

**Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования  
Центр внешкольной работы**

**ПРИНЯТО/СОГЛАСОВАНО**  
на заседании педагогического совета  
Протокол от «31» августа 2023г.  
№ 1

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор МБУ ДО ЦВР  
Нефедова И.А.  
Приказ от «31» августа 2023 г.  
№65



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа естественнонаучной направленности  
«Секреты математики»**

**Уровень программы:** базовый  
**Вид программы:** модифицированная  
**Тип программы:** разноуровневая  
**Возраст детей:** от 13 до 16 лет  
**Срок реализации:** 1 год  
**Разработчик:** Филонова Елена Михайловна  
педагог дополнительного образования

Волгодонской район  
ст. Романовская  
2023 год

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Основанием для реализации программы являются следующие нормативно – правовые документы:

1. Конституция РФ (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020).
2. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 17.02.2023) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 28.02.2023, далее – ФЗ №273).
3. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (с изменениями от 29.12.2022г.).
4. Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года»(далее – Концепция).
5. Распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р «Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года».
6. Приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей», утвержденный 30 ноября 2016 г. протоколом заседания президиума при Президенте РФ (в ред. от 27.09.2017).
7. Федеральный проект «Успех каждого ребенка», утвержденный 07 декабря 2018 г.
8. Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее – Приказ №629).
9. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017 года № 816 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» (далее – Приказ № 816).
10. Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (в редакции от 02.02.2021г.).
11. Письмо Министерства просвещения РФ от 30.12.2022 № АБ-3924/06 «Создание современного инклюзивного образовательного пространства для детей с ограниченными возможностями здоровья и детей-инвалидов на базе образовательных организаций, реализующих дополнительные общеобразовательные программы в субъектах Российской Федерации».

12. Письмо Министерства просвещения РФ от 1 августа 2019 г. № ТС1780/07 «О направлении эффективных моделей дополнительного образования для обучающихся с ОВЗ».

13. 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» (далее – СанПиН).

14. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.368521 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (рзд. VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи)»).

15. Постановление Правительства Ростовской области от 08.12.2020 № 289 «О мероприятиях по формированию современных управленческих решений и организационно-экономических механизмов в системе дополнительного образования детей в Ростовской области в рамках федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование».

16. Приказ Министерства общего и профессионального образования Ростовской области от 14.03.2023г №225 «О проведении независимой оценки качества дополнительных общеобразовательных программ в Ростовской области».

17. Положение о дополнительной общеобразовательной программе МБУ ДО ЦВР приказ от 29.08.2019г. №70;

18. Устав МБУ ДО ЦВР.

Учебно-методический комплект:

1. И.Ф. Шарыгин. Факультативный курс по математике. Решение задач: Учеб. пособие для 10 кл. сред. шк. – М.: Просвещение, 1989;
2. И.Ф. Шарыгин, В. И. Голубев. Факультативный курс по математике. Решение задач: Учеб. пособие для 11 кл. сред. шк. – М.: Просвещение, 1991;
3. И.С. Петраков. Математические кружки в 8-10 классах: Кн. для учителя. – М.: Просвещение, 1987.

### **Общая характеристика учебного курса**

Предполагаемая программа охватывает весь материал, содержащийся в программе базового общеобразовательного уровня. Учащиеся должны не только достичь результатов обучения, указанных в ней, но и овладеть соответствующими знаниями на более высоком уровне, быть готовыми решать и более сложные, в том числе нестандартные задачи.

Каждое занятие, а также все они в целом направлены на то, чтобы развить интерес школьников к предмету, познакомить с новыми идеями и методами решения задач.

Существенный вклад в развитие математической культуры и научного мировоззрения учащихся вносят элементы истории математики. Исторические сведения выступают частью изучаемого материала.

Программа данного курса направлена на организацию работы с одаренными детьми, желающими пройти целенаправленную математическую подготовку. Предлагаемый курс освещает вопросы, намеченные, но совершенно не проработанные в общем курсе школьной программы по математике. Актуальность программы заключается в создании условий по обеспечению образовательных запросов отдельной категории учащихся на овладение математическими знаниями на более высоком уровне.

Востребованность математических знаний у обучающихся объясняется и тем, что математику, в отличие от других предметов, сдают в высших учебных заведениях разного профиля. Поэтому возрастает заинтересованность в успешной сдаче экзамена, результативности участия в предметных олимпиадах и конкурсах, дающих шанс для получения высшего математического образования.

Курс открывает перед учащимися значительное число эвристических приемов общего характера, ценных для математического развития личности, применимых в исследованиях и на любом другом математическом материале.

### **Цели и задачи учебного курса**

#### **Цель:**

Обеспечение образовательных запросов отдельной категории обучающихся в области математики через организацию занятий математического практикума.

#### **Задачи:**

- углубление знаний и умений обучающихся в данных областях математики
- формирование логического мышления и математической культуры у школьников
- формирование у учащихся устойчивого интереса к предмету
- развитие математических способностей
- ориентация на профессию, связанную с математикой
- способствовать формированию первичных навыков исследовательской деятельности
- создать условия для формирования аналитических и графических приемов решения заданий
- реализовать логические и эвристические способности учащихся в ходе исследовательской деятельности

#### **Место курса в учебном плане**

В соответствии с учебным планом и графиком – календарем на 2023-2024 учебный год общее количество часов по курсу составляет 62 часа, 2 часа в неделю

### **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА**

#### **Требования к уровню подготовки обучающихся**

В результате изучения курса обучающиеся должны:

- проводить тождественные преобразования рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических выражений;

- решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и неравенства, доказывать неравенства;
- решать системы уравнений и неравенств; системы линейных алгебраических уравнений методами Гаусса;
- выполнять действия над комплексными числами, заданными в различных формах; находить комплексные корни многочленов;
- делить многочлен на многочлен с остатком, применять алгоритм Евклида для многочленов, пользоваться схемой Горнера;
- строить графики некоторых элементарных функций элементарными методами и проводить преобразования графиков;
- применять теоремы о пределах, раскрывать неопределенности; вычислять некоторые пределы функций;
- находить производные элементарных функций, сложных функций;
- применять производную к исследованию функций и построению графиков, доказательству тождеств и решению неравенств;
- находить первообразные элементарных функций, применять основные методы вычисления неопределенных интегралов;
- применять формулы комбинаторики;
- вычислять значения геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов), используя изученные формулы, а также аппарат алгебры, тригонометрии, математического анализа;
- применять основные методы геометрии (проецирование, преобразований, векторный, координатный) к решению геометрических задач.

### **Содержание изучаемого курса**

#### **1. Элементы теории чисел (5ч.)**

Делимость целых чисел. Простые и составные числа. Основная теорема арифметики. Деление целых чисел с остатком. Признаки делимости и равноостаточности. Вычисление наибольшего общего делителя двух чисел. Решение уравнений в целых числах.

#### **2. Метод математической индукции (4ч.)**

Принцип математической индукции. Доказательство тождеств и неравенств. Задачи на делимость.

#### **3. Элементы теории пределов(6ч.)**

Предел последовательности. Предел функции. Теоремы о пределах. Вычисление пределов. Понятие о непрерывных функциях.

#### **4. Комплексные числа (6ч.)**

Обзор развития понятия числа. Алгебраическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Тригонометрическая форма комплексного числа. Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел.

#### **5. Производная и её применение(6ч.)**

Производные высших порядков. Исследование функций с помощью производной первого и второго порядка. Доказательство тождеств и неравенств с помощью производной. Вычисление пределов с помощью производной.

#### **6. Системы линейных алгебраических уравнений (6ч.)**

Метод последовательного исключения переменных (метод Гаусса). Матрицы. Определители второго и третьего порядка.

### 7. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства (8ч.)

Показательная функция. Логарифмическая функция. Основные методы решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств.

### 8. Интеграл и его приложение (7ч.)

Понятие неопределенного интеграла. Методы вычисления интегралов: сведение к табличному, замена переменной, по частям. Понятие о дифференциальных уравнениях. Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла.

### 9. Стереометрические задачи (6ч.)

Многогранники: призма, пирамида. Построение сечений многогранников. Тела вращения: цилиндр, конус, шар, сфера. Вычисление объемов и площадей поверхностей.

### 10. Элементы комбинаторики и теории вероятностей (8ч.)

Основные формулы комбинаторики. Простейшие комбинаторные задачи. Размещения, сочетания, перестановки. Бином Ньютона. Комбинации событий. Вероятность события. Сложение и умножение вероятностей.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов	Из них	
			Теория (кол-во часов)	практика (кол-во часов)
1	Элементы теории чисел	5	1,5	3,5
2	Метод математической индукции.	4	1	3
3	Элементы теории пределов.	6	1,5	4,5
4	Комплексные числа	6	2	4
5	Производная и её применение.	6	2	4
6	Системы линейных алгебраических уравнений.	6	2	4
7	Показательные и логарифмические уравнения и неравенства.	8	1,5	6,5
8	Интеграл и его приложение.	7	2	5
9	Стереометрические задачи.	6	1,5	4,5
10	Элементы комбинаторики и теории вероятностей.	8	2	6
	Всего	62	17	45

## КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	№ п/т	Тема занятия	Дата проведения		Примечание
			По плану	Фактически	
<b>Элементы теории чисел(5ч.)</b>					
1	1	Делимость целых чисел. Простые и составные числа.			

2	2	Основная теорема арифметики. Деление целых чисел с остатком			
3	3	Признаки делимости и равноостаточности.			
4	4	Вычисление наибольшего общего делителя двух чисел.			
5	5	Решение уравнений в целых числах.			
<b>Метод математической индукции (4ч.)</b>					
6	1	Принцип математической индукции.			
7	2	Доказательство тождеств и неравенств			
8	3	Задачи на делимость			
9	4	Задачи на делимость			
<b>Элементы теории пределов (6ч.)</b>					
10	1	Предел последовательности.			
11	2	Предел функции			
12	3	Теоремы о пределах.			
13	4	Вычисление пределов			
14	5	Вычисление пределов			
15	6	Понятие о непрерывных функциях. Решение задач			
<b>Комплексные числа (6ч.)</b>					
16	1	Обзор развития понятия числа. Алгебраическая форма комплексного числа.			
17	2	Действия над комплексными числами			
18	3	Геометрическая интерпретация комплексных чисел.			
19	4	Тригонометрическая форма комплексного числа			
20	5	Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел			
21	6	Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел			
<b>Производная и её применение (6ч.)</b>					
22	1	Производные высших порядков. Решение упражнений			
23	2	Производные высших порядков. Решение упражнений			
24	3	Исследование функций с помощью производной первого и второго порядка			
25	4	Исследование функций с помощью производной первого и второго порядка			
26	5	Доказательство тождеств и			

		неравенств с помощью производной			
27	6	Доказательство тождеств и неравенств с помощью производной			
<b>Системы линейных алгебраических уравнений (6ч.)</b>					
28	1	Метод последовательного исключения переменных (метод Гаусса)			
29	2	Метод последовательного исключения переменных (метод Гаусса)			
30	3	Матрицы. Определители второго и третьего порядка			
31	4	Матрицы. Определители второго и третьего порядка			
32	5	Решение систем линейных алгебраических уравнений			
33	6	Решение систем линейных алгебраических уравнений			
<b>Показательные и логарифмические уравнения и неравенства (8ч.)</b>					
34	1	Показательная функция.			
35	2	Решение показательных уравнений			
36	3	Решение показательных неравенств			
37	4	Решение показательных неравенств			
38	5	Логарифмическая функция.			
39	6	Решение логарифмических уравнений			
40	7	Решение логарифмических неравенств			
41	8	Решение логарифмических неравенств			
<b>Интеграл и его приложение (7ч.)</b>					
42	1	Понятие неопределенного интеграла.			
43	2	Методы вычисления интегралов: сведение к табличному			
44	3	Методы вычисления интегралов: замена переменной, по частям			
45	4	Методы вычисления интегралов: замена переменной, по частям			
46	5	Понятие о дифференциальных уравнениях			
47	6	Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла.			
48	7	Вычисление объемов тел с помощью определенного			

		интеграла.			
<b>Стереометрические задачи (6ч.)</b>					
49	1	Многогранники: призма, пирамида			
50	2	Многогранники: призма, пирамида			
51	3	Построение сечений многогранников			
52	4	Построение сечений многогранников			
53	5	Тела вращения: цилиндр, конус, шар, сфера			
54	6	Вычисление объемов и площадей поверхностей			
<b>Элементы комбинаторики и теории вероятностей (6ч.)</b>					
55	1	Основные формулы комбинаторики.			
56	2	Простейшие комбинаторные задачи			
57	3	Размещения, сочетания, перестановки.			
58	4	Бином Ньютона			
59	5	Комбинации событий.			
60	6	Вероятность события. Сложение и умножение вероятностей. Решение задач			
61		Решение задач на вероятность			
62		Решение задач на бином Ньютона			

### **Литература для обучающихся:**

1. Н.Я. Виленкин, Л.П. Шибасов, З.Ф. Шибасова. За страницами учебника математики: Арифметика. Алгебра. Геометрия: Кн. для учащихся 10-11 кл. общеобразоват. учреждений. - М.: Просвещение: АО «Учеб. лит.» 1996;
2. Л.Ф. Пичурин. За страницами учебника алгебры: Кн. для учащихся 7-9 кл. сред. шк. – М.: Просвещение, 1990;
3. И.Ф. Шарыгин. Факультативный курс по математике. Решение задач: Учеб.пособие для 10 кл. сред. шк. – М.: Просвещение, 1989;
4. И.Ф. Шарыгин, В.И. Голубев. Факультативный курс по математике. Решение задач: Учеб.пособие для 11 кл. сред. шк. – М.: Просвещение, 1991.

### **Литература для учителя:**

1. А.М. Абрамов, Н.Я. Виленкин и др. Факультативный курс / под редакцией В. В. Фирсова/ Составитель: С.И. Шварцбурд – М.: Просвещение, 1980;
2. И.Н. Антипов, В.Н. Березин, А.А. Егоров, Ю.Д. Кабалевский и др. Методика факультативных занятий в 9-10 классах: Избр.вопросы математики. Пособие для учителей / Сост.: И.Л. Никольская, В.В. Фирсов. – М.: Просвещение, 1983;
3. Н.Я. Виленкин, Л.П. Шибасов, З.Ф. Шибасова. За страницами учебника математики: Арифметика. Алгебра. Геометрия: Кн. для учащихся 10-11 кл. общеобразоват. учреждений. - М.: Просвещение: АО «Учеб. лит.» 1996;

4. И.С. Петраков. Математические кружки в 8-10 классах: Кн. для учителя. – М.: Просвещение, 1987;
5. Л.Ф. Пичурин. За страницами учебника алгебры: Кн. для учащихся 7-9 кл. сред.шк. – М.: Просвещение, 1990;
6. И.Ф. Шарыгин. Факультативный курс по математике. Решение задач: Учеб.пособие для 10 кл. сред. шк. – М.: Просвещение, 1989;
7. И.Ф. Шарыгин, В. И. Голубев. Факультативный курс по математике. Решение задач: Учеб.пособие для 11 кл. сред. шк. – М.: Просвещение, 1991.