не предусмотрено.

При зачислении на программу детей с ОВЗ для них будет разработана адаптированная образовательная программа (АОП), обеспечивающая освоение образовательной программы с учетом особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося (273-ФЗ, ст.2, п.27).

1.2. Цель и задачи

Цель 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, саморазвития, развитие математической интуиции и

творческих способностей на уровне, необходимом для дальнейшей деятельности либо в области математики, либо её приложений в других областях знаний.

Задачи.

Образовательные.

Систематизация и расширение знаний по математике, углубление умений и навыков по разделам: 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.

Воспитательные.

Активизация самостоятельной работы учащихся с книгами, пособиями и электронными источниками информации.

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

1.3. Учебный план

№ п	Разделы, темы	Всего часов	Теория	Практика	Формы аттестации/контроля
1	Нестандартные задачи по планиметрии	10	3	7	
	Треугольник, свойства медиан, биссектрис и высот. Окружность, круг, их части. Теоремы о секущих и хордах. Вписанные и описанные окружности. Многоугольники Вписанные и описанные четырёхугольники	2 2 2 2 2	1 0,5 0,5 0,5 0,5	1 1,5 1,5 1,5 1,5	Контрольные задания
2	Финансово-экономические задачи	8	2	6	
	Кредиты с равными платежами Кредиты с переменными платежами Задачи на вклады Экономические задачи на максимум и минимум	2 2 2 2	0,5 0,5 0,5 0,5	1,5 1,5 1,5 1,5	Контрольные задания
3	Задачи повышенной сложности по стереометрии	10	3	7	
	Метод координат в пространстве Расстояние от точки до прямой и до плоскости Углы между прямыми и между плоскостями	2 2 2 2 2	1 0,5 0,5 0,5 0,5	1 1,5 1,5 1,5 1,5	Контрольные задания

	Задачи на сечение Задачи на объёмы				
4	Тригонометрические уравнения	10	3	7	
	Уравнения на применение формул кратных углов Метод вспомогательного угла, однородные уравнения Преобразование суммы в произведение и наоборот Нестандартные тригонометрические уравнения Системы тригонометрических уравнений	2 2 2 2 2	1 0,5 0,5 0,5 0,5	1 1,5 1,5 1,5 1,5	Контрольн ые задания
5	Рациональные, показательные и логарифмические неравенства	10	3	7	
	Основные приемы решения рациональных. Основные приемы решения показательных неравенств Основные приемы решения логарифмических неравенств Использование свойств функций при решении неравенств Комбинированные неравенства	2 2 2 2 2	1 0,5 0,5 0,5 0,5	1 1,5 1,5 1,5 1,5	Контрольн ые задания
6	Задачи с параметрами	10	3	7	
	Метод разбора случаев в задачах с параметрами Метод построения графиков в плоскости (x, a) Метод построения графиков в плоскости (x, y) Метод оценки множества значений Использование чётности и других особенностей функций	2 2 2 2 2	1 0,5 0,5 0,5 0,5	1 1,5 1,5 1,5 1,5	Контрольн ые задания
7	Нестандартные задачи на целые числа	14	5	9	
	Признаки делимости на 2,4,8,2,3, 9, 11. Количество делителей числа НОД, КОД, их нахождение методом разложения на множители и по алгоритму Евклида Деление с остатком, основные теоремы об остатках Решение уравнений и неравенств в целых числах, текстовые задачи на целые числа.	2 4 2 2 4	1 1 1 1 1	1 3 1 1 3	Контрольн ые задания
	Всего:	72	22	50	

1.4. Содержание программы

1. Нестандартные задачи по планиметрии.

Треугольник, свойства медиан биссектрис и высот; теорема Фалеса. Окружность, круг, их части. Теоремы о секущих и хордах. Вписанные и описанные окружности.

Многоугольники, комбинированные задачи на вписанные и описанные четырёхугольники.

2. Финансово-экономические задачи.

Различные виды на кредиты и вклады. Экономические задачи на максимум и минимум.

3. Задачи повышенной сложности по стереометрии.

Решение геометрическим способом и методом введения координат стереометрических задач на нахождение расстояния от точки до прямой, угла между прямыми, угла между прямой и плоскостью, угла между плоскостями, расстояния от точки до плоскости, расстояния между скрещивающимися прямыми, площади сечения и объема.

4. 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.

5. Рациональные, показательные и логарифмические неравенства.

Основные приемы решения рациональных, показательных и логарифмических неравенств. Использование свойств функций при решении сложных и комбинированных неравенств.

6. Задачи с параметрами.

Основные типы задач с параметрами. Методы разбора случаев, построения графиков в плоскости (x, a) и плоскости (x, y) , оценки множества значений, метод «от частного к общему» параметр как равноправная переменная, использование чётности и других особенностей функций.

7. Нестандартные текстовые 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. Формула деления с остатком, основные теоремы о остатках. Решение уравнений и неравенств в целых числах, текстовые задачи на целые числа.

1.5. Планируемые результаты

Предметные результаты:

Обучающиеся будут знать:

- основные типы задач с параметрами и способы их решения;
- построение математической модели задачи;
- основные приемы решения нестандартных уравнений;
- навыки решения комбинированных систем уравнений;
- последовательность выполнения этапов решения задачи;
- графики основных функций

Обучающиеся будут уметь:

- Уметь решать задачи более высокой степени сложности по сравнению с обязательным уровнем сложности
- Уметь грамотно и точно формулировать изученные теоретические положения
- Уметь применять свойства функций для преобразований выражений
- Уверенно решать стандартные уравнения и неравенства
- Решать комбинированные задания
- Строить и читать графики функций указанных видов с модулем, применять правила преобразования графиков
- Решать уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств различных видов с модулем
- Решать геометрические задачи на основе определяющих элементов фигуры, применяя различные геометрические методы

Личностные результаты:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности, учащихся к саморазвитию и самообразованию;
- развитие самостоятельности, личной ответственности за свои поступки;
- мотивация детей к познанию, творчеству, труду;
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе разных видов деятельности;
- развитие социальной активности и гражданского самосознания.

Метапредметные результаты:

- формирование умения самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности;
- формирование умения самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- формирование умения понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности;

- овладение различными способами поиска информации в соответствии с поставленными задачами;
- формирование умения излагать свое мнение и аргументировать свою точку зрения, готовность слушать собеседника и вести диалог;

Раздел 2. «Комплекс организационно-педагогических условий»

2.1. Календарный учебный график

№ п		Разделы, темы	Количество часов	Форма занятий
1		Нестандартные задачи по планиметрии	10	
	Сентябрь-октябрь	Треугольник, свойства медиан, биссектрис и высот. Окружность, круг, их части. Теоремы о секущих и хордах. Вписанные и описанные окружности. Многоугольники Вписанные и описанные четырёхугольники	2 2 2 2 2	Лекция, практика
2		Финансово-экономические задачи	8	
	Октябрь-ноябрь	Кредиты с равными платежами Кредиты с переменными платежами Задачи на вклады Экономические задачи на максимум и минимум	2 2 2 2	Лекция, практика
3		Задачи повышенной сложности по стереометрии	10	
	Ноябрь-декабрь	Метод координат в пространстве Расстояние от точки до прямой и до плоскости Углы между прямыми и между плоскостями Задачи на сечение Задачи на объёмы	2 2 2 2 2	Лекция, практика
4		Тригонометрические уравнения	10	
	Декабрь-январь	Уравнения на применение формул кратных углов Метод вспомогательного угла, однородные уравнения Преобразование суммы в произведение и наоборот Нестандартные тригонометрические уравнения Системы тригонометрических уравнений	2 2 2 2 2	Лекция, практика
5		Рациональные, показательные и логарифмические неравенства	10	
	Январь-февраль	Основные приемы решения рациональных. Основные приемы решения показательных неравенств Основные приемы решения логарифмических неравенств Использование свойств функций при решении неравенств Комбинированные неравенства	2 2 2 2 2	Лекция, практика
6		Задачи с параметрами	10	
	Март, апрель	Метод разбора случаев в задачах с параметрами	2 2 2	Лекция, практика

		Метод построения графиков в плоскости (х, а) Метод построения графиков в плоскости (х, у) Метод оценки множества значений Использование чётности и других особенностей функций	2 2	
7		Нестандартные задачи на целые числа	14	
	Апрель-май	Признаки делимости на 2,4,8,2,3, 9, 11. Количество делителей числа НОД, КОД, их нахождение методом разложения на множители и по алгоритму Евклида Деление с остатком, основные теоремы об остатках Решение уравнений и неравенств в целых числах, текстовые задачи на целые числа.	2 4 2 2 4	Лекция, практика
		Всего:	72	

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Успешной реализации учебного процесса способствует соответствующая материально-техническая база.

Наличие:

1. Кабинет математики, 36 посадочных мест.
2. Интерактивная доска.
3. Доска меловая.
4. Компьютер для учителя.

Виды дидактических материалов.

Авторская методическая разработка в виде набора задач для систематического усвоения каждой темы программы, раздаточный материал.

Дидактический материал. (Таблицы, схемы, карточки, рабочие тетради, раздаточный материал письменного опроса, тесты, практические задания решения математических задач).

2.3. Формы аттестации

Два раза в год во всех группах проводится промежуточная и итоговая аттестация, которая отслеживает личностный рост ребёнка по следующим параметрам:

- усвоение знаний по базовым темам программы;
- овладение умениями и навыками, предусмотренными программой;
- формирование коммуникативных качеств, трудолюбия и работоспособности.

Форма контроля:

Входящий- проводится в форме тестовых заданий.

Текущий контроль осуществляется в форме рубежных контрольных работ, а также на каждом занятии в ходе самостоятельного решения задач учащимися в виде

проверки правильности хода решения преподавателем с последующим обсуждением допущенных ошибок.

Промежуточный – проводится два раза в год в виде контрольные работы (включают задачи трёх уровней сложности).

Итоговый. Стандартная задача, которую учащийся должен безусловно решать.

Комбинированные задачи. Нестандартная задача, требующая творческого применения полученных знаний.

Объектом контроля являются знания, умения и навыки по пройденным разделам.

Аттестация по итогам освоения программы - проводится в виде тестирования или контрольной работы.

2.4. Контрольно-оценочные материалы

На занятиях применяется поурочный, тематический и итоговый контроль. Уровень освоения материала выявляется в беседах, в выполнении практических и творческих заданий.

Важными показателями успешности освоения программы являются: развитие интереса обучающихся к предмету математика, развитие инженерного мышления.

Способы определения результативности.

Для определения и отслеживания результативности используется педагогическое наблюдение и опрос по домашним заданиям, ведение журнала учета посещаемости, контрольные работы, промежуточная аттестация, участие в олимпиадах, конференциях, защита проектов, активности учащихся на занятиях.

2.5. Методическое обеспечение

Организация образовательного процесса по данной программе предполагает создание для обучающихся творческой, свободной, комфортной среды.

Методы и методические приемы.

Методы стимулирования и мотивации обучения, методы учебного поощрения, порицания, предъявлений учебных требований по математике:

методы организации и осуществления учебных действий (лекция, методы иллюстраций, сочетание словесных и наглядных методов, методы решения задач повышенного уровня, индуктивные, дедуктивные, эвристический и репродуктивные методы (инструктаж, объяснение, практическая тренировка, работа с книгой).

Методы контроля и самоконтроля (устного и письменного).

Проблемно- развивающие методы (Диалогический, эвристический, исследовательски).

Методы преподавания. (Рассказ, объяснение, беседа, практическая работа)

Методы обучения. (Слушание, осмысление, решение задач, построение графиков)

Программа предусматривает использование следующих форм работы:

Формы проведения занятий.

Занятия в основном проводятся в форме коллективно-групповых занятий. При этом используются проблемно- развивающие методы изложения учебного материала с дальнейшим показом способов разрешения возникающих проблем.

Формы организации обучения.

Обучение проводится в форме лекций и семинаров по учебно-тематическому плану.

1. Теоретические формы-консультации, семинары, проблемное обучение, тестирование.
2. Практические формы-решение задач, проектно-исследовательская деятельность по предмету.
3. Формы самообразования- самостоятельное изучение тем по математике, исследовательские работы к научно-практическим конференциям.
4. Внеурочные формы- конференции, олимпиады, консультации

Рабочая программа обновляется ежегодно с учетом развития науки, техники, культуры, технологий и социальной сферы, и выносится в отдельный документ

2.6. Список литературы

Литература для учащихся.

1. Насыров З.Х. Задачи по математике для поступающих в ВУЗы- Обнинск, ИАТЭ, 1993 г.
2. Сборник задач по математике для подготовки к ЕГЭ. Составитель –Насыров З.Х – Обнинск: ИАТЭ, 2007 г.
3. Насыров З.Х. Дискретная математика, Учебное пособие- Обнинск: ИАТЭ, 1997 г.
4. Гальперин Г.А. Толпыго А.К. Московские математические олимпиады. М. Просвещение, 1986г.
5. Васильев Н.Б. Егоров А.А. Задачи Всесоюзных математических олимпиад. М. Наука, 1988г.
6. Конягин С.В. и др. Зарубежные математические олимпиады. М. Наука, 1987г.

Литература для преподавателя.

1. Моденов П.С. Сборник задач по специальному курсу элементарной математики. М. Советская наука, 1957г. Шарыгин И.Ф. Факультативный курс по математике. Решение задач: Учебное пособие для 10 классов средней школы. М: Просвещение, 1989г.
2. Шарыгин И.Ф. Голубев В.И. Факультативный курс по математике: Решение задач: Учебное пособие для 11 классов средней школы. М: Просвещение, 1991г.
3. Цыпкин А.Г. Пинский А.И. Справочник по методам решения задач по математике для средней школы. М: Наука, 1989г.
4. Пособие по математике для поступающих в ВУЗ. Редакция: Г.Н. Яковлева, М: Наука, 1988г.
5. Сборник конкурсных задач по математике для поступающих во втузы. Под редакцией М.И. Сканави- М: Высшая школа, 1980г.
6. Гальперин Г.А. Толпыго А.К. Московские математические олимпиады. М: Просвещение, 1986г.
7. Васильев Н.Б. Егоров А.А. Задачи Всесоюзных математических олимпиад. М: Наука, 1988г.
8. Конягин С.В. и др. Зарубежные математические олимпиады. М: Наука, 1987г.

