

Управление образования Исполнительного комитета  
муниципального образования г.Казань  
Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования  
«Центр детского творчества «Танкодром»  
Советского района г.Казани

Принята на педагогическом совете

Протокол № 2

от «14» 09 2023 г



«Утверждаю»

Директор МБУДО «ЦДТ «Танкодром»

Д.Т.Изотова

Приказ № 94 от «14» сентября 2023 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«Математические методы в экологии»**

(базовый уровень)

Направленность: естественнонаучная

Возраст учащихся: 14-18 лет

Срок реализации: 3 года (432 часа)

Автор-составитель:  
Харисов Айрат Гумерович  
педагог дополнительного образования

г. Казань – 2023 г.

## Оглавление

1. Пояснительная записка.....	3
2. Учебно-тематический план и содержание программы .....	5
2.1. Учебно-тематический план.....	5
2.1.1. Содержание программы .....	7
2.1.2. Условия реализации программы . Материально-технические условия .....	9
3. Список информационных ресурсов.....	11

## Пояснительная записка

**Актуальность** программы определяется общей задачей оптимизации учебного процесса в условиях школы. Однообразность какой-либо работы снижает интерес к ней. Поэтому сегодня становится необходимым обучить учащихся современным технологиям. Для этого на занятиях будут использоваться активные формы работы. Содержание курса составляют разнообразные задачи, имеющие жизненно-практическую ценность, что положительно скажется на понимании учащимися прикладного характера знаний по математике, поскольку математика проникла практически во все сферы человеческой жизни. Современное производство, компьютеризация общества, внедрение современных информационных технологий требуют математической грамотности. Это предполагает определённый стиль мышления, вырабатываемый математикой. Математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека. Изучение математики способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений.

**Направленность** дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы – естественнонаучная. Программа «Математические методы в экологии» направлена для формирования у учащихся логического типа мышления, необходимого для решения самых различных жизненных задач, а также умения рассчитывать любые параметры и решать геометрические задачи.

**Актуальность программы** определяется общей задачей оптимизации учебного процесса в условиях школы. Однообразность какой-либо работы снижает интерес к ней. Поэтому сегодня становится необходимым обучить учащихся современным технологиям. Для этого на занятиях будут использоваться активные формы работы. Содержание курса составляют разнообразные задачи, имеющие жизненно-практическую ценность, что положительно скажется на понимании учащимися прикладного характера знаний по математике, поскольку математика проникла практически во все сферы человеческой жизни. Современное производство, компьютеризация общества, внедрение современных информационных технологий требуют математической грамотности. Это предполагает определённый стиль мышления, вырабатываемый математикой. Математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека. Изучение математики способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений.

**Новизна** данной программы в том, что в школьном курсе не рассматриваются данные темы, содержание которых может способствовать интеллектуальному, творческому развитию школьников, расширению кругозора и позволит увидеть необычные стороны математики и ее приложений. Программа знакомит с «дискретной» математикой, т.е. областью математики, которая занимается изучением дискретных структур, к числу которых могут быть отнесены: теория множеств; теория графов; комбинаторика (отдельные главы).

**Педагогическая целесообразность** данной программы состоит в том, что учащиеся смогут освоить ряд предметных умений (составлять план прочитанного, тезисы, конспекты, таблицы, планировать свою деятельность, контролировать выполненные действия) и общеучебных умений (вести диалог с учителем, с одноклассниками, защита своих взглядов, устанавливать контакты с целью выполнения заданий за пределами школы). Безусловно, полезным окажется и опыт исследовательской деятельности, приобретенный в результате подготовки итоговых зачетных работ.

**Особенности организации** образовательной деятельности по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе: 144 учебных часов по программе; 144 учебных часов согласно расписанию.

**Цель** рабочей программы на текущий учебный год: освоение и углубленное изучение основной школьной программы по математике и дополнительного внешкольного материала.

**Задачи:**

**обучающие:** расширить знания учащихся об основных понятиях математики;

**развивающие:** выработать умения выявлять экологические проблемы и способы их решения с помощью построения математических моделей, применять полученные знания в повседневной жизни; анализировать и систематизировать полученные знания и информацию.

**воспитательные:** нравственное воспитание учащихся, воспитание умения сотрудничать в коллективе, творческой самостоятельности в изучении материала, системного подхода в принятии решений.

**Режим занятий** в текущем учебном году два раза в неделю по 2 часа с каждой группой.

**Формы занятий:** лекции, практические занятия, решение задач, сообщения

**Ожидаемые результаты и способы их оценки в текущем учебном году.**

По завершении изучения курса:

**Личностные результаты.**

У обучающихся будут сформированы:

-потребность сотрудничества со сверстниками, доброжелательное отношение к сверстникам, бесконфликтное поведение, стремление прислушиваться к мнению других;

-нравственная позиция (внутренняя мотивация поведения обучающегося).

**Метапредметные результаты:**

**Регулятивные УУД**

У обучающихся сформированы действия:

-понимать и принимать учебную задачу, сформулированную педагогом;

-планировать свои действия на отдельных этапах работы;

-осуществлять контроль, коррекцию и оценку результатов своей деятельности;

-пользоваться приёмами анализа и синтеза при чтении научной и научно-популярной литературы;

-понимать и применять полученную информацию при выполнении заданий;

-проявлять индивидуальные творческие способности.

**Коммуникативные УУД**

У обучающихся будут сформированы действия:

-включаться в диалог, в коллективное обсуждение, проявлять инициативу и активность;

-работать в группе;

-обращаться за помощью;

-формулировать свои затруднения;

-предлагать помощь и сотрудничество;

-слушать собеседника;

-формулировать собственное мнение и позицию.

**Предметные результаты**

Обучающиеся будут знать:

- законы и закономерности в математике;

- основные определения и термины

-пути и методы решения экологических проблем с помощью математических моделей;

Обучающиеся будут уметь:

- применять на практике полученные знания;

**Нормативно правовое обеспечение:**

- Концепция о правах ребенка (одобрена Генеральной Ассамблеей ООН 20.11.1989) (вступило в силу для ССР 15.09.1990);

- ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ;

- Закон РТ "Об образовании" от 22.07.2013 N 68-ЗРТ

- Государственная концепция развития дополнительного образования от 4.09.2014 № 1726-р;

- Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 №41( СанПиН 2.4.4.3172-14);

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 29.08.2013 № 1008 (Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам) ;

- Государственная программа «Патриотического воспитания граждан РФ на 2016-2020 годы (Постановление Правительства РФ от 30.12.2015 № 1493).

- Устав МБУДО «Центр детского творчества Танкодром» Советского района г. Казани.

- Положение об аттестации обучающихся МБУДО ЦДТ Танкодром (Приказ № 5 от 27.01.2017).

### Учебно-тематический план 1 год обучения

№	Тема раздела	Количество часов			Форма организации занятия	Форма аттестации (контроля)
		всего	теория	практика		
1	Вводное занятие. Инструктаж Т.Б	2	2	-	беседа	опрос
2	Многочлены	16	12	4	лекции, практические занятия	Сообщения учащихся
3	Уравнения	24	16	8	лекции, практические занятия	тестирование, опрос
4	Неравенства	20	16	4	лекции, практические занятия	Самостоятельная работа
5	Система уравнений	16	8	8	лекции, практические занятия	тестирование, опрос
6	Текстовые задачи. Применение аппарата линейной алгебры для моделирования расхода чистой воды в городах	18	10	8	лекции, практические занятия	тестирование, опрос
7	Иррациональные, тригонометрические, логарифмические, показательные уравнения	28	16	12	лекции, практические занятия	Рисунки ГМС
8	Составление и решение неравенств в различных математических моделях	18	10	8	лекции, практические занятия	Сообщения учащихся
9	Итоговое занятие	2		2		зачет
	<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>	<b>90</b>	<b>54</b>		

**Учебно-тематический план 2 год обучения**

№	Тема раздела	Количество часов			Форма организации занятия	Форма аттестации (контроля)
		всего	теория	практика		
1	Вводное занятие. Инструктаж Т.Б	2	2	-	беседа	опрос
2	Задачи по планиметрии	4	2	2	практические занятия	Самостоятельная работа
3	Геометрическое моделирование географических объектов на картах	24	10	14	лекции, практические занятия	тестирование, опрос
4	Задачи по стереометрии	4	2	2	практические занятия	тестирование, опрос
5	Стереометрия	24	12	12	лекции, практические занятия	тестирование, опрос
6	Векторы	20	12	8	лекции, практические занятия	Самостоятельная работа
7	Матрицы	24	16	8	лекции, практические занятия	Самостоятельная работа
8	Комбинаторика	16	8	8	лекции, практические занятия	тестирование, опрос
9	Теория вероятности, прогнозирование экологической ситуации	16	8	8	лекции, практические занятия	тестирование, опрос
10	Моделирование различных вариантов распространения человеческих ресурсов	8	4	4	лекции, практические занятия	тестирование, опрос
11	Итоговое занятие	2		2		зачет
	<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>	<b>76</b>	<b>68</b>		

### Учебно-тематический план 3 год обучения

№	Тема раздела	Количество часов			Форма организации занятия	Форма аттестации (контроля)
		всего	теория	практика		
1	Вводное занятие. Инструктаж Т.Б	2	2	-	беседа	опрос
2	Многочлены, основная теорема алгебры	16	12	4	Лекции, практические занятия	Самостоятельная работа
3	Уравнения (линейные, квадратные, биквадратные, дробно-рациональные)	16	12	4	Лекции, практические занятия	тестирование, опрос
4	Комбинаторика	16	8	8	Лекции, практические занятия	тестирование, опрос
5	Системы уравнений	12	6	6	Лекции, практические занятия	тестирование, опрос
6	Теория вероятности, прогнозирование экологической ситуации	16	8	8	Лекции, практические занятия	Самостоятельная работа
7	Матрицы	16	8	8	Лекции, практические занятия	Самостоятельная работа
8	Текстовые задачи. Применение аппарата линейной алгебры для моделирования расхода чистой воды в городах	16	8	8	Лекции, практические занятия	тестирование, опрос
9	Иррациональные, тригонометрические, логарифмические, показательные уравнения	16	8	8	Лекции, практические занятия	тестирование, опрос
10	Составление и решение неравенств в различных математических моделях	16	8	8	Лекции, практические занятия	тестирование, опрос
11	Итоговое занятие	2		2		зачет
	<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>	<b>80</b>	<b>64</b>		



## Содержание программы

№ п/п	Содержание
1	Инструктаж по ТБ. ПДД. Квадратичный трёхчлен
2	Теорема Виета
3	Многочлены
4	Теорема Виета в общем виде
5	Уравнения
6	Типы уравнений
7	Линейные уравнение
8	Дробно-рациональные уравнения
9	рациональные уравнения
10	Уравнения с модулями
11	Неравенства
12	Типы неравенств
13	Линейные неравенства
14	Рациональные неравенства
15	Неравенства с модулями
16	Системы уравнений
17	Системы рациональных уравнений
18	Системы неравенств
19	Системы рациональных неравенств
20	Текстовые задачи
21	Задачи на прогрессии
22	Задачи на движение
23	Задачи на работу
24	Задачи на смеси и сплавы
25	Задачи на определение площади лесов, озёр и иных географических объектов
26	Иррациональные уравнения
27	Тригонометрические уравнения
28	Тригонометрические уравнения с параметром
29	Показательные уравнения
30	Логарифмические уравнения
31	Логарифмические уравнения с параметром
32	Показательные уравнения с параметром

33	Тригонометрические неравенства
34	Логарифмические неравенства
35	Показательные неравенства
36	Составление неравенств для определения предельного количества вредных выбросов в атмосферу
37	Системы неравенств с параметром
38	Задачи по планиметрии
39	Треугольники и простые фигуры
40	Четырехугольники
41	Окружности
42	Касательные к окружностям
43	Правильные многоугольники
44	Правильные многоугольники, вписанные в окружности
45	Задачи по моделированию безопасного взаиморасположения производственных объектов в крупных городах
46	Кубы
47	Параллелепипеды
48	Сферы
49	Плоскости
50	Касательные плоскости
51	Введение в теорию векторов
52	Векторы в геометрии
53	Скалярное умножение векторов
54	Векторное умножение векторов
55	Смешанное умножение векторов
56	Матрицы
57	Определитель матриц
58	Умножение матриц
59	Сложение матриц
60	Вычитание матриц
61	Деление матриц
62	Обратные матрицы
63	Введение в комбинаторику
64	Количество расстановок
65	Количество выборок без учета порядка
66	Количество выборок с учетом порядка
67	Введение в теорию вероятностей
68	Совместные события
69	Несовместные события
70	Элементарные события
71	Условная вероятность
72	Итоговое занятие

### Учебно-методические средства обучения

Основными видами проведения занятий являются освоение учебной информации путем прослушивания лекций, семинарских занятий и лабораторных работ.

Практические занятия предусматривают решение задач, прослушивание лекций, мастер-класс по решению задач. Это позволит учащимся наиболее полноценно овладеть умениями и навыками математического решения. Большую роль в изучении курса отводится самостоятельной работе.

Методика проведения занятий предполагает постоянное создание позитивной ситуации, направленной на успех, радости от преодоления трудностей в освоении нового материала и при выполнении контрольных работ. Важными условиями творческого самовыражения учащихся выступают реализуемые в педагогических технологиях идеи свободы выбора.

Материально-техническое обеспечение программы: учебный кабинет, меловая доска, компьютер, проектор

### Диагностический инструментарий

включает систему контроля и оценки достижения планируемых результатов освоения ДООП

Проверка усвоения пройденного материала учащимися на отдельных этапах реализации программы осуществляться с помощью устного опроса, тестирования, решения задач и лабораторных исследований.

Оценка эффективности выполнения программы осуществляется также итогами участия в олимпиадах, конференциях и конкурсах, проводимых на разных уровнях.

Карта определения уровня освоения программы заполняется на каждую группу три раза в год.

1-й раз — на начало учебного года определяется исходный уровень базы знаний и умений.

В случае если ни один из уровней М, С, В не выявлен, кружочек не ставится.

2-й раз — во время промежуточной диагностики учащихся (декабрь).

3-й раз — на конец учебного года, итоговая диагностика (май).

Описание уровней освоения программы:

М — минимальный уровень освоения программного содержания, в ответах есть ошибки и неточности, учащийся дает неполные определения понятий, не может сам сформулировать тему и план исследовательской работы;

С — средний уровень освоения программного содержания, в ответах есть небольшие неточности, учащийся дает определения понятий, может сам сформулировать тему и план исследовательской работы;

В — высокий уровень освоения программного содержания, в ответах нет неточностей, учащийся дает определения понятий и приводит примеры, может сам сформулировать тему и план исследовательской работы и сделать выводы.

### Карта определения уровня освоения программы.

Ф.И. обучающегося	Уровни освоения программы		
	М	С	В
1. Иванов Женя	о		
2. Петров Игорь		о	
.....			
.....			
Итого:			

### Условия реализации программы.

Материальное обеспечение программы:

Столы, стулья

персональный компьютер

презентационная техника

множительная техника

Материалы, необходимые для работы в объединении:

Расходные материалы:

- бумага для письма (тетради), бумага для черчения, для ксерокса, бумага масштабнo-координатная;

- ручки, карандаши, резинки стирательные, маркеры и выделители текста.

Кадровое обеспечение. Программа реализуется педагогом дополнительного образования.

При подготовке к олимпиадам и конференциям необходим индивидуальный образовательный маршрут для одаренных детей, включающий индивидуальные консультации, оформление работ, тезисов и презентаций, тренировку.

### Список использованной литературы.

1. Агеев И.Д. «Занимательные материалы по информатике и математике» - М.:
2. Перельман Я.И. «Живая математика» - М.: Просвещение, 1967;
3. Савин А.П. «Энциклопедический словарь юного математика» - М.: Педагогика, 1989;
4. Абдрашитов Б.М., Абдрашитов Т.М., Шлихунов В.Н. Учитесь мыслить нестандартно. - М.: Просвещение, 1996.
5. Алееницкий Н.Н., Сахаров И.П. Забавная арифметика. - М., 2005.
6. Асарина Е.Ю., Фрид М.Е. Математика выводит из лабиринта. - М.: Контекст, 1997.
7. Бабинская И.Л. Задачи математических олимпиад. - М.: Наука, 2006.
8. Баврин И.И., Фрибус Е.А. Старинные задачи. - М.: Просвещение, 1994.
9. Белл Э.Т. Творцы математики. - М.: Просвещение, 1979.
10. Беррондо М. Занимательные задачи. - М.: Мир, 1971.
11. Екимова МЛ., Кукин Г.П. Задачи на разрезание. М.: МЦНМО, 2002.
12. Игнатъев Е.И. В царстве смекалки. М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1979.
13. Клименко Д.В. Задачи по математике для любознательных. -М.: Просвещение, 1991.
14. Кордемский Б.А. Великие жизни в математике. - М.: Просвещение, 1995.
15. Леман И. Увлекательная математика. - М.: Знание, 1985.
16. Лоповок Л.М. Математика на досуге: Кн. для учащихся средн. школьного возраста. М.: Просвещение, 1981.
17. Минковский В.Л. За страницами учебника математики. - М.: Просвещение, 2005.
18. Черкасов О.Ю. , Якушев А.Г. Математика курс интенсивной подготовки к экзамену.
19. Сканави. Сборник задач по математике.
20. Черкасов О.Ю. , Якушев А.Г. Проверь свои знания по математике.
21. Смыкалова Е.В. «Математика. Дополнительные главы» - СПб: СМИО Пресс, 2001;
22. Гжегорчик А. «Популярная логика» - М.: Наука, 1979;
23. Бунимович Е.А. «Вероятность и статистика. 5-9 кл» - М.: Дрофа, 2002;
24. Шнейдер В.Е. и др. «Краткий курс высшей математики» - М.: Высшая школа, 1972;
25. Мостеллер Ф. «Пятьдесят занимательных вероятностных задач с решениями» - М.: Наука , 1985;
26. Фальке Л.Я. «Час занимательной математики»- М., Илекса: Народное образование: Сервисшкола, 2003.
27. Гусев В.А., Орлов А.И., Розенталь А.Л. Внеклассная работа с учениками 5-6 классов. - М.: Просвещение, 2005 .
28. Журналы «Квант», 1976-2008 гг.
29. Журналы «Математика в школе», 1980-2008.
30. Кордемский Б.А. Увлечь школьников математикой. - М.: Просвещение, 1981.
31. Мерлин А.В., Мерлина Н.И. Задачи для внеклассной работы по математике (5-11 классы): Учеб. пособие, 2-е изд., испр. и доп. Чебоксары: Изд-во Чуваш, ун-та, 2002.
32. Пчелинцев ФА., Чулков П.В. Математика. 5-6 классы. Уроки математического мышления с решениями и ответами. 2-е изд., испр. М.: Издат-школа, 2000. .

- 33 Руденко В.Н., Бахурин ГЛ., Захарова ГЛ. Занятия математического кружка в 5-м классе. М.: Издательский дом «Искатель», 1999.
- 34 Смыкалова Е.В. Дополнительные главы по математике для учащихся 6 класса. СПб.: СМИО Пресс, 2001.