Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение - гимназия № 94

Принято:

Педагогический совет
Протокол 10 от 28.08.2024

Утверждаю:
Директор МАОУ - Гимназии № 94

_____ С.А. Ярославцев

Приказ № 623-О от 30.08.2024 г.

Рабочая программа по курсу внеурочной деятельности
«Решение задач повышенной сложности по математике»
ФГОС ООО, ФГОС СОО

г. Екатеринбург, 2024

№	Содержание	Стр.
1.	**Комплекс основных характеристик образования**	
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.	**Комплекс организационно-педагогических условий**	
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
	Приложения	
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 образ1овательных 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.

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 включается 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 общедидактические 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 «Рациональные, иррациональные неравенства, неравенства с модулем.»		7			7
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
	Всего часов:	**60**	**60**	**60**	**60**	**240**

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 неопределенных коэффициентов. Формулы сокращенного 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
	итого	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 Чевы 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 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».

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 – 2 октября.

Дата окончания учебного года - 26 мая.

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

Сроки и продолжительность 1 четверти	с 02.10. 2023 г. по 27.10.2023 г. 8 недель
Сроки и продолжительность осенних каникул	с 28.10.2023 г. по 06.11.2023 г. (10 календарных дней)
Сроки и продолжительность 2 четверти	07.11.2023 г. по 29.12.2023 г. 8 недель
Сроки и продолжительность зимних каникул	с 30.12.2023 г. по 08. 01. 2024 г. (10 календарных дней)
Сроки и продолжительность 3 четверти	с 09.01.2024 г. по 22.03.2024 г. 11 недель
Сроки и продолжительность весенних каникул	с 23.03.2024 г. по 31.03.2024 г. (9 календарных дней)
Сроки и продолжительность 4 четверти	с 01.04.2024 г. по 26.05.2024 г. 7 недель

Сроки и продолжительность летних каникул	с 27.05.2024 г. по 31.08.2024 г.

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

Время и дата в соответствии с утвержденным расписанием.

Номер учебной недели	Даты учебной недели	Номер учебной недели	Даты учебной недели	Номер учебной недели	Даты учебной недели
		9.	04.12.2023 - 09.12.2023	21.	04.03.2024 - 09.03.2024
		10.	11.12.2023 - 16.12.2023	22.	11.03.2024 - 16.03.2024
		11.	18.12.2023 - 23.12.2023	23.	18.03.2024- 22.03.2024
		12.	25.12.2023 - 30.12.2023	24.	01.04.2024 - 06.04.2024
1.	02.10.2023 - 07.10.2023	13.	09.01.2024 - 13.01.2024	25.	08.04.2024 - 13.04.2024
2.	09.10.2023 - 14.10.2023	14.	15.01.2024 - 20.01.2024	26.	15.04.2024 - 20.04.2024
3.	16.10.2023 - 21.10.2023	15.	22.01.2024- 27.01.2024	27.	22.04.2024 - 27.04.2024
4.	23.10.2023 - 28.10.2023	16.	29.01.2024 - 03.02.2024	28.	02.05.2024 - 08.05.2024
5.	07.11.2023 - 11.11.2023	17.	05.02.2024- 10.02.2024	29.	13.05.2024 - 18.05.2024
6.	13.11.2023 - 18.11.2023	18.	12.02.2024 - 17.02.2024	30.	20.05.2024 - 26.05.2024
7.	20.11.2023 - 25.11.2023	19.	19.02.2024 - 24.02.2024		
8.	27.11.2022 - 02.12.2022	20.	26.02.2024 - 02.03.2024		

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 обучающими, 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 (30^0, 60^0), угольник (45^0, 45^0), 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.

Приложение 1

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 – 2 октября.

Дата окончания учебного года - 26 мая.

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

Сроки и продолжительность 1 четверти	с 02.10. 2023 г. по 27.10.2023 г. 8 недель
Сроки и продолжительность осенних каникул	с 28.10.2023 г. по 06.11.2023 г. (10 календарных дней)
Сроки и продолжительность 2 четверти	07.11.2023 г. по 29.12.2023 г. 8 недель
Сроки и продолжительность зимних каникул	с 30.12.2023 г. по 08. 01. 2024 г. (10 календарных дней)
Сроки и продолжительность 3 четверти	с 09.01.2024 г. по 22.03.2024 г. 11 недель
Сроки и продолжительность весенних каникул	с 23.03.2024 г. по 31.03.2024 г. (9 календарных дней)
Сроки и продолжительность 4 четверти	с 01.04.2024 г. по 26.05.2024 г. 7 недель
Сроки и продолжительность летних каникул	с 27.05.2024 г. по 31.08.2024 г.

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

Время и дата в соответствии с утвержденным расписанием.

Номер учебной недели	Даты учебной недели	Номер учебной недели	Даты учебной недели	Номер учебной недели	Даты учебной недели
		9.	04.12.2023 - 09.12.2023	21.	04.03.2024 - 09.03.2024
		10.	11.12.2023 - 16.12.2023	22.	11.03.2024 - 16.03.2024
		11.	18.12.2023 - 23.12.2023	23.	18.03.2024- 22.03.2024
		12.	25.12.2023 - 30.12.2023	24.	01.04.2024 - 06.04.2024
1.	02.10.2023 - 07.10.2023	13.	09.01.2024 - 13.01.2024	25.	08.04.2024 - 13.04.2024
2.	09.10.2023 - 14.10.2023	14.	15.01.2024 - 20.01.2024	26.	15.04.2024 - 20.04.2024
3.	16.10.2023 - 21.10.2023	15.	22.01.2024- 27.01.2024	27.	22.04.2024 - 27.04.2024
4.	23.10.2023 - 28.10.2023	16.	29.01.2024 - 03.02.2024	28.	02.05.2024 - 08.05.2024
5.	07.11.2023 - 11.11.2023	17.	05.02.2024- 10.02.2024	29.	13.05.2024 - 18.05.2024
6.	13.11.2023 - 18.11.2023	18.	12.02.2024 - 17.02.2024	30.	20.05.2024 - 26.05.2024
7.	20.11.2023 - 25.11.2023	19.	19.02.2024 - 24.02.2024		
8.	27.11.2022 - 02.12.2022	20.	26.02.2024 - 02.03.2024		

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,	1	1	Решение квадратных уравнений рациональным	

		практическое занятие			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

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 7при 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 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 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	С/р

					сложности по теме «Кусочные функции. Параметр в исследовании функции.»	
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 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		2	Решение рациональных уравнений повышенной	

		занятие			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	1	1	Уравнения высших степеней. Некоторые типы уравнений 3-й и 4-й степени, способы их решения.	

		занятие				
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		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 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 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	С/р

					и неравенств в задачах на движение и работу	
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		2	Решение задач повышенной сложности по теме	

		занятие			«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 занятие		2	Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. 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 659210494418358846796125042851991573012135821286

Владелец Ярославцев Сергей Александрович

Действителен С 13.11.2024 по 13.11.2025