

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение-  
гимназия № 94**

Принято:

Педагогический совет  
Протокол от 28.08.2024  
№ 10

Утверждаю:

Директор МАОУ – гимназия № 94



С. А. Ярославцев

Приказ от 30.08.2024 № 62/3

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
естественнонаучной направленности**

**«Решение задач повышенной сложности по математике»**

Возраст обучающихся 14 –18 лет

Срок реализации 4 года

Составитель:  
педагог дополнительного образования,  
Филиппова Т.Е.

г. Екатеринбург, 2024

№	Содержание	Стр.
1.	<b>Комплекс основных характеристик образования</b>	
1.1	Пояснительная записка	3-6
1.2	Сводный учебный план	6-8
1.3.	1-й год обучения. Учебный план. Содержание учебного плана. Планируемые результаты	8-10
1.4	2-й год обучения. Учебный план. Содержание учебного плана. Планируемые результаты	10-12
1.5	3-й год обучения. Учебный план. Содержание учебного плана. Планируемые результаты	12-14
1.6	4-й год обучения. Учебный план. Содержание учебного плана. Планируемые результаты	14-16
2.	<b>Комплекс организационно-педагогических условий</b>	
2.1	Календарный учебный график	16-17
2.2	Оценочные материалы. Формы и методы контроля, система оценок.	17
2.3	Методическое обеспечение дополнительной образовательной программы	17-18
2.4	Кадровое обеспечение	18
2.5	Материально-техническое обеспечение	18-19
2.6	Список литературы для педагогов.	19
2.7	Список литературы для обучающихся	19
2.8	Рабочая программа воспитания	19-20
2.9	Календарный план воспитательной работы	20-21
	<b>Приложения</b>	
1.	Календарный учебный график	23-41

# 1. Комплекс основных характеристик образования

## 1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Решение задач повышенной сложности» направлена на удовлетворение индивидуальных образовательных интересов, потребностей и склонностей, обучающихся в математике, предусматривает формирование устойчивого интереса к предмету, выявление и развитие математических способностей, ориентацию на профессии, существенно связанные с математикой.

Многие задания, предлагаемые на занятиях, носят исследовательский характер и способствуют развитию навыков рационального мышления, способности прогнозирования результатов деятельности. Программа разбита на темы, каждая из которых посвящена отдельному вопросу математической науки. Задания, предлагаемые в данной программе, интересны и часто не просты в решении, что позволяет повысить учебную мотивацию обучающихся и проверить свои способности к математике. Вместе с тем, содержание программы позволяет обучающемуся любого уровня активно включаться в учебно-познавательный процесс и максимально проявить себя. При решении таких заданий обучающиеся учатся мыслить логически, творчески. Содержание программы углубляет представление обучающихся о математике как науке.

**Направленность программы** – естественнонаучная.

**Нормативно-правовые акты**, на основе которых разработана программа:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» в действующей редакции;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам”
- СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
- Письмо Минобрнауки России Методические рекомендации по проектированию общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) от 18 ноября 2015 г. № 093242;
- Распоряжение правительства Свердловской области № 70-Д от 26.06.2019 об утверждении методических рекомендаций «Правила персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Свердловской области»;
- Приказ Дворца молодежи № 136-д от 26.02.2021 «О проведении сертификации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ для включения в систему персонифицированного финансирования дополнительного образования детей Свердловской области в 2021 году»
- Устав ОО;
- Положение о дополнительном образовании ОО.

**Уровень освоения программы** – продвинутый (углубленный).

**Актуальность**

Для жизни в современном обществе важным является формирование математического мышления, проявляющегося в определенных умственных навыках. В процессе математической деятельности в арсенал приемов и методов человеческого мышления естественным образом включаются индукция и дедукция, обобщение и конкретизация, анализ и синтез, классификация и систематизация, абстрагирование и аналогия. Объекты математических умозаключений и правила их конструирования вскрывают механизм логических построений, вырабатывают

умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление.

При отборе содержания и структурирования программы использованы обще-дидактические принципы, особенно принципы доступности, преемственности, перспективности, развивающей направленности, учёта индивидуальных способностей, органического сочетания обучения и воспитания, практической направленности и посильности, с учетом возрастных особенностей учащихся.

**Новизна** данной программы в том, что в школьном курсе не рассматриваются темы, содержание которых может способствовать интеллектуальному, творческому развитию школьников, расширению кругозора. Работа с ними позволит увидеть необычные стороны математики и ее приложений. Задачи, предлагаемые в данной программе, интересны и часто не просты в решении, что позволяет повысить учебную мотивацию обучающихся и проверить свои способности к математике.

#### **Отличительные особенности программы.**

Содержание программы организовано по принципу дифференциации в соответствии со следующими уровнями сложности:

1. Ознакомительный уровень (первый год обучения) предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность содержания программы.

2. Базовый уровень (второй год обучения) предполагает использование и реализацию таких форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний и языка, гарантированно обеспечивают трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательно-тематического направления программы.

3. Продвинутый уровень (третий и четвертый год обучения) предполагает использование форм организации материала, обеспечивающих доступ к сложным (возможно узкоспециализированным) и нетривиальным разделам в рамках содержательно-тематического направления программы.

Программа разработана по принципу системности: строится от частных примеров к общим.

**Адресат программы:** Данная программа рассчитана на детей 13-18 лет и состоит из 4 лет обучения.

#### **Цель, задачи программы**

**Цель программы:** создание условий для развития интереса обучающихся к математике, развитие математических, интеллектуальных способностей обучающихся, обобщенных умственных умений; привитие обучающимся практических навыков решения нестандартных задач, расширение представления об изучаемом предмете.

#### **Задачи программы:**

##### *Обучающие:*

- формировать познавательный интерес к нестандартным и усложненным задачам;
- формировать геометрические (конструктивные) навыки обучающихся;
- формировать мотивацию к исследовательской деятельности, к самостоятельности при решении занимательных задач.
- развивать мотивацию к решению задач практического содержания.

##### *Развивающие:*

- развивать личностные свойства: внимание, память, самостоятельность, ответственность, активность, аккуратность;
- формировать потребности в самопознании, саморазвитии;
- развивать умение анализировать, сравнивать и обобщать, развивать логическое мышление;
- развивать умение алгоритмизации решения задач. Формировать навык построения «модели» решения задач;

– развивать исследовательские навыки при решении задач занимательной арифметики, задач на последовательности, софизмы, ребусы, шифры, головоломки, переливания, взвешивания и другие;

– развивать математико-интегративное мышление через решение задач практического содержания.

*Воспитательные:*

– формировать глобальное мировоззрение через занятия интегративно-математического содержания;

– формировать личностные компетенции через практическую направленность занятий;

– воспитание личности в процессе освоения математики и математической деятельности, развитие у обучающихся самостоятельности и способности к самоорганизации.

#### **Срок и объем реализации:**

Программа рассчитана на 4 года обучения, из расчета 2 часа в неделю (1 учебный час равен 40 минут). Программа включает в себя 30 учебных недель. Объем программы в год составляет 60 часов, общий объем программы – 240 часов.

#### **Условия реализации программы:**

Для реализации программы набираются группы по возрасту. Приём в коллектив не предполагает конкурсного отбора, происходит на основе желания подростка и его родителей.

#### **Форма обучения, форма проведения учебных занятий.**

Форма обучения – очная с применением электронного обучения и дистанционных технологий.

Форма проведения учебных занятий - традиционные занятия (лекции, практические занятия) чередуются с комплексными: сюжетно-ролевые игры, творческая лаборатория, театральная мастерская, тренинги, защита публичных выступлений. Обучение ведется в группах. Наполняемость групп 7-15 человек.

#### **Методы и формы обучения:**

Работа может проходить как фронтально с полным составом учебной группы, так и по малым группам, командам, звеньям при разработке отдельных мероприятий и событий, но возможна и индивидуальная творческая работа.

#### **Планируемые результаты освоения программы:**

– свободное владение новыми нестандартными подходами к решению различных задач;

– повышение уровня знаний и эрудиции в области математики;

– приобретение опыта исследовательской деятельности, отработка навыка самостоятельной работы со справочной литературой, в конструировании задач, их решения и презентации на занятиях;

– умение работать в группах, вести диалог, защищать свой взгляд и точку зрения на проблему.

– умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;

– умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;

– умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, представлять ее в понятной форме,

– умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач, понимать необходимость их проверки;

– умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;

– умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;

- умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;
- овладение базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания, представление об основных изучаемых понятиях (число, геометрическая фигура, уравнение, функция, вероятность) как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать реальные процессы и явления;
- овладение символьным языком алгебры, приемами выполнения тождественных преобразований рациональных выражений, решения уравнений, систем уравнений, неравенств и систем неравенств, умение использовать идею координат на плоскости для интерпретации уравнений, неравенств, систем, умение применять алгебраические преобразования, аппарат уравнений и неравенств для решения задач из различных разделов курса;
- овладение основными способами представления и анализа статистических данных; наличие представлений о статистических закономерностях в реальном мире
- овладение геометрическим языком
- умение применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, калькулятора, компьютера.

## 1.2. Сводный учебный план

№	Название раздела, темы	1 год обучения	2 год обучения	3 год обучения	4 год обучения	всего
1.	Вычисления в задачах повышенной сложности, содержащие абсолютные величины.	4				4
2.	Уравнения и неравенства содержащие абсолютные величины.	9				9
3.	Системы уравнений и неравенств, содержащие абсолютные величины.	7				7
4.	Решение параметрических уравнений с модулями графическим методом.	6				6
5.	Знакомство с параметрами.	5				5
6.	Решение сложных случаев параметрических уравнений первой степени с одним неизвестным	5				5
7.	Параметрическое линейное неравенство.	5				5
8.	Квадратные уравнения и неравенства с параметром.	8				8
9.	Параметрические квадратные и линейные уравнения и неравенства с модулем.	8				8
10.	Параметрические линейные системы с двумя переменными.	3				3
11.	Решение задач повышенной сложности по теме «Метод неопределённых коэффициентов. ФСУ высоких степеней.»		8			8
12.	Решение параметрических уравнений и неравенств графическим методом.		8			8
13.	Решение задач повышенной сложности по теме «Преобразования двойных радикалов.		8			8
14.	Решение задач повышенной сложности по теме		7			7

	«Рациональные, иррациональные неравенства, неравенства с модулем.»					
15.	Решение задач повышенной сложности по теме «Уравнения и неравенства с параметром.»		6			6
16.	Решение задач повышенной сложности по теме «Кусочные функции. Параметр в исследовании функции.»		7			7
17.	Решение неравенств повышенной сложности с одной переменной.		7			7
18.	Решение уравнений высших степеней методом замены переменной и методом группировки.		6			6
19.	Решение задач повышенной сложности с помощью систем уравнений второй степени.		3			3
20.	Решение задач повышенной сложности по теме «Выражения и преобразования»			3		3
21.	Решение задач повышенной сложности по теме «Уравнения».			4		4
22.	Решение задач повышенной сложности по теме «Системы уравнений».			2		2
23.	Решение задач повышенной сложности по теме «Неравенства».			4		4
24.	Решение задач повышенной сложности по теме «Функции и их свойства».			3		3
25.	Геометрические фигуры и их свойства. Планиметрия			2		2
26.	Решение задач повышенной сложности по теме «Текстовые задачи»				3	3
27.	Решение задач повышенной сложности по теме «Функции и их свойства»				4	4
28.	Решение задач повышенной сложности по теме «Первообразная и интеграл»				2	2
29.	Решение задач повышенной сложности по теме «Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей»				2	2
30.	Решение задач повышенной сложности по теме «Геометрические фигуры и их свойства. Стереометрия»				3	3
31.	Решение задач повышенной сложности по теме «Задания с параметром»				2	2
	<b>Всего часов:</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>240</b>

### 1.3 Учебно-тематический план

#### 1 год обучения

№	Название раздела, темы	количество часов			формы аттестации/контроля
		теория	практика	всего	
1.	Вычисления в задачах повышенной сложности, содержащие абсолютные величины.	1	3	4	тест
2.	Уравнения и неравенства содержащие абсолютные величины.	3	6	9	с/р
3.	Системы уравнений и неравенств, содержащие абсолютные величины.	2	5	7	зачёт
4.	Решение параметрических уравнений с модулями графическим методом.	2	4	6	Домашняя с/р
5.	Знакомство с параметрами.	2	3	5	тест
6.	Решение сложных случаев параметрических уравнений первой степени с одним неизвестным	2	3	5	с/р
7.	Параметрическое линейное неравенство.	2	3	5	тест
8.	Квадратные уравнения и неравенства с параметром.	3	5	8	с/р
9.	Параметрические квадратные и линейные уравнения и неравенства с модулем.	3	5	8	Домашняя с/р
10.	Параметрические линейные системы с двумя переменными.	1	2	3	зачёт
		21	39	60	

#### Содержание учебно- тематического плана.

##### **Раздел 1. Вычисления в задачах повышенной сложности, содержащие абсолютные величины.**

*Теория:* Абсолютная величина. Модули противоположных чисел. Операции над абсолютными величинами.

*Практика:* Вычисления в задачах повышенной сложности, содержащие абсолютные величины.

##### **Раздел 2. Уравнения и неравенства содержащие абсолютные величины.**

*Теория:* Уравнения и неравенства содержащие абсолютные величины. Основные методы решения уравнений с модулем.

Случаи с 2-3 модулями. Метод интервалов

*Практика:* Применение свойств модуля при решении задач повышенной сложности. Упрощение выражений, содержащих переменную под знаком модуля.

### **Раздел 3. Системы уравнений и неравенств, содержащие абсолютные величины.**

*Теория:* Системы уравнений и неравенств, содержащие абсолютные величины. Основные методы решения систем уравнений с модулем. Случаи с 2-3 модулями.

*Практика:* Раскрытие модуля по определению, переход от исходного уравнения к равносильной системе, возведение в квадрат обеих частей уравнения, метод интервалов, графический метод, использование свойств абсолютной величины.

### **Раздел 4. Решение параметрических уравнений с модулями графическим методом.**

*Теория.* Использование графиков функций при решении уравнений с параметром.

*Практика:* Решение параметрических уравнений с модулями графическим методом. Построение графиков функций при решении уравнений с параметром.

### **Раздел 5. Знакомство с параметрами.**

*Теория:* Основные понятия уравнений с параметрами. Определение параметра. Виды уравнений, содержащие параметр. Основные приемы решения задач с параметрами.

*Практика:* Решение задач с параметрами.

### **Раздел 6. Решение сложных случаев параметрических уравнений первой степени с одним неизвестным.**

*Теория:* Общие подходы к решению линейных уравнений. Решение линейных уравнений, содержащих параметр.

*Практика:* Решение уравнений, приводимых к линейным. Решение линейно-кусочных уравнений. Применение алгоритма решения линейных уравнений, содержащих параметр.

### **Раздел 7. Параметрическое линейное неравенство.**

*Теория:* Определение линейного неравенства. Алгоритм решения неравенств. Графический метод.

*Практика:* Решение неравенств с параметрами. Исследование полученного ответа. Обработка результатов, полученных при решении.

### **Раздел 8. Квадратные уравнения и неравенства с параметром.**

*Теория:* Алгоритм решения квадратных уравнений и неравенств с параметром.

*Практика:* Решение квадратных уравнений рациональным способом. Исследование квадратных уравнений, содержащих параметры.

### **Раздел 9. Параметрические квадратные и линейные уравнения и неравенства с модулем.**

*Теория:* Алгоритм решения параметрических линейных и квадратных уравнений с модулем.

*Практика:* Исследование параметрических линейных и квадратных уравнений, содержащих модуль.

### **Раздел 10. Параметрические линейные системы с двумя переменными.**

*Теория:* Алгоритм решения систем параметрических уравнений с двумя переменными.

*Практика:* Исследование систем параметрических уравнений с двумя переменными.

**Результаты 1 -го года обучения.** Учащиеся научатся:

- 1) Решать уравнения, неравенства и системы уравнений, содержащие абсолютную величину;
- 2) Решать уравнения, неравенства и системы уравнений, содержащие 2-3 модуля;

- 3) Решать линейные и квадратные уравнения, неравенства и системы уравнений с параметром;
- 4) Решать параметрические квадратные и линейные уравнения и неравенства с модулем.

### 1.4 Учебно-тематический план

#### 2 год обучения

№	Название раздела, темы	количество часов			формы аттестации/контроля
		теория	практика	всего	
1.	Решение задач повышенной сложности по теме «Метод неопределённых коэффициентов. ФСУ высоких степеней.»	2	6	8	тест
2.	Решение параметрических уравнений и неравенств графическим методом.	2	6	8	с/р
3.	Решение задач повышенной сложности по теме «Преобразования двойных радикалов.»	2	6	8	тест
4.	Решение задач повышенной сложности по теме «Рациональные, иррациональные неравенства, неравенства с модулем.»	2	5	7	зачёт
5.	Решение задач повышенной сложности по теме «Уравнения и неравенства с параметром.»	2	4	6	Домашняя с/р
6.	Решение задач повышенной сложности по теме «Кусочные функции.»	2	5	7	с/р
7.	Решение неравенств повышенной сложности с одной переменной.	2	5	7	тест
8.	Решение уравнений высших степеней методом замены переменной и методом группировки.	2	4	6	зачёт
9.	Решение задач повышенной сложности с помощью систем уравнений второй степени.	1	2	3	Домашняя с/р
10.	Итого	17	43	60 ч	

#### Содержание учебно- тематического плана.

##### **Раздел 1. Решение задач повышенной сложности по теме «Метод неопределённых коэффициентов. ФСУ высоких степеней.»**

*Теория:* Основные методы разложения на множители. Суть метода неопределённых коэффициентов. Формулы сокращённого умножения высоких степеней. Бином Ньютона.

*Практика:* Комбинирование различных методов.

##### **Раздел 2. Решение параметрических уравнений и неравенств графическим методом.**

*Теория:* Использование графиков функций при решении параметрических уравнений и неравенств.

*Практика:* Построение графиков функций при решении параметрических уравнений и неравенств.

### **Раздел 3. Решение задач повышенной сложности по теме «Преобразования двойных радикалов.»**

*Теория:* Рассмотрение сложных случаев. Матричная запись и матричная форма решения системы линейных уравнений. Определение определителя. Определитель второго порядка. Определитель третьего порядка. Метод Крамера. Метод Гаусса.

*Практика:* Решение задач повышенной сложности по теме «Преобразования двойных радикалов»

### **Раздел 4. Решение задач повышенной сложности по теме «Рациональные, иррациональные неравенства, неравенства с модулем.»**

*Теория:* Неравенства, содержащие модули. Геометрическая интерпретация неравенств с модулем. Основные типы неравенств с модулем. Вложенные модули. Рациональные и иррациональные неравенства с модулем. Равносильные преобразования при решении иррациональных неравенств с модулем. Обобщенный метод интервалов.

*Практика:* Решение основных типов неравенств с модулем.

### **Раздел 5. Решение задач повышенной сложности по теме «Уравнения и неравенства с параметром.»**

*Теория:* Уравнения и неравенства, содержащие параметр. Графический метод решения.

*Практика:* Аналитическое и графическое решения параметрических уравнений и неравенств. Нестандартные приемы решения параметрических уравнений и неравенств.

### **Раздел 6. Решение задач повышенной сложности по теме «Кусочные функции.»**

*Теория:* Задачи с параметром на отыскание области определения и множества значений функции. Монотонность и обратимость функции в задачах с параметрами. Периодичность функции в задачах с параметрами.

*Практика:* Построение графиков кусочных функций.

### **Раздел 7. Решение неравенств повышенной сложности с одной переменной.**

*Теория:* Равносильность неравенств. Неравенство о среднем арифметическом и среднем геометрическом двух чисел. Использование свойств и графиков функций при решении неравенств. Метод интервалов.

*Практика:* Решение рациональных неравенств. Доказательства неравенств. Интерпретация результата, учет реальных ограничений. Решение неравенств, содержащих знак модуля.

### **Раздел 8. Решение уравнений высших степеней методом замены переменной и методом группировки.**

*Теория:* Равносильность уравнений. Уравнения высших степеней. Приемы их решения. Основные методы решения алгебраических уравнений: замена переменной и разложение на множители. Уравнения, однородные относительно входящих в них выражений.

*Практика:* Решение рациональных уравнений повышенной сложности. Решение текстовых задач с помощью уравнений.

### **Раздел 9. Решение задач повышенной сложности с помощью систем уравнений второй степени.**

*Теория:* Системы алгебраических уравнений. Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных.

*Практика:* Решение систем уравнений с двумя неизвестными второй степени.

**Результаты 2 -го года обучения.** Учащиеся научатся:

- 1) Знать основные методы разложения на множители, ФСУ высоких степеней;
- 2) Уметь решать параметрические уравнения и неравенства графическим способом;
- 3) Уметь решать рациональные и иррациональные неравенства с модулем;
- 4) Уметь решать уравнения и неравенства с параметром;
- 5) Уметь решать уравнения высших степеней.

### 1.5 Учебно-тематический план

#### 3 год обучения

№	Название раздела, темы	количество часов			формы аттестации/контроля
		всего	теория	практика	
1	Решение задач повышенной сложности по теме «Выражения и преобразования»	3	5	8	с/р
2	Решение задач повышенной сложности по теме «Уравнения»	4	12	16	Домашняя с/р
3	Решение задач повышенной сложности по теме «Системы уравнений»	2	5	7	зачёт
4	Решение задач повышенной сложности по теме «Неравенства»	4	10	14	Домашняя с/р
5	Решение задач повышенной сложности по теме «Функции и их свойства»	3	6	9	тест
6	Геометрические фигуры и их свойства. Планиметрия	2	4	8	зачёт
	итога	15	45	60	

#### Содержание учебно- тематического плана.

##### **Раздел 1. Решение задач повышенной сложности по теме «Выражения и преобразования»**

*Теория:* Преобразования числовых выражений. Алгебраические буквенные выражения. Формулы сокращенного умножения. Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами. Многочлены от нескольких переменных. Корень степени  $n$ , его свойства.

*Практика:* Преобразования алгебраических буквенных выражений. Преобразование выражений, содержащих степени и радикалы.

##### **Раздел 2. Решение задач повышенной сложности по теме «Уравнения».**

*Теория:* Эквивалентные преобразования. Следствия уравнений. Область допустимых значений. Уравнения высших степеней. Некоторые типы уравнений 3-й и 4-й степени, способы их решения. Иррациональные уравнения. Равносильные преобразования при решении иррациональных уравнений. Комбинированные уравнения.

*Практика:* Использование свойств функций при решении иррациональных уравнений. Некоторые приемы решения комбинированных уравнений.

### **Раздел 3. Решение задач повышенной сложности по теме «Системы уравнений».**

*Теория:* Системы уравнений с двумя и тремя переменными. Метод подстановки, алгебраическое сложение и умножение при решении систем уравнений. Системы уравнений с параметром.

*Практика:* Замена переменной при решении систем уравнений. Решение систем уравнений графическим методом.

### **Раздел 4. Решение задач повышенной сложности по теме «Неравенства».**

*Теория:* Квадратные и дробно-рациональные неравенства. Графический способ решения неравенств. Иррациональные неравенства. Равносильные преобразования при решении иррациональных неравенств. Комбинированные неравенства. Обобщенный метод интервалов. Неравенства, содержащие параметры. Системы неравенств с двумя переменными.

*Практика:* Аналитическое и графическое решения неравенств с параметрами. Задание фигур на координатной плоскости неравенствами. Алгебраическое сложение при решении систем неравенств. Замена переменной при решении системы неравенств.

### **Раздел 5. Решение задач повышенной сложности по теме «Функции и их свойства».**

*Теория:* Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции. Четность, нечетность, периодичность функции. Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции.

Графики функций, связанных с модулем. Графики сложных функций.

*Практика:* Исследования функций и построение графиков. Основные способы преобразования графиков.

### **Раздел 6. Геометрические фигуры и их свойства. Планиметрия.**

*Теория:* Треугольники и окружности. Вписанные и описанные треугольники. Связь между радиусами вписанной и описанной окружностей с элементами треугольника.

Векторы на плоскости. Координаты точки и вектора в декартовой системе координат. Операции с векторами. Угол между векторами. Коллинеарность векторов. Скалярное произведение векторов. Условие перпендикулярности двух векторов.

Задача Эйлера. Теоремы Чебы и Менелая.

Окружность. Эллипс. Гипербола и парабола.

*Практика:* Всевозможные геометрические построения.

### **Результаты 3 -го года обучения. Учащиеся научатся:**

- 1) Уметь преобразовывать числовые и буквенные выражения»
- 2) Знать способы решения уравнений 3-й и 4-й степеней, уметь решать данные уравнения;
- 3) Уметь решать системы уравнений с двумя и тремя неизвестными;
- 4) Уметь решать неравенства с параметром;
- 5) Уметь строить графики сложных функций;
- 6) Уметь исследовать сложные функции;
- 7) Уметь выполнять операции над векторами.

## **1.6 Учебно-тематический план**

### **4 год обучения**

№	Название раздела, темы	количество часов			формы аттестации/контроля
		всего	теория	практика	
1	Решение задач повышенной	3	9	12	с/р

	сложности по теме «Текстовые задачи»				
2	Решение задач повышенной сложности по теме «Функции и их свойства»	4	10	14	с/р
3	Решение задач повышенной сложности по теме «Первообразная и интеграл»	2	6	/8	зачёт
4	Решение задач повышенной сложности по теме «Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей»	2	7	9	тест
5	Решение задач повышенной сложности по теме «Геометрические фигуры и их свойства. Стереометрия»	3	6	9	зачёт
6	Решение задач повышенной сложности по теме «Задания с параметром»	2	6	8	Домашняя с/р
	итого	16	44	60	

### Содержание учебно- тематического плана.

#### **Раздел 1. Решение задач повышенной сложности по теме «Текстовые задачи».**

*Теория:* Задачи на проценты. Выражение значений разности величины в процентах. Понятие сложного процента. Использование пропорций при решении задач на проценты, концентрации веществ в растворах и сплавах. Задачи экономического содержания.

Задачи на движение. Задачи на встречное, попутно движение. Задачи на движение протяженных объектов. Задачи на круговое движение.

Задачи на работу. Задачи на совместную и раздельную работу.

Сокращение числа неизвестных в системах уравнений. Использование ограничений на значения неизвестных величин при решении систем уравнений и неравенств в задачах на движение и работу

*Практика:* Решение задач на проценты, движение и работу.

#### **Раздел 2. Решение задач повышенной сложности по теме «Функции и их свойства».**

*Теория:* Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции. Четность, нечетность, периодичность функции. Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции.

Графики функций, связанных с модулем. Графики сложных функций.

*Практика:* Исследования функций и построение графиков. Основные способы преобразования графиков.

#### **Раздел 3. Решение задач повышенной сложности по теме «Первообразная и интеграл».**

*Теория:* Первообразная. Неопределенный интеграл. Метод подстановки. Проблемы интегрирования элементарных функций. Определенный интеграл. Теорема Ньютона-Лейбница. Свойства определенных интегралов.

Площадь круга. Длина окружности. Объем тела вращения.

*Практика:* Решение неопределенных и определенных интегралов. Интегрирование элементарных функций.

#### **Раздел 4. Решение задач повышенной сложности по теме «Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей».**

*Теория:* Статистика. Вероятность. Частота события, вероятность. Сложение и умножение вероятностей. Свойства вероятностей событий. Условная вероятность. Независимые события. Формула Бернулли. Закон больших чисел.

*Практика:* Математическое ожидание. Сложный опыт.

#### **Раздел 5. Решение задач повышенной сложности по теме «Геометрические фигуры и их свойства. Стереометрия».**

*Теория:* Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Трехгранный угол. Многогранный угол. Геометрическое тело. Теорема Эйлера.

Пространственная теорема Пифагора. Симметрия в пространстве.

Ортогональная проекция многоугольника на заданную плоскость. Связь площади многоугольника с его ортогональной проекцией.

*Практика:* Параллельное проектирование. Параллельные проекции плоских фигур. Изображение пространственных фигур в параллельной проекции. Построение сечений многогранников. Метод «следов». Метод вспомогательных плоскостей. Ортогональное проектирование.

#### **Раздел 6. Решение задач повышенной сложности по теме «Задания с параметром».**

*Теория:* Понятие параметра, рассмотрение приемов решения заданий с параметром (аналитический, графический), а также нестандартные приемы решения, решение задач практической направленности (с учетом межпредметной направленности с химией, физикой, техникой).

Геометрический смысл производной в задачах с параметром. Касательная к кривой. Отыскание стационарных (критических) точек при исследовании функции, содержащей параметры.

Возрастание и убывание функции, содержащей параметры.

*Практика:* Исследование решений уравнений и неравенств с параметром с использованием графиков соответствующих функций. Решение текстовых задач на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции, содержащей параметры.

#### **Результаты 4 -го года обучения. Учащиеся научатся:**

- 1) Решать задачи повышенной сложности по теме «Текстовые задачи»;
- 2) Решать задачи повышенной сложности по теме «Функции и их свойства»;
- 3) Решать задачи повышенной сложности по теме «Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей»;
- 4) Решать задачи повышенной сложности по теме «Первообразная и интеграл»;
- 5) Решать задачи повышенной сложности по теме «Геометрические фигуры и их свойства. Стереометрия»;
- 6) Решать задачи повышенной сложности по теме «Задания с параметром».

## **2. Комплекс организационно-педагогических условий**

### **2.1 Календарный учебный график**

Календарный учебный график определяет плановые перерывы при получении образования для отдыха и иных социальных целей (далее — каникулы):

даты начала и окончания учебного года;

продолжительность учебного года;

сроки и продолжительность каникул;

сроки проведения промежуточной аттестации.

Календарный учебный график разрабатывается Организацией в соответствии с требованиями к организации образовательного процесса, предусмотренными Гигиеническими нормативами и Санитарно-эпидемиологическими требованиями.

Календарный учебный график составляется и утверждается ежегодно.

Дата начала учебного года – 01 октября.

Дата окончания учебного года - 25 мая.

Продолжительность учебного года при обучении по Программе для обучающихся составляет 30 недель.

Сроки и продолжительность 1 четверти	01.10.2024 по 25.10.2024 4 недели
Сроки и продолжительность осенних каникул	с 26.10.2024 г. по 03.11.2024 г. (9 календарных дней)
Сроки и продолжительность 2 четверти	05.11.2024 г. по 29.12.2024 г. 8 недель
Сроки и продолжительность зимних каникул	с 30.12.2024 г. по 08. 01. 2025 г. (10 календарных дней)
Сроки и продолжительность 3 четверти	с 09.01.2025 г. по 21.03.2025 г. 11 недель
Сроки и продолжительность весенних каникул	с 22.03.2025 г. по 30.03.2025 г. (9 календарных дней)
Сроки и продолжительность 4 четверти	с 31.03.2025 г. по 25.05.2025 г. 7 недель
Сроки и продолжительность летних каникул	с 26.05.2025 г. по 31.08.2025 г.

## Календарный учебный график на 2024-2025 учебный год

Месяцы	Сентябрь 2024					Октябрь 2024					Ноябрь 2024				Декабрь 2024					Январь 2025							
№ недели						1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	11	12				13	14	15			
Дни недели																											
Понедельник		2	9	16	23	30		7	14	21	28	4	11	18	25		2	9	16	23	30		6	13	20	27	
Вторник		3	10	17	24		1	8	15	22	29	5	12	19	26		3	10	17	24	31		7	14	21	28	
Среда		4	11	18	25		2	9	16	23	30	6	13	20	27		4	11	18	25		1	8	15	22	29	
Четверг		5	12	19	26		3	10	17	24	31		7	14	21	28		5	12	19	26		2	9	16	23	30
Пятница		6	13	20	27		4	11	18	25		1	8	15	22	29		6	13	20	27		3	10	17	24	31
Суббота		7	14	21	28		5	12	19	26		2	9	16	23	30		7	14	21	28		4	11	18	25	
Воскресенье	1	8	15	22	29		6	13	20	27		3	10	17	24		1	8	15	22	29		5	12	19	26	
Месяцы	Февраль 2025				Март 2025					Апрель 2025					Май 2025												
№ недели						20	21	22				23	24	25	26	27		28	29	30							
Дни недели																											
Понедельник		3	10	17	24		3	10	17	24	31		7	14	21	28		5	12	19	26						
Вторник		4	11	18	25		4	11	18	25		1	8	15	22	29		6	13	20	27						
Среда		5	12	19	26		5	12	19	26		2	9	16	23	30		7	14	21	28						
Четверг		6	13	20	27		6	13	20	27		3	10	17	24		1	8	15	22	29						
Пятница		7	14	21	28		7	14	21	28		4	11	18	25		2	9	16	23	30						
Суббота	1	8	15	22		1	8	15	22	29		5	12	19	26		3	10	17	24	31						
Воскресенье	2	9	16	23		2	9	16	23	30		6	13	20	27		4	11	18	25							

	Каникулы
--	----------

Место проведения занятий: МАОУ – гимназия № 94 город Екатеринбург, ул. Бажова 139.  
 Время и дата в соответствии с утвержденным расписанием.



## **2.2. Оценочные материалы. Формы и методы контроля, система оценок.**

### *Виды и формы контроля:*

Входной контроль – проведение педагогического наблюдения на первом занятии, выявление индивидуальных особенностей учащихся.

Текущий контроль – проведение контрольных заданий (на знание по основным темам), заданий с открытыми ответами, кроссвордов, контрольных письменных работ, тестовые задания, а также выявления уровня подготовки обучающихся для предъявления результатов на городских и других конкурсах.

Промежуточный контроль — проведение работы для выявления результатов освоения программы за 1 полугодие. Или возможен по окончании изучения темы.

В индивидуальных случаях — интерпретация портфолио обучающегося.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется по оцениванию выполненных работ. Оценивание происходит по трёхбалльной системе:

1 – низкий уровень, устный или письменный ответ, содержащий 3 грубые ошибки или 4-5 незначительных.

2 - средний уровень, устный или письменный ответ, содержащий не более 2-3 незначительных ошибок.

3 – высокий уровень. Содержательный и грамотный устный или письменный ответ.

### **Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:**

1. мини-лекции;
2. беседы;
3. работа с компьютером;
4. защита проектов;
5. работа в парах;
6. работа в группах;
7. обучающий тренажер;
8. практикум по решению задач;
9. самообучение (работа с учебной литературой, задания по образцу);
10. круглый стол;
11. саморазвитие (подготовка сообщений на выбранную тему, работа с информационным и методическим материалом).

## **2.3 Методическое обеспечение дополнительной образовательной программы**

Дополнительная общеразвивающая общеобразовательная программа «Решение задач повышенной сложности по математике» проводится в мини-группах, что позволяет обеспечить качественную подготовку обучающихся.

Работа на занятиях предполагает соединение нескольких видов получения информации: рассказ (но не монолог) педагога, разбор литературного произведения, его анализ. Педагог методически постоянно вовлекает детей в активный диалог. Подобный метод способствует осознанному восприятию информации, что приводит к формированию устойчивых знаний.

На каждом занятии педагог формирует обратную связь, работая с обучающимися, используя современные технологии: кластерный метод, метод интеллект-карт.

Педагог строит занятие так, чтобы каждый ребенок был вовлечен в деятельность.

### ***Методические рекомендации педагогам.***

Особое внимание должно быть уделено поиску оптимальных методов обучения таких, как:

- комплексное планирование дидактических и воспитательных задач;

- выделение в содержании занятия главного; определение последовательности и оптимальное распределение времени; дифференцированный и индивидуальный подход;
- создание необходимых материально-технических условий.

#### Активизация познавательной деятельности детей

Такая организация познавательной деятельности детей, при которой учебный материал становится предметом активных мыслительных операций и практических действий (проблемные методы обучения, самостоятельные работы и др.).

#### Самостоятельность и творчество

- создание условий для самостоятельной работы;
- обучение приемам самостоятельной работы;
- обучение самостоятельному применению знаний и умений.

#### ***Памятка педагогу дополнительного образования для самоанализа занятия.***

- Назовите тему и цель занятия. Какова степень достижения целей занятия?
- Удалось ли удержать все виды деятельности в рамках объявленной темы?
- Правильно ли определены цели и задачи занятия, учтены ли при этом индивидуальные особенности детей?
  - Удалось ли выбранными приемами сформировать у детей мотивацию учебной (исследовательской, практической) деятельности на данном занятии?
  - Насколько оптимальными для реализации целей занятия оказались выбранные формы, методы, приемы организации учебной деятельности?
  - Оптимально ли определено временное соотношение частей занятия (теоретической и практической)?
    - Удалось ли правильно определить формы и приемы контроля, добиться его эффективности?
    - Удалось ли правильно построить свое выступление и ответить на вопросы учащихся?
    - Удалось ли организовать работу детей по оценке собственной деятельности на занятии с позиции целевой установки?
    - Какова реальная степень достижения целей данного занятия и чем она обусловлена?
    - Ваши дальнейшие действия.

### **2.4 Кадровое обеспечение**

Реализовывать программу может педагог, имеющий среднее профессиональное или высшее образование в сфере математики, обладающий достаточными теоретическими знаниями и практическими умениями.

### **2.5 Материально-техническое обеспечение**

1. ПК
2. Принтер
3. Мультимедиапроектор
4. Средства телекоммуникации
5. Экран

#### **Учебно-практическое и учебно-лабораторное оборудование**

1. Аудиторная доска с магнитной поверхностью и набором приспособлений для крепления таблиц
2. Доска магнитная с координатной сеткой

3. Комплект инструментов классных: линейка, транспортир, угольник ( $30^{\circ}$ ,  $60^{\circ}$ ), угольник ( $45^{\circ}$ ,  $45^{\circ}$ ), циркуль
4. Комплект стереометрических тел (демонстрационный)
5. Комплект стереометрических тел (раздаточный)
6. Набор планиметрических фигур
7. Набор геометрических тел

#### **Печатные пособия**

1. Таблицы по геометрии
2. Таблицы по алгебре для 10-11 классов
3. Таблицы по алгебре для 7-9 классов
4. Портреты выдающихся деятелей математики

#### **Экранно - звуковые пособия**

Видеофильмы по истории развития математики, математических идей и методов.

#### **2.6. Список литературы для педагогов.**

1. Горнштейн П.И., Полонский В.Б., Якир М.С. Задачи с параметрами. - М.: Илекса, Харьков: Гимназия, 2005 г., -328 с.
2. Ершова А.Л., Голобородько В.В. «Самостоятельные и контрольные работы по алгебре и началам анализа в 10-11 классах», ИЛЕКСА Москва 2008
3. Олехник С.Н., Потапов М.К., Пасиченко П.И. «Уравнения и неравенства. Нестандартные методы решения», ДРОФА 2007 г.
4. Родионов Е.М. «Решение задач с параметрами»: М.П. «Русь – 90»: М., 1995 год.
5. Севрюков П.Ф., Смоляков А.Н. «Тригонометрические уравнения и неравенства, и методика их решения», СТАВРОПОЛЬ 2004г.
6. Симонов А.Я., Бакаев Д.С. и др. «Система тренировочных задач и упражнений по математике»: М., «Просвещение», 1991 г.
7. Шарыгин М.Ф. «Факультативный курс по математике. Решение задач»: М., «Просвещение», 2010 год.
8. Яремчук Ф.П., Руденко П.А. Алгебра и элементарные функции. - К.: Наукова думка

#### **2.7 Список литературы для обучающихся**

1. Алгебра. 7 класс. Учебник. Мордкович А.Г., Николаев Н.П.:М., «Мнемозина», 2017 г.
2. Алгебра. 7,8,9,10,11 класс. Учебник. Углубленный уровень. Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г., Нешков К.И. и др.: М., «Просвещение» , 2018 г.
3. Галицкий М.Л. и др. «Сборник задач по алгебре для 8-9 классов»; Учебное пособие для учащихся школ и классов с углублённым изучением курса математики: М., «Просвещение», 2012 год.

#### **2.8 Рабочая программа воспитания**

Современный национальный воспитательный идеал — это высоконравственный, творческий, компетентный гражданин России, принимающий судьбу Отечества как свою личную, осознающий ответственность за настоящее и будущее своей страны, укоренённый в духовных и культурных традициях многонационального народа Российской Федерации.

Исходя из этого воспитательного идеала, а также основываясь на базовых для нашего общества ценностях (таких как семья, труд, отечество, природа, мир, знания,

культура, здоровье, человек) формулируется общая **цель воспитания** – личностное развитие школьников, проявляющееся:

1) в усвоении ими знаний основных норм, которые общество выработало на основе этих ценностей (то есть, в усвоении ими социально значимых знаний);

2) в развитии их позитивных отношений к этим общественным ценностям (то есть в развитии их социально значимых отношений);

3) в приобретении ими соответствующего этим ценностям опыта поведения, опыта применения сформированных знаний и отношений на практике (то есть в приобретении ими опыта осуществления социально значимых дел).

Данная цель ориентирует педагогических работников и руководителей воспитательных структур образовательной организации не на обеспечение соответствия личности обучающегося единому уровню воспитанности, а на обеспечение позитивной динамики развития его личности.

В связи с этим важно сочетание усилий педагогических работников и руководителей воспитательных структур образовательной организации по развитию личности обучающегося и усилий самого обучающегося по своему саморазвитию. Их сотрудничество, партнерские отношения являются важным фактором успеха в достижении цели.

Достижению поставленной цели воспитания, обучающихся будет способствовать решение следующих основных задач:

– освоение обучающимися ценностно-нормативного и деятельностно - практического аспекта отношений человека с человеком, патриота с Родиной, гражданина с правовым государством и гражданским обществом, человека с природой, с искусством и т.д.;

– вовлечение обучающегося в процессы самопознания, самопонимания, содействие обучающимся в соотнесении представлений о собственных возможностях, интересах, ограничениях с запросами и требованиями окружающих людей, общества, государства;

– помощь в личностном самоопределении, проектировании индивидуальных образовательных траекторий и образа будущей профессиональной деятельности, поддержка деятельности обучающегося по саморазвитию;

– овладение обучающимся социальными, регулятивными и коммуникативными компетенциями, обеспечивающими ему индивидуальную успешность в общении с окружающими, результативность в социальных практиках, в процессе сотрудничества со сверстниками и старшими.

## 2.9 Календарный план воспитательной работы

Тема	Год обучения	Время проведения
1.История математики	1 -3 год	Октябрь
2. Залог успеха (беседа + доклад)	1-3 год	Ноябрь
3. Математическая экскурсия «Геометрия в архитектуре родного города»	1-3 год	Декабрь
4. Геометрия вокруг нас	1-3 год	Январь
5. «Кенгуру»	1-3 год	Февраль
6. Конкурс «А знаете ли вы»	1-3 год	Март
7. История математической олимпиады	1-3 год	Апрель
8.Творческий проект «А дальше...»	1-3 год	Май

### Сведения о разработчиках

ФИО	Филиппова Татьяна Евгеньевна
Место работы	МАОУ – гимназия №94
Должность	учитель
Образование	высшее
Педагогический стаж	13 лет
Квалификационная категория	первая

### Аннотация

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Решение задач повышенной сложности» направлена на удовлетворение индивидуальных образовательных интересов, потребностей и склонностей, обучающихся в математике, предусматривает формирование устойчивого интереса к предмету, выявление и развитие математических способностей, ориентацию на профессии, существенным образом связанные с математикой.

Направленность программы – естественнонаучная.

Данная программа рассчитана на детей 13-18 лет и состоит из 4 лет обучения.

**Цель программы:** создание условий для развития интереса обучающихся к математике, развитие математических, интеллектуальных способностей обучающихся, обобщенных умственных умений; привитие обучающимся практических навыков решения нестандартных задач, расширение представления об изучаемом предмете.

#### **Задачи программы:**

##### *Обучающие:*

- формировать познавательный интерес к нестандартным и усложненным задачам;
- формировать геометрические (конструктивные) навыки обучающихся;
- формировать мотивацию к исследовательской деятельности, к самостоятельности при решении занимательных задач.
- развивать мотивацию к решению задач практического содержания.

##### *Развивающие:*

- развивать личностные свойства: внимание, память, самостоятельность, ответственность, активность, аккуратность;
- формировать потребности в самопознании, саморазвитии;
- развивать умение анализировать, сравнивать и обобщать, развивать логическое мышление;
- развивать умение алгоритмизации решения задач. Формировать навык построения «модели» решения задач;
- развивать исследовательские навыки при решении задач занимательной арифметики, задач на последовательности, софизмы, ребусы, шифры, головоломки, переливания, взвешивания и другие;
- развивать математико-интегративное мышление через решение задач практического содержания.

##### *Воспитательные:*

- формировать глобальное мировоззрение через занятия интегративно-математического содержания;
- формировать личностные компетенции через практическую направленность занятий;
- воспитание личности в процессе освоения математики и математической деятельности, развитие у обучающихся самостоятельности и способности к самоорганизации.

### **Срок и объем реализации:**

Программа рассчитана на 4 года обучения, из расчета 2 часа в неделю (1 учебный час равен 40 минут). Программа включает в себя 30 учебных недель. Объем программы в год составляет 60 часов, общий объем программы – 240 часов.

### **Планируемые результаты освоения программы:**

- свободное владение новыми нестандартными подходами к решению различных задач;
- повышение уровня знаний и эрудиции в области математики;
- приобретение опыта исследовательской деятельности, отработка навыка самостоятельной работы со справочной литературой, в конструировании задач, их решения и презентации на занятиях;
- умение работать в группах, вести диалог, защищать свой взгляд и точку зрения на проблему.
- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, представлять ее в понятной форме,
- умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач, понимать необходимость их проверки;
- умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;
- умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;
- умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;
- овладение базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания, представление об основных изучаемых понятиях (число, геометрическая фигура, уравнение, функция, вероятность) как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать реальные процессы и явления;
- овладение символьным языком алгебры, приемами выполнения тождественных преобразований рациональных выражений, решения уравнений, систем уравнений, неравенств и систем неравенств, умение использовать идею координат на плоскости для интерпретации уравнений, неравенств, систем, умение применять алгебраические преобразования, аппарат уравнений и неравенств для решения задач из различных разделов курса;
- овладение основными способами представления и анализа статистических данных; наличие представлений о статистических закономерностях в реальном мире
- овладение геометрическим языком
- умение применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с
- использованием при необходимости справочных материалов, калькулятора, компьютера.

**Календарный учебный график 2023-2024 учебный год**

Календарный учебный график определяет плановые перерывы при получении образования для отдыха и иных социальных целей (далее — каникулы):

- даты начала и окончания учебного года;
- продолжительность учебного года;
- сроки и продолжительность каникул;
- сроки проведения промежуточной аттестации.

Календарный учебный график разрабатывается Организацией в соответствии с требованиями к организации образовательного процесса, предусмотренными Гигиеническими нормативами и Санитарно-эпидемиологическими требованиями.

Календарный учебный график составляется и утверждается ежегодно.

Дата начала учебного года – 01 октября.

Дата окончания учебного года - 25 мая.

Продолжительность учебного года при обучении по Программе для обучающихся составляет 30 недель.

Сроки и продолжительность 1 четверти	01.10.2024 по 25.10.2024 4 недели
Сроки и продолжительность осенних каникул	с 26.10.2024 г. по 03.11.2024 г. (9 календарных дней)
Сроки и продолжительность 2 четверти	05.11.2024 г. по 29.12.2024 г. 8 недель
Сроки и продолжительность зимних каникул	с 30.12.2024 г. по 08. 01. 2025 г. (10 календарных дней)
Сроки и продолжительность 3 четверти	с 09.01.2025 г. по 21.03.2025 г. 11 недель
Сроки и продолжительность весенних каникул	с 22.03.2025 г. по 30.03.2025 г. (9 календарных дней)
Сроки и продолжительность 4 четверти	с 31.03.2025 г. по 25.05.2025 г. 7 недель
Сроки и продолжительность летних каникул	с 26.05.2025 г. по 31.08.2025 г.

## Календарный учебный график на 2024-2025 учебный год

Месяцы	Сентябрь 2024					Октябрь 2024					Ноябрь 2024				Декабрь 2024					Январь 2025							
№ недели						1	2	3	4			5	6	7	8		9	10	11	12				13	14	15	
Дни недели																											
Понедельник		2	9	16	23	30		7	14	21	28		4	11	18	25		2	9	16	23	30		6	13	20	27
Вторник		3	10	17	24		1	8	15	22	29		5	12	19	26		3	10	17	24	31		7	14	21	28
Среда		4	11	18	25		2	9	16	23	30		6	13	20	27		4	11	18	25		1	8	15	22	29
Четверг		5	12	19	26		3	10	17	24	31		7	14	21	28		5	12	19	26		2	9	16	23	30
Пятница		6	13	20	27		4	11	18	25		1	8	15	22	29		6	13	20	27		3	10	17	24	31
Суббота		7	14	21	28		5	12	19	26		2	9	16	23	30		7	14	21	28		4	11	18	25	
Воскресенье	1	8	15	22	29		6	13	20	27		3	10	17	24		1	8	15	22	29		5	12	19	26	

  

Месяцы	Февраль 2025				Март 2025					Апрель 2025					Май 2025						
№ недели		16	17	18	19		20	21	22			23	24	25	26	27		28	29	30	
Дни недели																					
Понедельник		3	10	17	24		3	10	17	24	31		7	14	21	28		5	12	19	26
Вторник		4	11	18	25		4	11	18	25		1	8	15	22	29		6	13	20	27
Среда		5	12	19	26		5	12	19	26		2	9	16	23	30		7	14	21	28
Четверг		6	13	20	27		6	13	20	27		3	10	17	24		1	8	15	22	29
Пятница		7	14	21	28		7	14	21	28		4	11	18	25		2	9	16	23	30
Суббота	1	8	15	22		1	8	15	22	29		5	12	19	26		3	10	17	24	31
Воскресенье	2	9	16	23		2	9	16	23	30		6	13	20	27		4	11	18	25	

	Каникулы
--	----------

Место проведения занятий: МАОУ – гимназия № 94 город Екатеринбург, ул. Бажова 139.

Время и дата в соответствии с утвержденным расписанием.

**Календарный учебный график  
1 год обучения**

№ п/п	Номер учебной недели	Форма занятия	Количество часов		Тема занятия	Форма контроля
			теория	практика		
1	1	Лекция, практическое занятие	1	1	Абсолютная величина. Модули противоположных чисел. Операции над абсолютными величинами.	
2	2	Практическое занятие		2	Вычисления в задачах повышенной сложности, содержащие абсолютные величины	тест
3	3	Лекция, практическое занятие	1	1	Уравнения и неравенства содержащие абсолютные величины. Основные методы решения уравнений с модулем.	
4	4	практическое занятие		1	Уравнения и неравенства содержащие абсолютные величины. Основные методы решения уравнений с модулем.	
5	4	Лекция	1		Упрощение выражений, содержащих переменную под знаком модуля.	
6	5	практическое занятие		1	Упрощение выражений, содержащих переменную под знаком модуля.	
7	5	Лекция	1		Применение свойств модуля при решении задач повышенной сложности. Случаи с 2-3 модулями. Метод интервалов	
8	6	практическое занятие		2	Применение свойств модуля при решении задач повышенной сложности. Случаи с 2-3 модулями. Метод интервалов	
	7	практическое занятие		1	Применение свойств модуля при решении задач повышенной сложности	С/р
9	7	Лекция	1		Системы уравнений и неравенств, содержащие абсолютные величины. Основные методы решения	

					систем уравнений с модулем.	
10	8	практическое занятие		2	Системы уравнений и неравенств, содержащие абсолютные величины. Основные методы решения систем уравнений с модулем.	
11	9	Лекция, практическое занятие	1	1	Раскрытие модуля по определению, переход от исходного уравнения к равносильной системе, возведение в квадрат обеих частей уравнения, метод интервалов, графический метод, использование свойств абсолютной величины. Случаи с 2-3 модулями.	
12	10	практическое занятие		2	Раскрытие модуля по определению, переход от исходного уравнения к равносильной системе, возведение в квадрат обеих частей уравнения, метод интервалов, графический метод, использование свойств абсолютной величины. Случаи с 2-3 модулями.	зачёт
13	11	Лекция, практическое занятие	1	1	Решение параметрических уравнений с модулями графическим методом.	
14	12	практическое занятие		2	Решение параметрических уравнений с модулями графическим методом.	
15	13	Лекция, практическое занятие	1	1	Использование графиков функций при решении уравнений с параметром. Построение графиков функций при решении уравнений с параметром	Домашняя С/р
16	14	Лекция, практическое занятие	1	1	Знакомство с параметрами. Основные понятия уравнений с параметрами. Определение параметра	
17	15	Лекция, практическое занятие	1	1	Виды уравнений, содержащие параметр. Основные приемы решения задач с параметрами	
18	16	практическое занятие		1	Виды уравнений, содержащие параметр. Основные приемы решения задач с параметрами	тест

19	16	Лекция, практическое занятие	1		Решение линейных уравнений, содержащих параметр. Решение уравнений, приводимых к линейным. Решение линейно-кусочных уравнений.	
20	17	практическое занятие		2	Решение линейных уравнений, содержащих параметр. Решение уравнений, приводимых к линейным. Решение линейно-кусочных уравнений.	
21	18	Лекция	1	1	Применение алгоритма решения линейных уравнений, содержащих параметр.	С/р
22	19	Лекция	1	1	Параметрическое линейное неравенство. Определение линейного неравенства. Алгоритм решения неравенств. Решение неравенств с параметрами.	
23	20	практическое занятие		1	Параметрическое линейное неравенство. Определение линейного неравенства. Алгоритм решения неравенств. Решение неравенств с параметрами.	
24	20	Лекция,	1		Исследование полученного ответа. Обработка результатов, полученных при решении. Графический метод.	
25	21	практическое занятие		1	Исследование полученного ответа. Обработка результатов, полученных при решении. Графический метод.	тест
26	21	Лекция	1		Квадратные уравнения и неравенства с параметром. Алгоритм решения.	
27	22	практическое занятие		2	Квадратные уравнения и неравенства с параметром. Алгоритм решения.	
28	23	Лекция, практическое занятие	1	1	Решение квадратных уравнений рациональным способом.	
29	24	практическое	1	1	Решение квадратных уравнений рациональным	

		занятие			способом. Исследование квадратных уравнений, содержащих параметры.	
30	25	практическое занятие		1	Исследование квадратных уравнений, содержащих параметры.	
31	25	Лекция,	1		Параметрические квадратные и линейные уравнения и неравенства с модулем.	
32	26	практическое занятие		2	Параметрические квадратные и линейные уравнения и неравенства с модулем.	
33	27	Лекция,	1	1	Алгоритм решения параметрических линейных и квадратных уравнений с модулем	
34	27	Лекция, практическое занятие	1	1	Алгоритм решения параметрических линейных и квадратных уравнений с модулем Исследование параметрических линейных и квадратных уравнений, содержащих модуль	
35	28	практическое занятие		1	Решения параметрических линейных и квадратных уравнений с модулем	Домашняя С/р
36	29	Лекция, практическое занятие	1		Параметрические линейные системы с двумя переменными. Алгоритм решения систем параметрических уравнений с двумя переменными.	
37	30	практическое занятие		2	Параметрические линейные системы с двумя переменными. Алгоритм решения систем параметрических уравнений с двумя переменными.	зачет

**Календарный учебный график  
2 год обучения**

№ п/п	Номер учебной недели	Форма занятия	Количество часов		Тема занятия	Форма контроля
			теория	практика		
1	1	Лекция, практическое занятие	1	1	Основные методы разложения на множители. Комбинирование различных методов. Суть метода неопределенных коэффициентов.	
2	2	практическое занятие		2	Основные методы разложения на множители. Комбинирование различных методов. Суть метода неопределенных коэффициентов.	
3	3	Лекция, практическое занятие	1	1	Формулы сокращенного умножения высоких степеней. Бином Ньютона. Решение задач повышенной сложности по теме «Метод неопределённых коэффициентов. ФСУ высоких степеней.»	
4	4	практическое занятие		2	Формулы сокращенного умножения высоких степеней. Бином Ньютона. Решение задач повышенной сложности по теме «Метод неопределённых коэффициентов. ФСУ высоких степеней.»	тест
5	5	Лекция, практическое занятие	1	1	Использование графиков функций при решении параметрических уравнений и неравенств. Построение графиков функций при решении параметрических уравнений и неравенств.	
6	6	практическое занятие		2	Использование графиков функций при решении параметрических уравнений и неравенств. Построение графиков функций при решении параметрических уравнений и неравенств.	
7	7	Лекция, практическое занятие	1	1	Решение параметрических уравнений и неравенств графическим методом.	
8	8	практическое		2	Решение параметрических уравнений и неравенств	С/р

		занятие			графическим методом.	
9	9	Лекция, практическое занятие	1	1	Матричная запись и матричная форма решения системы линейных уравнений. Определение определителя. Определитель второго порядка. Определитель третьего порядка. Метод Крамера. Метод Гаусса.	
10	10	практическое занятие		2	Матричная запись и матричная форма решения системы линейных уравнений. Определение определителя. Определитель второго порядка. Определитель третьего порядка. Метод Крамера. Метод Гаусса.	
11	11	Лекция, практическое занятие	1	1	Решение задач повышенной сложности по теме «Преобразования двойных радикалов.» Рассмотрение сложных случаев.	
12	12	практическое занятие		2	Решение задач повышенной сложности по теме «Преобразования двойных радикалов.» Рассмотрение сложных случаев.	тест
13	13	Лекция	1	1	Неравенства, содержащие модули. Геометрическая интерпретация неравенств с модулем. Основные типы неравенств с модулем и их решения.	
14	14	практическое занятие		1	Неравенства, содержащие модули. Геометрическая интерпретация неравенств с модулем. Основные типы неравенств с модулем и их решения.	
15	14	Лекция	1		Рациональные и иррациональные неравенства с модулем. Равносильные преобразования при решении иррациональных неравенств с модулем. Обобщенный метод интервалов.	
16	15	практическое занятие		2	Рациональные и иррациональные неравенства с модулем. Равносильные преобразования при решении иррациональных неравенств с модулем. Обобщенный метод интервалов.	
17	16	практическое		1	Решение задач повышенной сложности по теме	зачёт

		занятие			«Рациональные, иррациональные неравенства, неравенства с модулем. Вложенные модули.»	
18	16	Лекция	1		Уравнения и неравенства, содержащие параметр. Аналитическое и графическое решения параметрических уравнений и неравенств	
19	17	практическое занятие		2	Уравнения и неравенства, содержащие параметр. Аналитическое и графическое решения параметрических уравнений и неравенств	
20	18	Лекция, практическое занятие	1	1	Нестандартные приемы решения параметрических уравнений и неравенств. Решение задач повышенной сложности по теме «Уравнения и неравенства с параметром. Графический метод решения.».	
21	19	практическое занятие		1	Нестандартные приемы решения параметрических уравнений и неравенств. Решение задач повышенной сложности по теме «Уравнения и неравенства с параметром. Графический метод решения.».	Домашняя С/р
22	19	Лекция	1		Построение графиков кусочных функций. Задачи с параметром на отыскание области определения и множества значений функции.	
23	20	практическое занятие		2	Построение графиков кусочных функций. Задачи с параметром на отыскание области определения и множества значений функции.	
24	21	Лекция, практическое занятие	1	1	Монотонность и обратимость функции в задачах с параметрами. Периодичность функции в задачах с параметрами.	
25	22	практическое занятие		2	Монотонность и обратимость функции в задачах с параметрами. Периодичность функции в задачах с параметрами. Решение задач повышенной сложности по теме «Кусочные функции. Параметр в исследовании функции.»	С/р
26	23	Лекция,	1	1	Решение неравенств повышенной сложности с	

		практическое занятие			одной переменной. Равносильность неравенств. Решение рациональных неравенств. Доказательства неравенств. Неравенство о среднем арифметическом и среднем геометрическом двух чисел.	
27	24	практическое занятие		2	Решение неравенств повышенной сложности с одной переменной. Равносильность неравенств. Решение рациональных неравенств. Доказательства неравенств. Неравенство о среднем арифметическом и среднем геометрическом двух чисел.	
28	25	Лекция, практическое занятие	1	1	Использование свойств и графиков функций при решении неравенств. Метод интервалов. Интерпретация результата, учет реальных ограничений. Решение неравенств, содержащих знак модуля.	
29	26	практическое занятие		1	Решение неравенств повышенной сложности с одной переменной	тест
30	26	Лекция	1		Решение рациональных уравнений повышенной сложности. Равносильность уравнений. Уравнения высших степеней. Приемы их решения. Основные методы решения алгебраических уравнений: замена переменной и разложение на множители. Уравнения, однородные относительно входящих в них выражений.	
31	27	практическое занятие		2	Решение рациональных уравнений повышенной сложности. Равносильность уравнений. Уравнения высших степеней. Приемы их решения. Основные методы решения алгебраических уравнений: замена переменной и разложение на множители.	

					Уравнения, однородные относительно входящих в них выражений.	
32	28	Лекция, практическое занятие	1	1	Решение уравнений высших степеней методом замены переменной и методом группировки Решение текстовых задач с помощью уравнений.	
33	29	практическое занятие		1	Решение уравнений высших степеней методом замены переменной и методом группировки Решение текстовых задач с помощью уравнений.	зачёт
34	29	Лекция, практическое занятие	1	1	Системы алгебраических уравнений. Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Решение систем уравнений с двумя неизвестными второй степени.	
35	30	практическое занятие		2	Решение задач повышенной сложности с помощью систем уравнений второй степени	Домашняя С/р

**Календарный учебный график  
3 год обучения**

№ п/п	Номер учебной недели	Форма занятия	Количество часов		Тема занятия	Форма контроля
			теория	практика		
1	1	Лекция, практическое занятие	1	1	Преобразования числовых выражений. Алгебраические буквенные выражения. Формулы сокращенного умножения.	
2	2	Лекция, практическое занятие	1	1	Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами. Многочлены от нескольких переменных.	
3	3	практическое занятие		1	Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами. Многочлены от нескольких переменных.	
4	3	Лекция, практическое занятие	1		Корень степени $n$ , его свойства. Преобразования алгебраических буквенных выражений. Преобразование выражений, содержащих степени и радикалы.	
5	4	практическое занятие		2	Корень степени $n$ , его свойства. Преобразования алгебраических буквенных выражений. Преобразование выражений, содержащих степени и радикалы. Решение задач повышенной сложности по теме «Выражения и преобразования»	
6	5	Лекция, практическое занятие	1	1	Эквивалентные преобразования. Следствия уравнений. Область допустимых значений.	
7	6	практическое занятие		2	Эквивалентные преобразования. Следствия уравнений. Область допустимых значений.	
8	7	Лекция, практическое занятие	1	1	Уравнения высших степеней. Некоторые типы уравнений 3-й и 4-й степени, способы их решения.	

9	8	практическое занятие		2	Уравнения высших степеней. Некоторые типы уравнений 3-й и 4-й степени, способы их решения.	
10	9	Лекция, практическое занятие	1	1	Иррациональные уравнения. Равносильные преобразования при решении иррациональных уравнений. Использование свойств функций при решении иррациональных уравнений	
11	10	практическое занятие		2	Иррациональные уравнения. Равносильные преобразования при решении иррациональных уравнений. Использование свойств функций при решении иррациональных уравнений	
12	11	Лекция, практическое занятие	1	1	Комбинированные уравнения. Некоторые приемы решения комбинированных уравнений.	
13	12	практическое занятие		2	Комбинированные уравнения. Некоторые приемы решения комбинированных уравнений.	Домашняя С/р
14	13	Лекция, практическое занятие	1	1	Системы уравнений с двумя и тремя переменными. Метод подстановки, алгебраическое сложение и умножение при решении систем уравнений. Замена переменной при решении систем уравнений	
15	14	практическое занятие		1	Системы уравнений с двумя и тремя переменными. Метод подстановки, алгебраическое сложение и умножение при решении систем уравнений. Замена	
16	14	Лекция	1		Графическое решение систем уравнений. Системы уравнений с параметром.	
17	15	практическое занятие		2	Графическое решение систем уравнений. Системы уравнений с параметром.	
18	16	практическое занятие		1	Решение задач повышенной сложности по теме «Системы уравнений».	зачёт
19	16	Лекция	1		Квадратные и дробно-рациональные неравенства.	

					Графический способ решения неравенств. Иррациональные неравенства. Равносильные преобразования при решении иррациональных неравенств.	
20	17	практическое занятие		2	Квадратные и дробно-рациональные неравенства. Графический способ решения неравенств. Иррациональные неравенства. Равносильные преобразования при решении иррациональных неравенств.	
21	18	Лекция, практическое занятие	1	1	Комбинированные неравенства. Обобщенный метод интервалов.	
22	19	Лекция, практическое занятие	1	1	Неравенства, содержащие параметры. Аналитическое и графическое решения неравенств с параметрами. Системы неравенств с двумя переменными. Задание фигур на координатной плоскости неравенствами.	
23	20	практическое занятие		2	Неравенства, содержащие параметры. Аналитическое и графическое решения неравенств с параметрами. Системы неравенств с двумя переменными. Задание фигур на координатной плоскости неравенствами.	
24	21	Лекция, практическое занятие	1	1	Алгебраическое сложение при решении систем неравенств. Замена переменной при решении системы неравенств.	
25	22	практическое занятие		2	Алгебраическое сложение при решении систем неравенств. Замена переменной при решении системы неравенств.	
26	23	практическое занятие		1	Решение задач повышенной сложности по теме «Неравенства».	Домашняя С/р

27	23	Лекция	1		Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции. Четность, нечетность, периодичность функции. Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции.	
28	24	практическое занятие		2	Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции. Четность, нечетность, периодичность функции. Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции.	
29	25	Лекция, практическое занятие	1	1	Исследования функций и построение графиков. Основные способы преобразования графиков.	
30	26	Лекция, практическое занятие	1	1	Графики функций, связанных с модулем. Графики сложных функций.	
31	27	практическое занятие		2	Решение задач повышенной сложности по теме «Функции и их свойства».	тест
32	28	Лекция, практическое занятие	1	1	Треугольники и окружности. Вписанные и описанные треугольники. Связь между радиусами вписанной и описанной окружностей с элементами треугольника.	
33	29	практическое занятие		1	Треугольники и окружности. Вписанные и описанные треугольники. Связь между радиусами вписанной и описанной окружностей с элементами треугольника.	
34	29	Лекция	1		Векторы на плоскости. Координаты точки и вектора в декартовой системе координат. Операции с векторами. Угол между векторами.	

					Коллинеарность векторов. Скалярное произведение векторов. Условие перпендикулярности двух векторов. Задача Эйлера. Теоремы Чевы и Менелая. Окружность. Эллипс. Гипербола и парабола.	
35	30	практическое занятие		2	Векторы на плоскости. Координаты точки и вектора в декартовой системе координат. Операции с векторами. Угол между векторами. Коллинеарность векторов. Скалярное произведение векторов. Условие перпендикулярности двух векторов. Задача Эйлера. Теоремы Чевы и Менелая. Окружность. Эллипс. Гипербола и парабола.	зачёт

**Календарный учебный график  
4 год обучения**

№ п/п	Номер учебной недели	Форма занятия	Количество часов		Тема занятия	Форма контроля
			теория	практика		
1	1	Лекция, практическое занятие	1	1	Задачи на проценты. Выражение значений разности величины в процентах. Понятие сложного процента. Использование пропорций при решении задач на проценты, концентрации веществ в растворах и сплавах. Задачи экономического содержания.	
2	2	практическое занятие		2	Задачи на проценты. Выражение значений разности величины в процентах. Понятие сложного процента. Использование пропорций при решении задач на проценты, концентрации веществ в растворах и сплавах. Задачи экономического содержания.	
3	3	Лекция, практическое занятие	1	1	Задачи на движение. Задачи на встречное, попутно движение. Задачи на движение протяженных объектов. Задачи на круговое движение.	
4	4	практическое занятие		2	Задачи на движение. Задачи на встречное, попутно движение. Задачи на движение протяженных объектов. Задачи на круговое движение.	
5	5	Лекция, практическое занятие	1	1	Задачи на работу. Задачи на совместную и отдельную работу. Сокращение числа неизвестных в системах уравнений. Использование ограничений на значения неизвестных величин при решении систем уравнений и неравенств в задачах на движение и работу	
6	6	практическое занятие		2	Задачи на работу. Задачи на совместную и отдельную работу. Сокращение числа неизвестных в системах уравнений. Использование ограничений на значения неизвестных величин при решении систем уравнений и неравенств в задачах на движение и работу	С/р

7	7	Лекция, практическое занятие	1	1	Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции.	
8	8	практическое занятие		1	Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции.	
9	8	Лекция,	1		Четность, нечетность, периодичность функции. Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции.	
10	9	практическое занятие		2	Четность, нечетность, периодичность функции. Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции.	
11	10	Лекция, практическое занятие	1	1	Исследования функций и построение графиков. Основные способы преобразования графиков.	
12	11	практическое занятие		2	Исследования функций и построение графиков. Основные способы преобразования графиков.	
13	12	Лекция, практическое занятие	1	1	Графики функций, связанных с модулем. Графики сложных функций. Решение задач повышенной сложности по теме «Функции и их свойства».	
14	13	практическое занятие		2	Графики функций, связанных с модулем. Графики сложных функций. Решение задач повышенной сложности по теме «Функции и их свойства».	С/р
15	14	Лекция, практическое занятие	1	1	Решение задач повышенной сложности по теме «Первообразная и интеграл». Первообразная. Неопределенный интеграл. Метод подстановки. Проблемы интегрирования элементарных функций. Определенный интеграл. Теорема Ньютона-Лейбница. Свойства определенных интегралов.	
16	15	практическое занятие		2	Решение задач повышенной сложности по теме «Первообразная и интеграл». Первообразная. Неопределенный интеграл. Метод подстановки. Проблемы интегрирования	

					элементарных функций. Определенный интеграл. Теорема Ньютона-Лейбница. Свойства определенных интегралов.	
17	16	Лекция, практическое занятие	1	1	Площадь круга. Длина окружности. Объем тела вращения. Решение задач повышенной сложности по теме «Первообразная и интеграл».	
18	17	практическое занятие		2	Площадь круга. Длина окружности. Объем тела вращения. Решение задач повышенной сложности по теме «Первообразная и интеграл».	зачёт
19	18	Лекция, практическое занятие	1	1	Статистика. Вероятность. Частота события, вероятность. Сложение и умножение вероятностей. Свойства вероятностей событий. Условная вероятность. Независимые события	
20	19	практическое занятие		2	Статистика. Вероятность. Частота события, вероятность. Сложение и умножение вероятностей. Свойства вероятностей событий. Условная вероятность. Независимые события	
21	20	Лекция, практическое занятие	1	1	Математическое ожидание. Сложный опыт. Формула Бернулли. Закон больших чисел.	
22	21	практическое занятие		2	Математическое ожидание. Сложный опыт. Формула Бернулли. Закон больших чисел.	
23	22	практическое занятие		1	Решение задач повышенной сложности по теме «Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей».	тест
24	22	Лекция	1		Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Трехгранный угол. Многогранный угол. Геометрическое тело. Теорема Эйлера. Пространственная теорема Пифагора. Симметрия в пространстве	
25	23	практическое		2	Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол.	

		занятие			Трехгранный угол. Многогранный угол. Геометрическое тело. Теорема Эйлера. Пространственная теорема Пифагора. Симметрия в пространстве	
26	24	Лекция, практическое занятие	1	1	Параллельное проектирование. Параллельные проекции плоских фигур. Изображение пространственных фигур в параллельной проекции. Построение сечений многогранников. Метод «следов». Метод вспомогательных плоскостей.	
27	25	Лекция, практическое занятие	1	1	Ортогональное проектирование. Ортогональная проекция многоугольника на заданную плоскость. Связь площади многоугольника с его ортогональной проекцией.	
28	26	практическое занятие		2	Решение задач повышенной сложности по теме «Геометрические фигуры и их свойства. Стереометрия».	зачёт
29	27	Лекция, практическое занятие	1	1	Понятие параметра, рассмотрение приемов решения заданий с параметром (аналитический, графический), а также нестандартные приемы решения, решение задач практической направленности (с учетом межпредметной направленности с химией, физикой, техникой). Исследование решений уравнений и неравенств с параметром с использованием графиков соответствующих функций.	
30	28	практическое занятие		2	Понятие параметра, рассмотрение приемов решения заданий с параметром (аналитический, графический), а также нестандартные приемы решения, решение задач практической направленности (с учетом межпредметной направленности с химией, физикой, техникой). Исследование решений уравнений и неравенств с параметром с использованием графиков	

					соответствующих функций.	
31	29	Лекция, практическое занятие	1	1	Геометрический смысл производной в задачах с параметром. Касательная к кривой. Отыскание стационарных (критических) точек при исследовании функции, содержащей параметры. Возрастание и убывание функции, содержащей параметры. Решение текстовых задач на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции, содержащей параметры.	
32	30	практическое занятие		2	Геометрический смысл производной в задачах с параметром. Касательная к кривой. Отыскание стационарных (критических) точек при исследовании функции, содержащей параметры. Возрастание и убывание функции, содержащей параметры. Решение текстовых задач на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции, содержащей параметры.	Домашняя С/р

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат 460837604057956529703830632163952415623550190477

Владелец Ярославцев Сергей Александрович

Действителен с 17.10.2023 по 16.10.2024