

Министерство образования и науки Республики Татарстан  
Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования  
«Центр внешкольной работы»  
Аксубаевского муниципального района

Принята на заседании  
Педагогического совета  
От «26» августа 2025 г  
Протокол №1



«Утверждаю»:  
Директор МБУ ДО «ЦВР»  
*А.В.Егоров*  
от «26» августа 2025 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
социально-гуманитарной направленности  
«Юный Архимед»

Возраст обучающихся: 12 -17 лет  
Срок реализации программы: 2 года

Автор – составитель:  
Королев Владимир Викторович  
педагог дополнительного образования

## **Пояснительная записка**

Образовательная программа по своей тематической направленности сориентирована на учащихся 12-17 лет.

В преподавании любой дисциплины нельзя учить всех одному и тому же, в одинаковом объеме и содержании, в первую очередь, в силу разных интересов, а затем и в силу способностей, особенностей восприятия, мировоззрения. Необходимо предоставлять обучаемым возможность выбора дисциплины для более глубокого изучения.

Школьная программа по математике содержит лишь самые необходимые, максимально упрощенные знания. Практика показывает громадный разрыв между содержанием школьной программы по математике и теми требованиями, которые налагаются на абитуриентов, поступающих в высшие учебные заведения. Поступить в ВУЗ нашим выпускникам становится трудно не только в силу экономических и социально-политических условий, но и по причине несоответствия знаний выпускника, которого добросовестно учили по программе, и уровнем вступительных экзаменов в ВУЗ. Главная цель данной программы не подготовка к экзамену (хотя и это важно), не дать определенный объем знаний, готовых методов решения нестандартных задач (всех знаний дать невозможно), но научить самостоятельно мыслить, творчески подходить к любой проблеме. Это создаст предпосылки для рождения ученика как математика-профессионала, но даже если этого не произойдет, умение мыслить творчески, нестандартно, не будет лишним в любом виде деятельности в будущей жизни ученика.

Данная программа курса сможет привлечь внимание учащихся, которым интересна математика, кому она понадобится при учебе, подготовке к различного вида экзаменам и олимпиадам. Слушателями этого курса могут быть учащиеся различного профиля обучения.

Данный курс имеет прикладное и общеобразовательное значение, способствует развитию логического мышления учащихся, систематизации знаний при подготовке к выпускным экзаменам. Используя различные формы организации знаний, такие как лекции и семинар, групповая, индивидуальная деятельность учащихся. При проверке результатов может быть использован компьютер.

### **Цели курса:**

- Закрепление теоретических знаний; развитие практических навыков и умений. Умение применять полученные навыки при решении нестандартных задач в других дисциплинах. Создание условий для формирования и развития у обучающихся навыков анализа и систематизации полученных ранее знаний; подготовка к олимпиадам.

### **Задачи курса:**

- Реализация индивидуализации обучения; удовлетворение образовательных потребностей школьников по математике. Формирование

устойчивого интереса учащихся к предмету.

- Выявление и развитие их математических способностей
- Обеспечение усвоения обучающимися наиболее общих приемов и способов решения задач. Развитие умений самостоятельно анализировать и решать задачи по образцу и в незнакомой ситуации.
- Формирование и развитие аналитического и логического мышления.
- Расширение математического представления учащихся по определенным темам, включенным в программы вступительных экзаменов.
- Развитие коммуникативных и общеучебных навыков работы в группе, самостоятельной работы, умение вести дискуссию, аргументировать ответы и т.д.

#### **Виды деятельности на занятиях:**

лекция учителя, беседа, практикум, консультация, работа на компьютере.

#### **Ожидаемые образовательные результаты.**

Выполнение практических занятий имеет целью закрепить у учащихся теоретические знания и развить практические навыки и умения в области математики

- Учащиеся должны знать, что такое простые и сложные проценты, основное свойство пропорции
- Знать схему решения линейных, квадратных, дробно-рациональных и иррациональных уравнений, логарифмических и показательных
- Знать способы решения систем уравнений
- Знать определения параметра; примеры уравнений с параметрами; основные типы задач с параметрами; основные способы решения задач с параметрами. Знать определение линейного уравнения и неравенства с параметрами. Алгоритмы решения линейных уравнений и неравенств с параметрами графическим способом.
- Знать правила нахождения производной, применять их при решении нестандартных задач
- Знать виды и свойства функции
- Уметь применять вышеуказанные знания на практике.

## Учебный план

№	Тема занятия	Количество часов	В том числе			Форма контроля
			лекции	практика	семинары	
<b><u>1-ый год обучения (144 ч)</u></b> <b>Задачи практического приложения (34 ч)</b>						
1-2	Текстовые задачи. Виды текстовых задач и их примеры.	2	2			
3-4	Решение текстовых задач арифметическими приемами (по действиям).	2		2		
5-6	Решение текстовых задач методом составления уравнения, неравенства или их систем.	2		2		
7-8	Решение текстовой задачи с помощью графика.	2		2		
9-10	Движение тел по течению и против течения.	2	2			
11-12	Равномерное и равноускоренное движение тел по прямой линии в одном направлении и навстречу друг другу	2		2		
13-14	Движение тел по окружности в одном направлении и навстречу друг другу.	2		2		
15-16	Формулы зависимости расстояния, пройденного телом, от скорости, ускорения и времени в различных видах движения.	2		2		
17-18	Чтение графиков движения и применение их для решения текстовых задач					
19-20	Задачи на сплавы, смеси, растворы: Формула зависимости массы или объема вещества от концентрации и массы или объема.	2	2			

21-22	Особенности выбора переменных и методика решения задач на сплавы, смеси, растворы. Составление таблицы данных задачи и ее значение для составления математической модели.	2		2		
23-24	Задачи на работу: Формула зависимости объема выполненной работы от производительности и времени ее выполнения.	2	2			
25-26	Особенности выбора переменных и методика решения задач на работу. Составление таблицы данных задачи и ее значение для составления математической модели.	2		2		
27-28	Задачи на прогрессии: Формула общего члена и суммы первых n членов арифметической и геометрической прогрессий.	2	2			
29-30	Особенности выбора переменных и методика решения задач на прогрессии	2		2		
31-32	Задачи с экономическим содержанием. Формулы процентов и сложных процентов.	2	2			
33-34	Особенности выбора переменных и методики решения задач с экономическим содержанием.	2		2		зачет
<b>Математическая статистика(10 ч)</b>						
35-36	Гистограмма	2	2			
37-38	Статистические группировки	2	2			
39-40	Генеральная совокупность. Выборка. Объем выборки.	2		2		
41-42	Среднее значение. Дисперсия. Среднеквадратическое отклонение	2		2		
43-44	Законы распределения случайных величин. Выборки и выборные функции.	2		2		
<b>Элементы теории вероятностей (8 ч)</b>						
45-46	Основы теории вероятности. Основные определения. Классическое и статистическое определение вероятности. Вычисление вероятности	2	2			

47-48	Правила вычисления вероятности. Формула полной вероятност, формула Байеса.	2		2		
49-50	Случайные величины. Определение и примеры случайных величин.	2		2		
51-52	Нахождение вероятности. Решение задач на вероятность.	2		2		зачет
Комбинаторика (10 ч)						
53-54	Исторические комбинаторные задачи. Задача Дирихле. Для чего нужна комбинаторика.	2	2			
55-56	Комбинации трех элементов. Перебор возможных вариантов. Таблица вариантов. Дерево возможностей.	2		2		
57-58	Правило умножения. Многоэтажные эксперименты.	2		2		
59-60	Перестановки. Задачи с перестановками. Размещения. Тест.	2		2		тест
61-62	Решение комбинаторных задач	2		2		
Теории графов (10 ч)						
63-64	Основные определения теории графов	2	2			
65-66	Основные теоремы теории графов	2	2			
67-68	Задачи на применение теории графов	2		2		
69-70	Применение теории графов в школьном курсе математики	2		2		
71-72	Зачетная работа по ТВ и комбинаторики	2				зачет
73-78 Решение олимпиадных задач (6 ч)						
Уравнения и системы уравнений (24 ч)						
79-84	Нахождение рациональных корней уравнения: -определение многочлена n-ой степени -теорема о нахождении и количестве рациональных корней многочлена -теорема Безу -деление уголком	6	2	4		

85-90	Решение тригонометрических уравнений	6		6		зачет
91-92	Тригонометрические подстановки	2		2		
93-98	Решение систем уравнений: -сложением -подстановкой -однородных уравнений -симметрических -используя специальные приемы -методом оценок -содержащих знак абсолютной величины -используя свойства монотонности	6		6		
99-102	Решение систем тригонометрических уравнений.	4		4		
<b>Методы решения систем нелинейных уравнений (8 ч)</b>						
103-104	Основные понятия. Нелинейные уравнения с одним неизвестным	2	2			
105-106	Методы решения нелинейных уравнений	2		2		
107-108	Решение нелинейных уравнений	2		2		
109-110	Защита проектной работы	2			2	
<b>Правила дифференцирования (16 ч)</b>						
111-112	Понятие дифференциала. Нахождение приближенных значений функции. Решение задач на оптимум.	2	2			
113-115	Нахождение периода функции с помощью производной. Нахождение величины угла между прямыми и кривыми.	3		3		
116-118	Разложение на множители и упрощение выражений. Вычисление суммы.	3		3		
119-120	Сравнение чисел с помощью производной.	2		2		
121-123	Решение уравнений и неравенств с помощью	3		3		

	производной.					
124-126	Теорема Ролля. Решение уравнений (в том числе при помощи т. Ролля)	3		1+2		2ч зачет
Логика алгебраических задач (18 ч)						
127 130	Элементарные алгебраические задачи как предложения с переменными.	4	4			
131-133	Множество решений задач. Следование и равносильность (эквивалентность) задач.	3		3		
134-136	Сложные (составные) алгебраические задачи. Конъюнкция и дизъюнкция предложений	3		3		
137-138	Системы и совокупность задач.	2		2		
139-140	Алгебраические задачи с переменными.	2		2		
141-144	Занятие обобщающего повторения	4		2+2		зачет 2 часа
		2 год обучения				
Первообразная и ее применение (14 ч)						
1-4	Формула Ньютона-Лейбница. Применение формулы Ньютона-Лейбница при решении задач	4	1	3		
5-7	Нахождение площади криволинейной трапеции с помощью определенного интеграла	3		3		
8-10	Решение определенных интегралов	3		3		
11-14	Решение неопределенных интегралов	4		3+1		1ч зачет

### Уравнения и системы уравнений (20 ч)

15-20	Решение иррациональных уравнений и систем уравнений	6		6		
21-26	Решение показательных уравнений и систем уравнений нестандартным способом	6		6		
27-32	Решение логарифмических уравнений и систем уравнений	6		6		
33-34	Зачетная работа. Защита реферата	2			2	

### 35-44 Решение олимпиадных задач (10 ч)

### Параметры и их приложения (56 ч)

45-46	Параметры. Введение	2	2			
47-50	Решение линейных уравнений и систем с параметром	4		4		
51-56	Решение квадратных уравнений с параметром; нахождение значения параметра, при котором: а) уравнение имеет 2 различных корня, 1 корень, не имеет корней; б) уравнение имеет корни с разными знаками, с одинаковыми знаками; в) оба корня меньше (больше) числа А, лежат по разные стороны от числа А; г) оба корня лежат между числами А и В, по разные стороны отрезка АВ.	6		6		
57-60	Решение уравнений, сводящихся к квадратным. Решение систем уравнений.	4		4		
61-64	Решение квадратных неравенств с параметром.	4		4		
65-68	Графическое решение уравнений с параметром.	4		4		
69-72	Определение числа корней уравнения в зависимости от параметра	4	2	2		
73-76	Иррациональные уравнения с параметром	4		4		
77-80	Решение нестандартных иррациональных	4		4		

	уравнений.					
81-84	Решение показательных уравнений и неравенств с параметром.	4		4		
85-88	Решение логарифмических уравнений и неравенств с параметром.	4		4		
89-90	Метод разложения в задачах с параметрами. Разложение с помощью разрешения относительно параметра.	2		2		
91-94	Комбинированные задачи с модулем и параметром	4		4		
95-98	Нетрадиционные задачи	4		3	1	
99-100	Семинар по теме «Параметры и их приложения»				2	
<b>Модуль числа (22 ч)</b>						
101-104	Модуль: общие сведения. Преобразование выражений, содержащих модуль.	4	4			
105-107	Решение уравнений, содержащих модуль.	3		3		
108-110	Решение неравенств, содержащих модуль.	3		3		
111-116	Графики функций, содержащих модуль.	6		6		
117-122	Графики некоторых простейших функций, заданных явно и неявно, аналитическое выражение которых содержит знак модуля	6		6		
<b>Вероятность и статистика (24 ч)</b>						
123-126	Статистические характеристики.	4	2	2		
127-130	Вероятность равновероятных событий	4	2	2		
131-134	Перестановки. Формула числа перестановок.	4	2	2		
135-138	Размещения. Формула числа размещений	4	2	2		
139-142	Сочетания. Формула числа сочетаний.	4	2	2		
143-146	Решение практических задач с применением вероятностных методов	4	1	3		

Комплексные числа (20 ч)						
147-150	Определение комплексного числа. Алгебраическая форма комплексного числа. Мнимая единица	4		4		
151-154	Действия над комплексными числами	4		4		
155-156	Тригонометрическая и показательная форма комплексного числа	2		2		
157-158	Сопряженные числа	2		2		
159-160	Возведение комплексного числа в степень	2		2		
161-163	Извлечение корня квадратного из комплексного числа	3		3		
164-166	Квадратное уравнение с комплексными корнями	3		3		
Основные свойства целых многочленов и вычисление их корней (20 ч)						
167-168	Разложение многочлена на множители	2		2		
169-170	Квадратные корни	2		2		
171-172	Правило Горнера	2		2		
173-174	НОД	2		2		
175-178	Вещественные многочлены	4		4		
179-182	Зависимость между корнями уравнения и его коэффициентами	4		4		
183-186	Решение уравнений третьей степени	4		4		
Геометрические задачи (30 ч)						
187-190	Планиметрические практического характера	4	1	3		
191-196	Планиметрические	6	1	5		
197-200	Стереометрические задачи практического характера	4	1	3		
201-206	Стереометрические	6	1	3		
207-210	Решение заданий	4		4		

211-212	Защита проекта	2			2	
213-214	ЗАЧЕТНАЯ РАБОТА	2				2ч ЗАЧЕТ
215-216	Занятие обобщающего повторения	2			2	

### **Содержание учебного плана 1 года обучения.**

#### **Задачи практического приложения – 34 часов**

##### **Текстовые задачи**

*Теория:* Текстовая задача. Виды текстовых задач и их примеры.

*Практика:* Решение текстовых задач арифметическими приемами (по действиям). Решение текстовых задач методом составления уравнения, неравенства или их систем. Значение правильного письменного оформления решения текстовой задачи. Решение текстовой задачи с помощью графика.

##### **Задачи на движение**

*Теория:* Движение тел по течению и против течения. Равномерное и равноускоренное движение тел по прямой линии в одном направлении и навстречу друг другу.

*Практика:* Движение тел по окружности в одном направлении и навстречу друг другу. Формулы зависимости расстояния, пройденного телом, от скорости, ускорения и времени в различных видах движения. Чтение графиков движения и применение их для решения текстовых задач..

##### **Задачи на сплавы, смеси, растворы**

*Теория:* Формула зависимости массы или объема вещества от концентрации и массы или объема.

*Практика:* Особенности выбора переменных и методика решения задач на сплавы, смеси, растворы. Составление таблицы данных задачи и ее значение для составления математической модели.

##### **Задачи на работу**

*Теория:* Формула зависимости объема выполненной работы от производительности и времени ее выполнения.

*Практика:* Особенности выбора переменных и методика решения задач на работу. Составление таблицы данных задачи и ее значение для составления математической модели.

## **Задачи на прогрессии**

*Теория:* Формула общего члена и суммы первых  $n$  членов арифметической и геометрической прогрессий.

*Практика:* Особенности выбора переменных и методика решения задач на прогрессии.

## **Задачи с экономическим содержанием**

*Теория:* Формулы процентов и сложных процентов.

*Практика:* Особенности выбора переменных и методики решения задач с экономическим содержанием.

## **Математическая статистика – 10 часов**

*Теория:* Гистограмма, статистические группировки

*Практика:* Генеральная совокупность. Выборка. Объем выборки. Среднее значение. Дисперсия. Среднеквадратическое отклонение. Законы распределения случайных величин. Выборки и выборные функции.

## **Элементы теории вероятностей – 8 часов**

*Теория:* Основы теории вероятности. Основные определения. Классическое и статистическое определение вероятности. Вычисление вероятности.

*Практика:* Правила вычисления вероятности. Формула полной вероятности, формула Байеса. Случайные величины. Определение и примеры случайных величин. Нахождение вероятности. Решение задач на вероятность.

## **Комбинаторика – 10 часов**

*Теория:* Исторические комбинаторные задачи. Задача Дирихле. Для чего нужна комбинаторика.

*Практика:* Комбинации трех элементов. Перебор возможных вариантов. Таблица вариантов. Дерево возможностей. Правило умножения. Многоэтажные эксперименты. Перестановки. Задачи с перестановками. Размещения. Тест. Решение комбинаторных задач

## **Теория графов – 10 часов**

*Теория:* Основные определения теории графов. Основные теоремы теории графов.

*Практика:* Задачи на применение теории графов. Применение теории графов в школьном курсе математики. Зачетная работа по ТВ и комбинаторики

## **Решение олимпиадных задач - 6 часов + 10 часов**

*Практика:* решение олимпиадных задач

### **Уравнения и системы уравнений – 24 часа**

*Теория:* нахождение рациональных корней уравнения

*Практика:* определение многочлена  $n$ -ой степени, теорема о нахождении и количестве рациональных корней многочлена, теорема Безу, деление уголком. Решение тригонометрических уравнений. Тригонометрические подстановки.

Решение систем уравнений: сложением, подстановкой, однородных уравнений, симметрических, используя специальные приемы, методом оценок, содержащих знак абсолютной величины, используя свойства монотонности. Решение систем тригонометрических уравнений.

### **Методы решения систем нелинейных уравнений - 8 часов**

*Теория:* Основные понятия. Нелинейные уравнения с одним неизвестным

*Практика:* Методы решения нелинейных уравнений. Решение нелинейных уравнений. Защита проектной работы.

### **Правила дифференцирования – 16 часов**

*Теория:* Понятие дифференциала. Нахождение приближенных значений функции.

*Практика:* Решение задач на оптимум. Нахождение периода функции с помощью производной.

Нахождение величины угла между прямыми и кривыми. Разложение на множители и упрощение выражений. Вычисление суммы. Сравнение чисел с помощью производной. Решение уравнений и неравенств с помощью производной. Теорема Ролля.

Решение уравнений (в том числе при помощи т. Ролля)

### **Логика алгебраических задач – 18 часов**

*Теория:* Элементарные алгебраические задачи как предложения с переменными.

*Практика:* Множество решений задач. Следование и равносильность (эквивалентность) задач. Сложные (составные) алгебраические задачи.

Конъюнкция и дизъюнкция предложений. Системы и совокупность задач. Алгебраические задачи с переменными. Занятие обобщающего повторения.

## **Содержание программы на 2 год обучения**

## **Первообразная и ее применение – 14 часов**

*Теория:* Формула Ньютона-Лейбница.

*Практика:* Применение формулы Ньютона-Лейбница при решении задач. Нахождение площади криволинейной трапеции с помощью определенного интеграла. Решение определенных интегралов. Решение неопределенных интегралов.

## **Уравнения и системы уравнений – 20 часов**

*Практика:* Решение иррациональных уравнений и систем уравнений. Решение показательных уравнений и систем уравнений нестандартным способом. Решение логарифмических уравнений и систем уравнений. Зачетная работа. Защита реферата

## **Параметры и их приложения – 56 часов**

*Теория:* Параметры. Введение. Определение числа корней уравнения в зависимости от параметра.

*Практика:* Решение линейных уравнений и систем с параметром. Решение квадратных уравнений с параметром; нахождение значения параметра, при котором:

- а) уравнение имеет 2 различных корня, 1 корень, не имеет корней;
- б) уравнение имеет корни с разными знаками, с одинаковыми знаками;
- в) оба корня меньше (больше) числа А, лежат по разные стороны от числа А;
- г) оба корня лежат между числами А и В, по разные стороны отрезка АВ.

Решение уравнений, сводящихся к квадратным. Решение систем уравнений. Решение квадратных неравенств с параметром. Графическое решение уравнений с параметром. Иррациональные уравнения с параметром. Решение нестандартных иррациональных уравнений. Решение показательных уравнений и неравенств с параметром. Решение логарифмических уравнений и неравенств с параметром. Метод разложения в задачах с параметрами. Разложение с помощью разрешения относительно параметра. Комбинированные задачи с модулем и параметром. Нетрадиционные задачи, задачи группы «С». Семинар по теме «Параметры и их приложения».

## **Модуль числа – 22 часа**

*Теория:* Модуль: общие сведения. Преобразование выражений, содержащих модуль

*Практика:* Решение уравнений, содержащих модуль:  $f|x| = a$  ;  $|f(x)| = a$  ;  $|f(x)| = \varphi(x)$  ;  $|f(x)| = |\varphi(x)|$ . Решение неравенств, содержащих модуль:

Решение неравенств вида:

$$|f(x)| \leq a ; f|x| > a ; |f(x)| \leq |g(x)| ; |f(x)| \leq g(x) ; |f(x)| > g(x).$$

Графики функций, содержащих модуль:  $y = |f(x)|$ ;  $y = f|x|$ ; и уравнений  $|y| = f(x)$ ;  $|y| = |f(x)|$ . Графики некоторых простейших функций, заданных явно и неявно, аналитическое выражение которых содержит знак модуля. Графики уравнений (в т.ч. функций), аналитическое выражение которых содержит знак абсолютной величины в олимпиадных заданиях.

### **Вероятность и статистика – 24 часа**

*Теория:* Статистические характеристики.

*Практика:* Вероятность равновероятных событий. Перестановки. Формула числа перестановок. Размещения. Формула числа размещений. Сочетания. Формула числа сочетаний. Решение практических задач с применением вероятностных методов.

### **Комплексные числа – 20 часов**

*Теория:* Определение комплексного числа. Алгебраическая форма комплексного числа. Мнимая единица.

*Практика:* Действия над комплексными числами. Тригонометрическая и показательная форма комплексного числа. Сопряженные числа. Возведение комплексного числа в степень. Извлечение корня квадратного из комплексного числа. Квадратное уравнение с комплексными корнями.

### **Основные свойства целых многочленов и вычисление их корней - 20 часов**

*Практика:* Разложение многочлена на множители. Квадратные корни. Правило Горнера. НОД. Вещественные многочлены. Зависимость между корнями уравнения и его коэффициентами. Решение уравнений третьей степени.

### **Геометрические задачи – 30 часов**

*Практика:* Планиметрические практического характера. Планиметрические. Стереометрические задачи практического характера. Решение заданий.

### **Методическое обеспечение программы**

Результат реализации программы зависит во многом от подготовки кабинета, материально-технического оснащения и учебного оборудования. Помещение для занятий по площади должно соответствовать числу занимающихся воспитанников. Оборудование: столы, стулья, информационные, дидактические и наглядные материалы, ИКТ. Размещение учебного оборудования должно соответствовать СанПиНу и правилам техники безопасности.

### **Формы аттестации**

**Аттестация** производится через устный опрос, тестирование, коллективный анализ работы, викторину.

**Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:** материал тестирования, методическая разработка и журнал посещаемости.

**Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:** диагностическая карта, конкурсы, открытое занятие.

- Фронтальная (проведение занятий, состоящих из теоретической и практической части)
- Групповая (беседы, игры,)
- Проектная (реализация творческих и учебных проектов)
- Индивидуальная (самостоятельная работа, участие в конкурсах, олимпиадах)
- Интерактивная (применение в образовательном процессе компьютерной, цифровой, и видеотехники. Разработка творческих проектов, с применением информационных проектировочных систем.)

### **Оценочные материалы**

С целью выявления соответствия уровня полученных учащимися знаний, умений и навыков прогнозируемым результатам дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы проходит текущий контроль по итогам каждого раздела, по окончании изучения программы – итоговая аттестация.

**Текущий контроль** проводится в форме тестирования и подводится в завершение каждого раздела.

Каждый тест состоит из теоретической и практической частей. В первой содержатся вопросы с вариантами ответов. Во второй – задания, направленные на проверку сформированности навыков по пройденной теме.

Тесты имеют одинаковую структуру и включают в себя 5 заданий по теории и 5 заданий по практике.

### **Использованная литература**

1. Виленкин Н.Я. и др. За страницами учебника математики: Арифметика. Алгебра. Геометрия: Кн. Для учащихся 10-11 кл. общеобразоват. учреждений. - М.: Просвещение: АО "Учеб. лит.", 1996.
2. Водинчар М.И. и др. Решение задач на смеси, растворы и сплавы методом уравнений. Математика в школе 2001г № 4.
3. СимоноА.С. Сложные проценты. Математика в школе 1998г № 5.
4. Мордкович А.Г. “Общие методы решения уравнений”, “Математика для школьников”, 2005, №4, с.40.
5. [www.mathege.ru](http://www.mathege.ru)
6. [www.fipi.ru](http://www.fipi.ru)

### Календарный учебный график (на 1 год обучения)

№	Месяц	Число	Время провед занятия	Формы занятия	Кол. часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1-2	09	1	14.20	Лекция	2	Текстовые задачи. Виды текстовых задач и их примеры.	каб. матем	
3-4	09	3	14.20	Практика	2	Решение текстовых задач арифметическими приемами (по действиям).	каб. матем	
5-6	09	8	14.20	Практика	2	Решение текстовых задач методом составления уравнения, неравенства или их систем.	каб. матем	
7-8	09	10	14.20	Практика	2	Решение текстовой задачи с помощью графика.	каб. матем	
9-10	09	15	14.20	Лекция	2	Движение тел по течению и против течения.	каб. матем	
11-12	09	17	14.20	Практика	2	Равномерное и равноускоренное движение тел по прямой линии в одном направлении и навстречу друг другу	каб. матем	
13-14	09	22	14.20	Практика	2	Движение тел по окружности в одном направлении и навстречу друг другу.	каб. матем	
15-16	09	24	14.20	Практика	2	Формулы зависимости расстояния, пройденного телом, от скорости, ускорения и времени в различных видах движения.	каб. матем	
17-18	09	29	14.20	Практика	2	Чтение графиков движения и применение их для решения текстовых задач	каб. матем	
19-20	10	1	14.20	Лекция	2	Задачи на сплавы, смеси, растворы: Формула зависимости массы или объема вещества от концентрации и массы или объема.	каб. матем	

21-22	10	6	14.20	Практика	2	Особенности выбора переменных и методика решения задач на сплавы, смеси, растворы. Составление таблицы данных задачи и ее значение для составления математической модели.	каб. матем	
23-24	10	8	14.20	Лекция	2	Задачи на работу: Формула зависимости объема выполненной работы от производительности и времени ее выполнения.	каб. матем	
25-26	10	13	14.20	Практика	2	Особенности выбора переменных и методика решения задач на работу. Составление таблицы данных задачи и ее значение для составления математической модели.	каб. матем	
27-28	10	15	14.20	Лекция	2	Задачи на прогрессии: Формула общего члена и суммы первых $n$ членов арифметической и геометрической прогрессий.	каб. матем	
29-30	10	20	14.20	Практика	2	Особенности выбора переменных и методика решения задач на прогрессии	каб. матем	
31-32	10	22	14.20	Лекция	2	Задачи с экономическим содержанием. Формулы процентов и сложных процентов.	каб. матем	
33-34	10	27	14.20	Практика	2	Особенности выбора переменных и методики решения задач с экономическим содержанием.	каб. матем	Зачет
35-36	10	29	14.20	Лекция	2	Гистограмма	каб. матем	
37-38	11	3	14.20	Лекция	2	Статистические группировки	каб. матем	
39-40	11	5	14.20	Практика	2	Генеральная совокупность. Выборка. Объем выборки.	каб. матем	
41-42	11	10	14.20	Практика	2	Среднее значение. Дисперсия. Среднеквадратическое	каб. матем	

						отклонение		
43-44	11	12	14.20	Практика	2	Законы распределения случайных величин. Выборки и выборные функции.	каб. матем	
45-46	11	17	14.20	Лекция	2	Основы теории вероятности. Основные определения. Классическое и статистическое определение вероятности. Вычисление вероятности	каб. матем	
47-48	11	19	14.20	Практика	2	Правила вычисления вероятности. Формула полной вероятност, формула Байеса.	каб. матем	
49-50	11	24	14.20	Практика	2	Случайные величины. Определение и примеры случайных величин.	каб. матем	
51-52	11	26	14.20	Практика	2	Нахождение вероятности. Решение задач на вероятность.	каб. матем	Зачет
53-54	12	1	14.20	Лекция	2	Исторические комбинаторные задачи. Задача Дирихле. Для чего нужна комбинаторика.	каб. матем	
55-56	12	3	14.20	Практика	2	Комбинации трех элементов. Перебор возможных вариантов. Таблица вариантов. Дерево возможностей.	каб. матем	
57-58	12	8	14.20	Практика	2	Правило умножения. Многоэтажные эксперименты.	каб. матем	
59-60	12	10	14.20	Практика	2	Перестановки. Задачи с перестановками. Размещения. Тест.	каб. матем	Тест
61-62	12	15	14.20	Практика	2	Решение комбинаторных задач	каб. матем	
63-64	12	17	14.20	Лекция	2	Основные определения теории графов	каб. матем	
65-66	12	22	14.20	Лекция	2	Основные теоремы теории графов	каб. матем	
67-68	12	24	14.20	Практика	2	Задачи на применение теории графов	каб. матем	

69-70	12	29	14.20	Практика	2	Применение теории графов в школьном курсе математики	каб. матем	
71-72	01	5	14.20	Практика	2	Зачетная работа по ТВ и комбинаторики	каб. матем	Зачет
73-78	01	7, 12, 14	14.20	Практика	6	Решение олимпиадных задач	каб. матем	
79-84	01	19, 21, 26	14.20	Лекция	6	Нахождение рациональных корней уравнения: -определение многочлена n-ой степени -теорема о нахождении и количестве рациональных корней многочлена -теорема Безу -деление уголком	каб. матем	
85-90	01-02	28, 2, 4	14.20	Практика	6	Решение тригонометрических уравнений	каб. матем	Зачет
91-92	02	9	14.20	Практика	2	Тригонометрические подстановки	каб. матем	
93-98	02	11, 16, 18	14.20	Практика	6	Решение систем уравнений: -сложением -подстановкой -однородных уравнений -симметрических -используя специальные приемы -методом оценок -содержащих знак абсолютной величины -используя свойства монотонности	каб. матем	
99-102	02	23, 25	14.20	Практика	4	Решение систем тригонометрических уравнений.	каб. матем	
103-104	03	2	14.20	Лекция	2	Основные понятия. Нелинейные уравнения с одним неизвестным	каб. матем	
105-106	03	4	14.20	Практика	2	Методы решения нелинейных	каб. матем	

						уравнений		
107-108	03	9	14.20	Практика	2	Решение нелинейных уравнений	каб. матем	
109-110	03	11	14.20	Семинар	2	Защита проектной работы	каб. матем	
111-112	03	16	14.20	Лекция	2	Понятие дифференциала. Нахождение приближенных значений функции. Решение задач на оптимум.	каб. матем	
113-115	03	18, 23	14.20	Практика	3	Нахождение периода функции с помощью производной. Нахождение величины угла между прямыми и кривыми.	каб. матем	
116-118	03	25, 30	14.20	Практика	3	Разложение на множители и упрощение выражений. Вычисление суммы.	каб. матем	
119-120	04	1	14.20	Практика	2	Сравнение чисел с помощью производной.	каб. матем	
121-123	04	6, 8	14.20	Практика	3	Решение уравнений и неравенств с помощью производной.	каб. матем	
124-126	04	13,15	14.20	Практика	3	Теорема Ролля. Решение уравнений (в том числе при помощи т. Ролля)	каб. матем	Зачет
127-130	04	20,22	14.20	Лекция	4	Элементарные алгебраические задачи как предложения с переменными.	каб. матем	
131-133	04	27,4	14.20	Практика	3	Множество решений задач. Следование и равносильность (эквивалентность) задач.	каб. матем	
134-136	05	6,11	14.20	Практика	3	Сложные (составные) алгебраические задачи. Конъюнкция и дизъюнкция предложений	каб. матем	
137-138	05	13	14.20	Практика	2	Системы и совокупность задач.	каб. матем	
139-140	05	18	14.20	Практика	2	Алгебраические задачи с переменными.	каб. матем	
141-144	05	20,25	14.20		4	Занятие обобщающего повторения	каб. матем	Зачет

### Календарный учебный график на 2 год обучения

№	Месяц	Число	Время провед занятий	Формы занятий	Кол. часов	Тема занятий	Место проведения	Форма контроля
1-4				Лекция	4	Формула Ньютона-Лейбница. Применение формулы Ньютона-Лейбница при решении задач		
5-7				Практика	3	Нахождение площади криволинейной трапеции с помощью определенного интеграла		
8-10				Практика	3	Решение определенных интегралов		
11-14				Практика	4	Решение неопределенных интегралов		зачет
15-20				Практика	6	Решение иррациональных уравнений и систем уравнений		
21-26				Практика	6	Решение показательных уравнений и систем уравнений нестандартным способом		
27-32				Практика	6	Решение логарифмических уравнений и систем уравнений		
33-34				Практика	2	Зачетная работа. Защита реферата		семинар
35-44				Практика	10	Решение олимпиадных задач		
45-46				Лекция	2	Параметры. Введение		
47-50				Практика	4	Решение линейных уравнений и систем с параметром		
51-56				Практика	6	Решение квадратных уравнений с параметром; нахождение значение параметра, при котором: а) уравнение имеет 2 различных корня, 1 корень, не имеет корней; б) уравнение имеет корни с разными		

						знаками, с одинаковыми знаками; в) оба корня меньше (больше) числа А, лежат по разные стороны от числа А; г) оба корня лежат между числами А и В, по разные стороны отрезка АВ.		
57-60				Практика	4	Решение уравнений, сводящихся к квадратным. Решение систем уравнений.		
61-64				Практика	4	Решение квадратных неравенств с параметром.		
65-68				Практика	4	Графическое решение уравнений с параметром.		
69-72				Практика	4	Определение числа корней уравнения в зависимости от параметра		
73-76				Практика	4	Иррациональные уравнения с параметром		
77-80				Практика	4	Решение нестандартных иррациональных уравнений.		
81-84				Практика	4	Решение показательных уравнений и неравенств с параметром.		
85-88				Практика	4	Решение логарифмических уравнений и неравенств с параметром.		
89-90				Практика	2	Метод разложения в задачах с параметрами. Разложение с помощью разрешения относительно параметра.		
91-94				Практика	4	Комбинированные задачи с модулем и параметром		
95-98				Практика	4	Нетрадиционные задачи		
99-100				Практика	2	Семинар по теме «Параметры и их приложения»		Семинар
101-104				Лекция	4	Модуль: общие сведения. Преобразование выражений, содержащих модуль.		

105-107				Практика	3	Решение уравнений, содержащих модуль.		
108-110				Практика	3	Решение неравенств, содержащих модуль.		
111-116				Практика	6	Графики функций, содержащих модуль.		
117-122				Практика	6	Графики некоторых простейших функций, заданных явно и неявно, аналитическое выражение которых содержит знак модуля		
123-126				Лекция + практика	4	Статистические характеристики.		
127-130				Лекция + практика	4	Вероятность равновероятных событий		
131-134				Лекция + практика	4	Перестановки. Формула числа перестановок.		
135-138				Лекция + практика	4	Размещения. Формула числа размещений		
139-142				Лекция + практика	4	Сочетания. Формула числа сочетаний.		
143-146				Лекция + практика	4	Решение практических задач с применением вероятностных методов		
147-150				Практика	4	Определение комплексного числа. Алгебраическая форма комплексного числа. Мнимая единица		
151-154				Практика	4	Действия над комплексными числами		

155- 156				Практика	2	Тригонометрическая и показательная форма комплексного числа		
157- 158				Практика	2	Сопряженные числа		
159- 160				Практика	2	Возведение комплексного числа в степень		
161- 163				Практика	3	Извлечение корня квадратного из комплексного числа		
164- 166				Практика	3	Квадратное уравнение с комплексными корнями		
167- 168				Практика	2	Разложение многочлена на множители		
169- 170				Практика	2	Квадратные корни		
171- 172				Практика	2	Правило Горнера		
173- 174				Практика	2	НОД		
175- 178				Практика	4	Вещественные многочлены		
179- 182				Практика	4	Зависимость между корнями уравнения и его коэффициентами		
183- 186				Практика	4	Решение уравнений третьей степени		

187-190				Лекция + практика	4	Планиметрические практического характера		
191-196				Лекция + практика	6	Планиметрические		
197-200				Лекция + практика	4	Стереометрические задачи практического характера		
201-206				Лекция + практика	6	Стереометрические		
207-210				Практика	4	Решение заданий		
211-212				Практика	2	Защита проекта		семинар
213-214				Практика	2	ЗАЧЕТНАЯ РАБОТА		
215-216				Практика	2	Занятие обобщающего повторения		