

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение средняя  
общеобразовательная школа № 76  
с углубленным изучением отдельных предметов**

**ПРИНЯТО:**

Педагогический совет

МАОУ СОШ №76

Протокол № 1 от 30.08.2021.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**  
*Социально- педагогической направленности*

**"Интенсивный курс подготовки по математике"**

Возраст обучающихся 14 –18 лет  
Срок реализации 4 года

## Аннотация

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Интенсивный курс подготовки по математике» 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.

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.

Программа включает в себя 30 учебных недель. Объем программы в год составляет 60 часа, 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.

## Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа **Интенсивный курс подготовки по математике** 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** – социально- педагогическая.

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

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» в действующей редакции;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей»;
- Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Письмо Минобрнауки России Методические рекомендации по проектированию общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) от 18 ноября 2015 г. № 09-3242;
- Распоряжение правительства Свердловской области № 70-Д от 26.06.2019 об утверждении методических рекомендаций «Правила персонализированного финансирования дополнительного образования детей в Свердловской области»;
- 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 глобальномировоззрение 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. 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. Прием 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 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 от 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.

### Учебный 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. Случаи с 2-3 модулями. Метод интервалов	3	6	9	с/р
3.	Системы уравнений и неравенств, содержащие абсолютные величины. Случаи с 2-3 модулями. Метод интервалов.	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. Графический метод	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.

Абсолютная величина. Модули противоположных чисел. Операции над абсолютными величинами.

Теория.

Практика.

#### Раздел 2.

Уравнения и неравенства содержащие абсолютные величины. Упрощение выражений, содержащих переменную под знаком модуля. Основные методы решения уравнений с модулем. Применение свойств модуля при решении задач повышенной сложности.

Случай с 2-3 модулями. Метод интервалов

Теория.

Практика.

#### Раздел 3.

Системы уравнений и неравенств, содержащие абсолютные величины. Основные методы решения систем уравнений с модулем. 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. Случай с 2-3 модулями.

Теория.

Практика.

#### Раздел 4.

Решение параметрических уравнений с модулями графическим методом. Использование графиков функций при решении уравнений с параметром. Построение графиков функций при решении уравнений с параметром.

Теория.

Практика.

#### Раздел 5

Знакомство с параметрами. Основные понятия уравнений с параметрами. Определение параметра. Виды уравнений, содержащие параметр. Основные приемы решения задач с параметрами.

Теория.

Практика.

#### Раздел 6

Решение сложных случаев параметрических уравнений первой степени с

одним неизвестным. Общие подходы к решению линейных уравнений. Решение линейных уравнений, содержащих параметр. Решение уравнений, приводимых к линейным. Решение линейно-кусочных уравнений. Применение алгоритма решения линейных уравнений, содержащих параметр.

Теория.

Практика.

### **Раздел 7**

Параметрическое линейное неравенство. Определение линейного неравенства. Алгоритм решения неравенств. Решение неравенств с параметрами. Исследование полученного ответа. Обработка результатов, полученных при решении. Графический метод.

Теория.

Практика.

### **Раздел 8**

Квадратные уравнения и неравенства с параметром. Алгоритм решения. Решение квадратных уравнений рациональным способом. Исследование квадратных уравнений, содержащих параметры.

Теория.

Практика.

### **Раздел 9**

Параметрические квадратные и линейные уравнения и неравенства с модулем. Алгоритм решения параметрических линейных и квадратных уравнений с модулем. Исследование параметрических линейных и квадратных уравнений, содержащих модуль.

Теория.

Практика.

### **Раздел 10.**

Параметрические линейные системы с двумя переменными. Алгоритм решения систем параметрических уравнений с двумя переменными. Исследование систем параметрических уравнений с двумя переменными.

Теория.

Практика.

### **Результаты 1 -го года обучения.**

Учащиеся должны уметь:

- 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.

## Учебный 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. Рассмотрение сложных случаев. Определитель. Метод Крамера. Метод Гаусса.»	2	6	8	тест
4.	Решение задач повышенной сложности по теме «Рациональные, иррациональные неравенства, неравенства с модулем. Вложенные модули.»	2	5	7	зачёт
5.	Решение задач повышенной сложности по теме «Уравнения и неравенства с параметром. Графический метод решения.»	2	4	6	Домашняя с/р
6.	Решение задач повышенной сложности по теме «Кусочные функции. Параметр в исследовании 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.»

Основные методы разложения на множители. Комбинирование различных методов. Суть метода неопределённых коэффициентов. Формулы сокращённого умножения высоких степеней. Бином Ньютона.

Теория.

Практика.

#### Раздел 2.

Решение параметрических уравнений и неравенств графическим методом.

Использование графиков функций при решении параметрических уравнений и неравенств. Построение графиков функций при решении параметрических уравнений и неравенств.

Теория.

Практика.

#### Раздел 3.

Решение задач повышенной сложности по теме «Преобразования двойных радикалов.» Рассмотрение сложных случаев. Матричная запись и матричная форма решения системы линейных уравнений. Определение определителя. Определитель второго порядка. Определитель третьего порядка. Метод Крамера. Метод Гаусса.

Теория.

Практика.

#### Раздел 4.

Решение задач повышенной сложности по теме «Рациональные, иррациональные неравенства, неравенства с модулем. Вложенные модули.»

Неравенства, содержащие модули. Геометрическая интерпретация неравенств с модулем. Основные типы неравенств с модулем и их решения. Рациональные и иррациональные неравенства с модулем. Равносильные преобразования при решении иррациональных неравенств с модулем. Обобщённый метод интервалов.

Теория.

Практика.

#### Раздел 5

Решение задач повышенной сложности по теме «Уравнения и

неравенства с параметром. Графический метод решения.».

Уравнения и неравенства, содержащие параметр. Аналитическое и графическое решения параметрических уравнений и неравенств. Нестандартные приемы решения параметрических уравнений и неравенств.

Теория.

Практика.

### **Раздел 6**

Решение задач повышенной сложности по теме «Кусочные функции. Параметр в исследовании функции.»

Построение графиков кусочных функций. 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.

Теория.

Практика.

### **Раздел 7**

Решение неравенств повышенной сложности с одной переменной. Равносильность неравенств. Решение рациональных неравенств. Доказательства неравенств. Неравенство о среднем арифметическом и среднем геометрическом двух чисел. Использование свойств и графиков функций при решении неравенств. Метод интервалов. Интерпретация результата, учет реальных ограничений. Решение неравенств, содержащих знак модуля.

Теория. Практика.

### **Раздел 8**

Решение уравнений высших степеней методом замены переменной и методом группировки.

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. Решение текстовых задач с помощью уравнений.

Теория.

Практика.

### **Раздел 9**

Решение задач повышенной сложности с помощью систем уравнений второй степени.

Системы алгебраических уравнений. Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Решение систем уравнений с двумя неизвестными второй степени.

Теория.

Практика.

## Результаты 2 -го года обучения.

Учащиеся должны:

- 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.

## Учебный 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
	итого	15	45	60	

## Содержание учебно- тематического плана.

### Раздел 1.

Решение задач повышенной сложности по теме «Выражения и



преобразования»

Преобразования числовых выражений. Алгебраические буквенные выражения. Формулы сокращенного умножения. Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами. Многочлены от нескольких переменных. Корень степени  $n$ , его свойства. Преобразования алгебраических буквенных выражений. Преобразование выражений, содержащих степени и радикалы.

Теория. Практика.

### **Раздел 2.**

Решение задач повышенной сложности по теме «Уравнения».

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. Использование свойств функций при решении иррациональных уравнений. Комбинированные уравнения. Некоторые приемы решения комбинированных уравнений.

Теория.

Практика.

### **Раздел 3.**

Решение задач повышенной сложности по теме «Системы уравнений».

Системы уравнений с двумя и тремя переменными. Метод подстановки, алгебраическое сложение и умножение при решении систем уравнений. Замена переменной при решении систем уравнений. Графическое решение систем уравнений. Системы уравнений с параметром.

Теория.

Практика.

### **Раздел 4.**

Решение задач повышенной сложности по теме «Неравенства».

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. Аналитическое и графическое решения неравенств с параметрами. Системы неравенств с двумя переменными. Задание фигур на координатной плоскости неравенствами. Алгебраическое сложение при решении систем неравенств. Замена переменной при решении системы неравенств.

Теория.

Практика.

### **Раздел 5**

Решение задач повышенной сложности по теме «Функции и их свойства».

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

Исследования функций и построение графиков. Основные способы преобразования графиков. Графики функций, связанных с модулем. Графики сложных функций.

Теория. Практика.

### **Раздел 6**

Геометрические фигуры и их свойства. Планиметрия.

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.

Теория.

Практика.

### **Результаты 3 -го года обучения.**

Учащиеся должны:

- 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.

**Учебный план, 4 год обучения**

№	Название раздела, темы	количество часов			формы аттестации/контроля
		всего	теория	практика	
1	Решение задач повышенной сложности по теме «Текстовые задачи»	3	9	12	с/р
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». 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

Теория.

Практика.

## **Раздел 2.**

Решение задач повышенной сложности по теме «Функции и их свойства».

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

Исследования функций и построение графиков. Основные способы преобразования графиков. Графики функций, связанных с модулем. Графики сложных функций.

Теория.

Практика.

## **Раздел 3.**

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.

Площадь круга. Длина окружности. Объем тела вращения.

Теория.

Практика.

## **Раздел 4.**

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

Статистика. Вероятность. Частота события, вероятность. Сложение и умножение вероятностей. Свойства вероятностей событий. Условная вероятность. Независимые события.

Математическое ожидание. Сложный опыт. Формула Бернулли. Закон больших чисел.

Теория.

Практика.

## **Раздел 5**

Решение задач повышенной сложности по теме «Геометрические фигуры и их свойства. Стереометрия».

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

Пространственная теорема Пифагора. Симметрия в пространстве. Параллельное проектирование. Параллельные проекции плоских фигур. Изображение пространственных фигур в параллельной проекции. Построение сечений многогранников. Метод «следов». Метод вспомогательных плоскостей. Ортогональное проектирование. Ортогональная проекция многоугольника на заданную плоскость. Связь площади многоугольника с его ортогональной проекцией.

Теория.

Практика.

## **Раздел 6**

Решение задач повышенной сложности по теме «Задания с параметром».

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.

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.

Теория.

Практика.

## **Результаты 4 -го года обучения.**

Учащиеся должны уметь:

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

## Календарный учебный график

Календарный учебный график составляется и утверждается ежегодно. (Приложение 1).

### **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**

<b>результатов:</b>	
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.

## **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.

#### **Кадровое обеспечение**

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

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

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

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

Аудиторная доска с магнитной поверхностью и набором приспособлений для крепления таблиц

Доска магнитная с координатной сеткой

Комплект инструментов классных: линейка, транспортир, угольник, Комплект стереометрических тел (демонстрационный)

Комплект стереометрических тел (раздаточный)

Набор планиметрических фигур

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.

## **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.

## **Список литературы для обучающихся**

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.

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», 2016 год.

## **Составители программы:**

1. Соловьева Т.В., педагог дополнительного образования, учитель математики, образование высшее профессиональное (учитель математики и информатики), ВКК  
Стаж педагогической работы 26 лет
2. Голованова Т.А., педагог дополнительного образования, учитель математики, образование высшее профессиональное (учитель математики), ВКК  
Стаж педагогической работы 33 года

## Календарный учебный график на 2022-2023 уч. год

Начало учебного года - 13.09.2022 для обучающихся 1 группы (1 года обучения)  
Окончание учебного года – 25.05.2023

Продолжительность учебного года – 30 учебных недель

Каникулярный период	Дата		Продолжительность каникул, праздничных и выходных дней в календарных днях
	Начало	Окончание	
Осенние каникулы	31.10.2022	06.11.2022	7
Зимние каникулы	30.12.2022	09.01.2023	11
Весенние каникулы	27.03.2023	02.04.2023	7
Летние каникулы **	27.05.2023 01.07.2022	31.08.2023	97 62

## Сроки учебных четвертей в 2022-2023 учебном году

Месяц	Сентябрь				Октябрь				Ноябрь				Декабрь				Январь				Февраль														
Понедельник			12	19	26	3	10	17	24			31	7	14	21	28			5	12	19	26			2	9	16	23	30			6	13	20	
Вторник			13	20	27	4	11	18	25			1	8	15	22	29			6	13	20	27			3	10	17	24	31			7	14	21	
Среда			14	21	28	5	12	19	26			2	9	16	23	30			7	14	21	28			4	11	18	25			1	8	15	22	
Четверг			15	22	29	6	13	20	27			3	10	17	24			1	8	15	22	29			5	12	19	26			2	9	16	23	
Пятница			16	23	30	7	14	21	28			4	11	18	25			2	9	16	23	30			6	13	20	27			3	10	17	24	
Суббота			17	24		1	8	15	22	29			5	12	19	26			3	10	17	24	31			7	14	21	28			4	11	18	25
Воскресенье			18	25		2	9	16	23	30			6	13	20	27			4	11	18	25			1	8	15	22	29			5	12	19	26
<i>Количество учебных недель между каникулами</i>			1	2	3	4	5	6	7	7 дней	1	2	3	4	5	6	7			11 дней	1	2	3	4	5	6	7								

Месяц	Март				Апрель				Май				Июнь				Июль				Август													
Понедельник			27		6	13	20	27	3	10	17	24	1	8	15	22	29	5	12	19	26			3	10	17	24	31			7	14	21	28
Вторник			28		7	14	21	28	4	11	18	25	2	9	16	23	30	6	13	20	27			4	11	18	25			1	8	15	22	29
Среда			1	8	15	22	29	5	12	19	26	3	10	17	24	31	7	14	21	28			5	12	19	26			2	9	16	23	30	
Четверг			2	9	16	23	30	6	13	20	27	4	11	18	25	1	8	15	22	29			6	13	20	27			3	10	17	24	31	
Пятница			3	10	17	24	31	7	14	21	28	5	12	19	26	2	9	16	23	30			7	14	21	28			4	11	18	25		
Суббота			4	11	18	25	1	8	15	22	29	6	13	20	27	3	10	17	24			1	8	15	22	29			5	12	19	26		
Воскресенье			5	12	19	26	2	9	16	23	30	7	14	21	28	4	11	18	25			2	9	16	23	30			6	13	20	27		
<i>Количество учебных недель между каникулами</i>			7	8	9	10,5	7 дней	1	2	3	4	5	6	7,5																				

Группа	День занятий
1	
2	
3	
4	

Место проведения занятий: МАОУ СОШ № 76, ул. Луначарского, 200. Время и дата в соответствии с утвержденным расписанием.

**Учебно- тематический план \_\_\_\_\_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	С/р

					уравнений, содержащих параметр.	
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 занятие	1	1	Решение квадратных уравнений рациональным 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



Учебно- тематический план \_\_\_\_\_ 2 год обучения

№ п/ п	Номер учебной недели	Форма занятия	Количество часов		Тема занятия	Форма контроля
			теория	практик а		
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 занятие		2	Решение параметрических уравнений и неравенств графическим методом.	С/р
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	тест



					радикалов.» Рассмотрение сложных случаев.	
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 занятие		1	Решение задач повышенной сложности по теме «Рациональные, иррациональные неравенства, неравенства с модулем. Вложенные модули.»	зачёт
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, практическое занятие	1	1	Решение неравенств повышенной сложности с 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		1	Решение неравенств повышенной	тест

		занятие			сложности с одной переменной	
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	1	1	Системы алгебраических уравнений. Основные приемы решения систем	

		занятие			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



Учебно- тематический план \_\_\_\_\_ 3 год обучения

№ п/п	Номер учебной недели	Форма занятия	Количество часов		Тема занятия	Форма контроля
			теория	практик а		
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,	1	1	Эквивалентные преобразования. Следствия	

		практическое занятие			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,	1	1	Системы уравнений с двумя и тремя	

		практическое занятие			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		Графической решение систем уравнений. Системы уравнений с параметром.	
17	15	практическое занятие		2	Графической 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		1	Треугольники и окружности. Вписанные и	

		занятие			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

Учебно- тематический план \_\_\_\_\_ 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 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	
6	6	практическое занятие		2	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	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. Трёхгранный угол. Многогранный угол. Геометрическое тело. Теорема Эйлера. Пространственная теорема Пифагора. Симметрия в пространстве	
25	23	практическое занятие		2	Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Трёхгранный 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 параметра.	
32	30	практическое занятие		2	Геометрический смысл производной в задачах с параметром. Касательная к кривой. Отыскание стационарных (критических) точек при исследовании функции, содержащей параметра. Возрастание и убывание функции, содержащей параметра. Решение текстовых задач на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции, содержащей параметра.	Домашняя С/р



**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575788

Владелец Климовских Игорь Александрович

Действителен с 17.03.2022 по 17.03.2023

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 203213900564843355954824568531281433305066908431

Владелец Токарева Елена Викторовна

Действителен с 11.10.2024 по 11.10.2025