

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Лицей №39»**

ПРИНЯТА
на заседании Педагогического совета
МБОУ «Лицей №39»
(протокол № 5 от «30» августа 2023г.)

УТВЕРЖДЕНА
приказом МБОУ «Лицей №39»
от 31 августа 2023 г. № 165

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
естественнонаучной
направленности
«Заочная физико-техническая школа
МФТИ по математике (ЗФТШ)»
для 8 – 11 классов**

Возраст детей: 14-18 лет
Срок реализации программы: 4 года

Авторы:

Ананьина Е.В., учитель математики высшей категории
Чибисова Т.А., учитель математики высшей категории

Озерск
2023

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Заочная физико-техническая школа МФТИ по математике (ЗФТШ)» **естественнонаучной направленности** является логическим продолжением курса математики, предусматривает занятия по 2 часа в неделю. Программа рассчитана на четыре учебных года для обучающихся 14 -18 лет (8 – 11 классы). Уровень программы: продвинутый.

Новизна и актуальность программы. В соответствии с «Концепцией профильного обучения на старшей ступени общего образования» переход к профильному обучению позволяет существенно расширить возможности выстраивания учеником индивидуальной образовательной траектории и преследует следующие задачи:

- обеспечить углубленное изучение отдельных предметов программы полного общего образования;
- создать условия для существенной дифференциации содержания обучения обучающихся с широкими и гибкими возможностями построения индивидуальных образовательных программ;
- способствовать установлению равного доступа к полноценному образованию разным категориям обучающихся в соответствии с их способностями, индивидуальными склонностями и потребностями;
- обеспечить преемственность между общим и профессиональным образованием: более эффективно осуществлять предпрофильную подготовку обучающихся 8-х и 9-х классов, а обучающихся 10-х и 11-х классов подготовить к освоению программ высшего профессионального образования.

Цели программы.

- Выявление школьников, имеющих склонности и способности к математике и желающих совершенствовать свои знания по этому предмету, оказание им квалифицированной помощи в расширении, систематизации и обобщении знаний по математике;

– Формирование в процессе обучения познавательной активности, умения приобретать и творчески распоряжаться полученными знаниями, потребностей к научно-исследовательской деятельности в процессе активной самостоятельной работы, к продолжению образования и самообразованию;

– Развитие у обучающихся интуиции, формально-логического и алгоритмического мышления, навыков моделирования.

Задачи программы.

- развитие мыслительной деятельности обучающихся;
- воспитание трудолюбия, воли, целеустремленности у обучающихся;
- воспитание культуры общения, ответственности, добросовестности, уважения к товарищам, умения слушать и убеждать.
- формирование в процессе обучения умения использовать математические методы для изучения смежных дисциплин;
- формирование потребности творчески распоряжаться полученными знаниями, потребности к научно-исследовательской деятельности в процессе активной самостоятельной работы, к продолжению образования и самообразования.

Отличительные особенности программы.

Программа «Заочная физико-техническая школа МФТИ по математике (ЗФТШ)» решая указанные задачи, путём развития и непрерывного совершенствования методов и форм дополнительного образования предлагает обучающимся 8-11-х классов общеобразовательного учреждения условия для реализации ими своих интересов, способностей и дальнейших (послешкольных) жизненных планов. Ежегодное анкетирование учеников и выпускников школы показывает несомненную правильность постановки и решения вопроса об углубленном изучении именно тех предметов, которые выбираются ими для дальнейшей специализации и соответствуют структуре их образовательных и жизненных установок.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Заочная физико-техническая школа МФТИ по математике (ЗФТШ)» рассчитана на обучающихся 8-11 классов общеобразовательной школы.

Форма обучения – очно-заочная.

Принципы разработки и построения программы: программа «Заочная физико-техническая школа МФТИ по математике (ЗФТШ)» является адаптированной.

Предлагаемая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Заочная физико-техническая школа МФТИ по математике (ЗФТШ)» при отборе учебного материала программы предполагает опираться на принципы:

- научности (ознакомление с научными фактами, понятиями, законами, теориями);

- фундаментальности (объединение учебного материала на основе научных фактов, фундаментальных понятий и величин, теоретических моделей, законов, уравнений, теорий);

- целостности (формирование целостной картины мира);

- преемственности и непрерывности (учёт предшествующей подготовки обучающихся);

- систематичности и доступности (изложение учебного материала в соответствии со сложившейся логикой и уровнем развития обучающихся). Такой подход позволяет реализовать ступенчатое построение курса, когда учебный материал изучается постепенно на нескольких уровнях (ступенях) с последовательным углублением и расширением рассматриваемых вопросов.

Реализация предлагаемой программы способствует формированию у обучающихся:

- знаний о фактах, понятиях, законах, теориях;

- общенаучных и интеллектуальных умений;

- навыков самостоятельного приобретения, пополнения и творческого применения своих знаний.

В части обеспечения формирования общенаучных и интеллектуальных умений основное внимание уделяется точному употреблению и интерпретации научных понятий и символов на основе четко усвоенных определений и вдумчивого изучения соответствующего теоретического материала, убедительному (вразумительному) обоснованию собственной точки зрения, умению извлекать информацию из различных источников.

В процессе реализации программы важное значение придается практике решения задач. В каждом разделе программы предлагается теоретический материал, контрольные вопросы и задачи для самостоятельного решения.

Сроки реализации программы. Программа «Заочная физико-техническая школа МФТИ по математике (ЗФТШ)» рассчитана на 4 года обучения для обучающихся 8 - 11 классов.

Формы занятий.

Аудиторные занятия:

- лекция;
- практикум;
- урок-семинар.

Внеаудиторные занятия:

- изучение теоретического материала;
- самостоятельное решение задач на заданную тему.

Режим занятий – занятия проводятся один раз в неделю, с 15-25 до 16-

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И СПОСОБЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИХ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ

В результате изучения курса обучающийся

– успешно осваивает углубленную программу по математике, решает задачи повышенного уровня сложности;

– приобретает навыки самостоятельной деятельности, даёт хорошие результаты при участии в олимпиадах разного уровня и конкурсах научно-технической направленности.

Формы проверки результатов усвоения программы:

1. Решение задач на заданную тему.
2. Выполнение итогового задания по каждой изучаемой теме.

Формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы:

1. Защита самостоятельно решенных задач.
2. Итоговая олимпиада.

3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Раздел курса	Количество часов			Форма аттестации
	Теоретическое занятие	Практическое занятие	Всего	
8 класс				
Раздел 1. Тождественные преобразования. Решение уравнений. (10 ч.)	2	8	10	3
Раздел 2. Геометрия (часть I). (10 ч.)	2	8	10	3
Раздел 3. Системы уравнений. (10 ч.)	2	8	10	3
Раздел 4. Квадратные корни. (10 ч.)	2	8	10	3
Раздел 5. Квадратные уравнения. (10 ч.)	2	8	10	3
Раздел 6. Геометрия (часть II). Геометрическое место точек. Задачи на построение. (10 ч.)	2	8	10	3
Раздел 7. Повторение. (8 ч.)	-	8	8	0
Всего	12	56	68	
9 класс				
Раздел 1. Планиметрия (часть I) (10 ч.)	2	8	10	3
Раздел 2. Квадратные уравнения. Многочлены. (8 ч.)	2	6	8	3
Раздел 3. Уравнения и неравенства с модулем. Графики функций. (10 ч.)	2	8	10	3
Раздел 4. Системы уравнений. Иррациональные уравнения. (10 ч.)	2	8	10	3
Раздел 5. Планиметрия (часть II) (10 ч.)	2	8	10	3
Раздел 6. Элементы теории множеств. Элементы логики (8 ч.)	2	6	8	3
Раздел 7. Элементы комбинаторики. Понятие о вероятности случайного события (8 ч.)	4	4	8	3
Раздел 8. Повторение. (4 ч.)	-	4	4	0
Всего	16	52	68	
10 класс				
Раздел 1. Алгебраические уравнения и неравенства. (8 ч.)	2	6	8	3
Раздел 2. Графики и множества на плоскости. (10 ч.)	2	8	10	3
Раздел 3. Планиметрия (10 ч.)	2	8	10	3
Раздел 4. Последовательности. Пределы. Производная. (8 ч.)	4	4	8	3

Раздел 5. Тригонометрические функции и уравнения. Решение задач с использованием производной. (10 ч.)	2	8	10	3
Раздел 6. Стереометрия. (10 ч.)	2	8	10	3
Раздел 7. Комплексные числа. (8 ч.)	4	4	8	3
Раздел 8. Повторение. (4 ч.)	-	4	4	0
Всего	18	50	68	
11 класс				
Раздел 1. Алгебраические уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств (6 ч.)	1	5	6	3
Раздел 2. Планиметрия. (10 ч.)	1	9	10	3
Раздел 3. Тригонометрические уравнения, системы, неравенства. (8 ч.)	1	7	8	3
Раздел 4. Показательные и логарифмические уравнения, системы, неравенства. (8 ч.)	2	6	8	3
Раздел 5. Задачи с параметрами. (10 ч.)	1	9	10	3
Раздел 6. Стереометрия. (8 ч.)	1	7	8	3
Раздел 7. Текстовые задачи. Прогрессии. (6 ч.)	1	5	6	3
Раздел 8. Элементы теории чисел. (8 ч.)	2	6	8	3
Раздел 9. Повторение. (4 ч.)	-	4	4	0
Всего	10	58	68	

Формы аттестации:

- Защита самостоятельно решенных задач на заданную тему (З).
- Итоговая олимпиада (О).

4.СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

8 класс

Раздел 1.Тожественные преобразования. Решение уравнений.

Теория: Тожественные преобразования. Одночлены и многочлены. Разложение многочленов на множители. Уравнения с одной переменной. Определение модуля числа. Решение уравнений с модулем. (2 часа)

Практика: Примеры решения задач (8 часов).

Раздел 2. Геометрия (часть I).

Теория: Из истории геометрии. Простые геометрические фигуры. Три признака равенства треугольников. Равнобедренный треугольник. Параллельные прямые. Занимательные задачи по геометрии. (2 часа)

Практика: Примеры решения задач (8 часов).

Раздел 3. Системы уравнений.

Теория: Уравнения с двумя переменными. График уравнения. Системы уравнений. Решение задач с помощью уравнений и систем уравнений. Уравнения с параметрами. Построение графиков функций. (2 часа)

Практика: Примеры решения задач (8 часов).

Раздел 4. Квадратные корни.

Теория: Арифметический квадратный корень. Свойства арифметического квадратного корня и их применение. Функция $y = \sqrt{x}$ и её график. (2 часа)

Практика: Примеры решения задач (8 часов).

Раздел 5. Квадратные уравнения.

Теория: Квадратное уравнение и его корни. Формула корней квадратного уравнения. Решение задач с помощью квадратных уравнений. Теорема Виета. Решение уравнений с параметром. (2 часа)

Практика: Примеры решения задач (8 часов).

Раздел 6. Геометрия (часть II). Геометрическое место точек. Задачи на построение.

Теория: Геометрические места точек на плоскости. Простейшие задачи на построение треугольников. (2 часа)

Практика: Примеры решения задач (8 часов).

Раздел 7. Повторение.

Практика: Решение задач по всем темам программы 8 класса (8 часов).

9 класс

Раздел 1. Планиметрия (часть I).

Теория: Прямоугольный треугольник. Подобие треугольников. Признаки подобия треугольников. Свойства медиан, биссектрис, высот треугольника.

Трапеция. Свойства трапеции. (2 часа)

Практика: Примеры решения задач (8 часов).

Раздел 2. Квадратные уравнения. Многочлены.

Теория: Квадратные уравнения. Уравнения, сводящиеся к квадратным (би-квадратные, возвратные и др.); - выделение полного квадрата; - теорема Виета. Многочлены. Деление с остатком. Теорема Безу. Уравнения высших степеней. (2 часа)

Практика: Примеры решения задач (6 часов).

Раздел 3. Уравнения и неравенства с модулем. Графики функций.

Теория: Уравнения с модулем. Рациональные неравенства (метод интервалов). Неравенства с модулем. График квадратичной функции. График $y=a|x+b|+c$ и другие графики с модулем. График $y=(ax+b)/(cx+d)$. (2 часа)

Практика: Примеры решения задач (8 часов).

Раздел 4. Системы уравнений. Иррациональные уравнения.

Теория: Системы линейных уравнений. Системы, сводящиеся к решению однородного уравнения. Симметрические системы. Прочие нелинейные системы. Иррациональные уравнения. Текстовые задачи. (2 часа)

Практика: Примеры решения задач (8 часов).

Раздел 5. Планиметрия (часть II).

Теория: Свойства касательных, хорд и секущих. Вписанные и описанные треугольники и четырехугольники. Задачи на построение с помощью циркуля и линейки. Площадь треугольника. Площадь четырехугольника. (2 часа)

Практика: Примеры решения задач (8 часов).

Раздел 6. Элементы теории множеств. Элементы логики.

Теория: Множества. Конечные и бесконечные множества. Операции над множествами. Мощность множеств. Счётные и несчётные множества. Элементы логики. Высказывания, операции над высказываниями. Метод математической индукции. Обратные и противоположные теоремы. Необходимые и достаточные условия.(2 часа)

Практика: Примеры решения задач (6 часов).

Раздел 7. Элементы комбинаторики. Понятие о вероятности случайного события.

Теория: Примеры простейших комбинаторных задач. Понятие выборки. Размещения, перестановки, сочетания. Свойства чисел C_n^k . Бином Ньютона. Случайные события и их вероятности.(4 часа)

Практика: Примеры решения задач (4 часов).

Раздел 8. Повторение.

Практика: Решение задач по всем темам программы 9 класса (4 часа).

10 класс

Раздел 1.Алгебраические уравнения и неравенства.

Теория: Понятие равносильности неравенств. Рациональные неравенства. Метод интервалов. Иррациональные неравенства. Неравенства с модулем. Неравенства с параметрами. Условия равносильности, дающие возможность решать неравенства с модулем, не раскрывая модуль. (2 часа)

Практика: Примеры решения задач (6 часов).

Раздел 2. Графики и множества на плоскости.

Теория: Графики функций и их построение. Построение множеств точек на плоскости. Преобразование графиков. График дробно-линейной функции. Графики функций с модулями. Графики в задачах с параметрами. (2 часа)

Практика: Примеры решения задач (8 часов).

Раздел 3. Планиметрия.

Теория: Площадь многоугольника. Различные формулы площади и их применение. Теоремы синусов и косинусов. Гомотетия.(2 часа).

Практика: Примеры решения задач (8 часов).

Раздел 4. Последовательности. Пределы. Производная.

Теория: Бесконечные последовательности. Формула общего члена. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Решение некоторых рекуррентных соотношений. Предел последовательности. Вычисление пределов функций. Асимптоты. Непрерывность в точке. Экстремум функции. Построение эскизов графиков функций. Производная. (4 часа)

Практика: Примеры решения задач (4 часов).

Раздел 5. Тригонометрические функции и уравнения. Решение задач с использованием производной.

Теория: Определение функции. Числовые функции и их графики. Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Тригонометрические функции и обратные тригонометрические функции. Решение тригонометрических уравнений. Производная тригонометрических функций. (2 часа)

Практика: Примеры решения задач (8 часов).

Раздел 6. Стереометрия.

Теория: Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей. Параллельное и центральное проектирование. Сечения многогранников.(2 часа)

Практика: Построение сечений методом «следов». Построение сечений методом проектирования. Примеры решения задач. (8 часов)

Раздел 7. Комплексные числа.

Теория: Определение комплексных чисел. Арифметические действия над комплексными числами. Геометрическая интерпретация комплексных чисел, комплексная плоскость. Тригонометрическая форма записи комплексного числа; умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Возведение в степень и извлечение корня. Комплексные числа и многочлены. Алгебраические уравнения.(4 часа)

Практика: Примеры решения задач (4 часа).

Раздел 8. Повторение.

Практика: Решение задач по всем темам программы 10 класса (4 часа).

11 класс

Раздел 1. Алгебраические уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств.

Теория: Алгебраические уравнения и неравенства с одной переменной. Системы алгебраических уравнений и неравенств. Уравнения и системы уравнений с параметрами. Задачи на составление уравнений и неравенств. (1 час)

Практика: Примеры решения задач (5 часов).

Раздел 2. Планиметрия.

Теория: Повторение некоторых основных теорем планиметрии (1 час).

Практика: Решение планиметрических задач с использованием алгебраических и тригонометрических методов. Примеры решения задач. (9 часов)

Раздел 3. Тригонометрические уравнения, системы, неравенства.

Теория: Решение тригонометрических уравнений: метод разложения на множители, метод введения новой переменной, метод оценок. Однородные уравнения. Системы уравнений. Неравенства. Задачи с параметрами. (1 час)

Практика: Примеры решения задач (7 часов).

Раздел 4. Показательные и логарифмические уравнения, системы, неравенства.

Теория: Потенцирование и логарифмирование. Показательные уравнения. Логарифмические уравнения. Уравнения, сводящиеся к показательным и логарифмическим. Системы уравнений. Неравенства, содержащие показательные и логарифмические функции. Уравнения и неравенства с параметрами. Метод интервалов для показательных и логарифмических неравенств. Условия равносильности, приводящие за один шаг к классическим неравенствам, не содержащим логарифмов и показателей. (2 часа)

Практика: Примеры решения задач (6 часов).

Раздел 5. Задачи с параметрами.

Теория: Простейшие задачи с параметром. Аналитические способы решения задач с параметром. Использование свойств функций (ограниченность, чётность и пр.) при решении задач с параметрами. Графический способ решения задач с параметрами. (1 час)

Практика: Примеры решения задач (9 часов).

Раздел 6. Стереометрия.

Теория: Векторы и координаты в пространстве. Коллинеарность, компланарность векторов. Угол между двумя прямыми, прямой и плоскостью, угол между двумя плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние между двумя скрещивающимися прямыми. Сфера и многогранник. (1 час)

Практика: Примеры решения задач (7 часов).

Раздел 7. Текстовые задачи. Прогрессии.

Теория: Задачи на движение. Задачи на совместную работу. Задачи на смеси и сплавы. Задачи на проценты. Задачи с экономическим содержанием. Задачи с ограничениями – неравенствами. Задачи с целочисленными переменными. Арифметическая и геометрическая прогрессии. (1 час)

Практика: Примеры решения задач (5 часов).

Раздел 8. Элементы теории чисел.

Теория: Натуральные и целые числа. Делимость. Основная теорема арифметики. Признаки делимости. Вычисление НОД двух чисел. Цепные дроби. Уравнение в целых числах. Сравнения. (2 часа)

Практика: Примеры решения задач (6 часов).

Раздел 9. Повторение.

Практика: Решение задач по всем темам программы 11 класса (4 часа).

5.КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятий	Форма занятий	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
8 класс								
1.	9		15:25-16:55	лекция	2	Тождественные преобразования. Одноточлены и многочлены. Разложение многочленов на множители. Уравнения с одной переменной. Определение модуля числа. Решение уравнений с модулем.	каб.№208	Защита самостоятельно решенных задач
2.	9		15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№208	
3.	9		15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№208	
4.	9		15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№208	
5.	10		15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№208	
6.	10		15:25-16:55	лекция	2	Из истории геометрии. Простые геометрические фигуры. Три признака равенства треугольников. Равнобедренный треугольник. Параллельные прямые. Занимательные задачи по геометрии.	каб.№208	Защита самостоятельно решенных задач
7.	10		15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№208	
8.	10		15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№208	
9.	10		15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№208	
10.	11		15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№208	
11.	11		15:25-16:55	лекция	2	Уравнения с двумя переменными. График уравнения. Системы уравнений. Решение задач с помощью уравнений и систем уравнений. Уравнения с параметрами. Построение графиков функций.	каб.№208	Защита самостоятельно решенных задач
12.	11		15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№208	
13.	12		15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№208	
14.	12		15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№208	
15.	12		15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№208	
16.	1		15:25-16:55	лекция	2	Арифметический квадратный корень. Свойства арифметического квадратного корня и их применение. Функция $y = \sqrt{x}$ и её график.	каб.№208	Защита самостоятельно решенных задач
17.	1		15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№208	
18.	1		15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№208	
19.	1		15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№208	
20.	2		15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№208	
21.	2		15:25-16:55	лекция	2	Квадратное уравнение и его корни. Формула корней квадратного уравнения. Решение задач с помощью квадратных уравнений. Теорема Виета. Решение уравнений с параметром.	каб.№208	Защита самостоятельно решенных задач
22.	2		15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№208	
23.	2		15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№208	
24.	3		15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№208	

25.	3		15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№208		
26.	3		15:25-16:55	лекция	2	Геометрические места точек на плоскости. Простейшие задачи на построение треугольников.	каб.№208	Защита самостоятельно решенных задач	
27.	3		15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№208		
28.	4		15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№208		
29.	4		15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№208		
30.	4		15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№208		
31.	4		15:25-16:55	практикум	2	Решение задач по всем темам программы 8 класса	каб.№208	Олимпиада	
32.	5		15:25-16:55	практикум	2	Решение задач по всем темам программы 8 класса	каб.№208		
33.	5		15:25-16:55	практикум	2	Решение задач по всем темам программы 8 класса	каб.№208		
34.	5		15:25-16:55	практикум	2	Решение задач по всем темам программы 8 класса	каб.№208		
9 класс									
1.	9		15:25-16:55	лекция	2	Прямоугольный треугольник. Подобие треугольников. Признаки подобия треугольников. Свойства медиан, биссектрис, высот треугольника. Трапеция. Свойства трапеции.	каб.№108	Защита самостоятельно решенных задач	
2.	9		15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№108		
3.	9		15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№108		
4.	9		15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№108		
5.	10		15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№108		
6.	10		15:25-16:55	лекция	2	Квадратные уравнения. Уравнения, сводящиеся к квадратным (биквадратные, возвратные и др.); - выделение полного квадрата; - теорема Виета. Многочлены. Деление с остатком. Теорема Безу. Уравнения высших степеней.	каб.№108	Защита самостоятельно решенных задач	
7.	10		15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№108		
8.	10		15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№108		
9.	11		15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№108		
10.	11		15:25-16:55	лекция	2	Уравнения с модулем. Рациональные неравенства (метод интервалов). Неравенства с модулем. График квадратичной функции. График $y=a x+b +c$ и другие графики с модулем. График $y=(ax+b)/(cx+d)$.	каб.№108		
11.	11		15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№108	Защита самостоятельно решенных задач	
12.	11		15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№108		
13.	12		15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№108		
14.	12		15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№108		
15.	12		15:25-16:55	лекция	2	Системы линейных уравнений. Системы, сводящиеся к решению однородного уравнения. Симметрические системы. Прочие нелинейные системы. Иррациональные уравнения. Текстовые задачи.	каб.№108	Защита самостоятельно решенных задач	
16.	12		15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№108		
17.	1		15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№108		
18.	1		15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№108		
19.	1		15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№108		

20.	2	15:25-16:55	лекция	2	Свойства касательных, хорд и секущих. Вписанные и описанные треугольники и четырехугольники. Задачи на построение с помощью циркуля и линейки. Площадь треугольника. Площадь четырехугольника.	каб.№108	Защита самостоятельно решенных задач
21.	2	15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№108	
22.	2	15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№108	
23.	2	15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№108	
24.	3	15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№108	Защита самостоятельно решенных задач
25.	3	15:25-16:55	лекция	2	Множества. Конечные и бесконечные множества. Операции над множествами. Мощность множеств. Счётные и несчётные множества. Элементы логики. Высказывания, операции над высказываниями. Метод математической индукции. Обратные и противоположные теоремы. Необходимые и достаточные условия.	каб.№108	
26.	3	15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№108	
27.	3	15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№108	
28.	4	15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№108	Защита самостоятельно решенных задач
29.	4	15:25-16:55	лекция	2	Примеры простейших комбинаторных задач. Понятие выборки. Размещения, перестановки, сочетания. Свойства чисел C_n^k . Бином Ньютона.	каб.№108	
30.	4	15:25-16:55	лекция	2	Случайные события и их вероятности.	каб.№108	
31.	4	15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№108	
32.	5	15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№108	Олимпиада
33.	5	15:25-16:55	практикум	2	Решение задач по всем темам программы 9 класса	каб.№108	
34.	5	15:25-16:55	практикум	2	Решение задач по всем темам программы 9 класса	каб.№108	
10 класс							
1.	9	15:25-16:55	лекция	2	Понятие равносильности неравенств. Рациональные неравенства. Метод интервалов. Иррациональные неравенства. Неравенства с модулем. Неравенства с параметрами. Условия равносильности, дающие возможность решать неравенства с модулем, не раскрывая модуль.	каб.№107	Защита самостоятельно решенных задач
2.	9	15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№107	
3.	9	15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№107	
4.	9	15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№107	
5.	10	15:25-16:55	лекция	2	Графики функций и их построение. Построение множеств точек на плоскости. Преобразование графиков. График дробно-линейной функции. Графики функций с модулями. Графики в задачах с параметрами.	каб.№107	Защита самостоятельно решенных задач
6.	10	15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№107	
7.	10	15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№107	
8.	10	15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№107	
9.	11	15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№107	

10.	11		15:25-16:55	лекция	2	Площадь многоугольника. Различные формулы площади и их применение. Теоремы синусов и косинусов. Гомотетия.	каб.№107	Защита самостоя- тельно решенных задач
11.	11		15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№107	
12.	11		15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№107	
13.	12		15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№107	
14.	12		15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№107	Защита самостоятельно решенных задач
15.	12		15:25-16:55	лекция	2	Бесконечные последовательности. Формула общего члена. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Решение некоторых рекуррентных соотношений.	каб.№107	
16.	12		15:25-16:55	лекция	2	Предел последовательности. Вычисление пределов функций. Асимптоты. Непрерывность в точке. Экстремум функции. Построение эскизов графиков функций. Производная.	каб.№107	
17.	1		15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№107	
18.	1		15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№107	Защита самостоятельно решенных задач
19.	1		15:25-16:55	лекция	2	Определение функции. Числовые функции и их графики. Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Тригонометрические функции и обратные тригонометрические функции. Решение тригонометрических уравнений. Производная тригонометрических функций.	каб.№107	
20.	2		15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№107	
21.	2		15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№107	
22.	2		15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№107	
23.	2		15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№107	
24.	3		15:25-16:55	лекция	2	Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей. Параллельное и центральное проектирование. Сечения многогранников.	каб.№107	Защита самостоятельно решенных задач
25.	3		15:25-16:55	практикум	2	Построение сечений методом «следов».	каб.№107	
26.	3		15:25-16:55	практикум	2	Построение сечений методом проектирования.	каб.№107	
27.	3		15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№107	
28.	4		15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№107	
29.	4		15:25-16:55	лекция	2	Определение комплексных чисел. Арифметические действия над комплексными числами. Геометрическая интерпретация комплексных чисел, комплексная плоскость.	каб.№107	Защита самостоятельно решенных задач
30.	4		15:25-16:55	лекция	2	Тригонометрическая форма записи комплексного числа; умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Возведение в степень и извлечение корня. Комплексные числа и многочлены. Алгебраические уравнения.	каб.№107	
31.	4		15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№107	

32.	5	15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№107	Олимпиада
33.	5	15:25-16:55	практикум	2	Решение задач по всем темам программы 10 класса	каб.№107	
34.	5	15:25-16:55	практикум	2	Решение задач по всем темам программы 10 класса	каб.№107	
11 класс							
1.	9	15:25-16:55	лекция	1	Алгебраические уравнения и неравенства с одной переменной. Системы алгебраических уравнений и неравенств. Уравнения и системы уравнений с параметрами. Задачи на составление уравнений и неравенств.	каб.№108	Защита самостоятельно решенных задач
2.	9	15:25-16:55	практикум	1	Решение задач.	каб.№ 108	
3.	9	15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№ 108	
4.	9	15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№108	
5.	9	15:25-16:55	лекция	1	Повторение некоторых основных теорем планиметрии	каб.№108	Защита самостоятельно решенных задач
6.	9	15:25-16:55	практикум	1	Решение задач.	каб.№108	
7.	10	15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№108	
8.	10	15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№108	
9.	10	15:25-16:55	практикум	2	Решение планиметрических задач с использованием алгебраических и тригонометрических методов.	каб.№108	Защита самостоятельно решенных задач
10.	10	15:25-16:55	практикум	2	Решение планиметрических задач с использованием алгебраических и тригонометрических методов.	каб.№108	
11.	10	15:25-16:55	лекция	1	Решение тригонометрических уравнений: метод разложения на множители, метод введения новой переменной, метод оценок. Однородные уравнения. Системы уравнений. Неравенства. Задачи с параметрами.	каб.№108	Защита самостоятельно решенных задач
12.	10	15:25-16:55	практикум	1	Решение задач.	каб.№108	
13.	11	15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№108	
14.	11	15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№108	
15.	11	15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№108	
16.	12	15:25-16:55	лекция	2	Потенцирование и логарифмирование. Показательные уравнения. Логарифмические уравнения. Уравнения, сводящиеся к показательным и логарифмическим. Системы уравнений. Неравенства, содержащие показательные и логарифмические функции. Уравнения и неравенства с параметрами. Метод интервалов для показательных и логарифмических неравенств. Условия равносильности, приводящие за один шаг к классическим неравенствам, не содержащим логарифмов и показателей.	каб.№108	Защита самостоятельно решенных задач
17.	12	15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№108	
18.	12	15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№108	
19.	12	15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№108	

20.	1	15:25-16:55	лекция	1	Простейшие задачи с параметром. Аналитические способы решения задач с параметром. Использование свойств функций (ограниченность, чётность и пр.) при решении задач с параметрами. Графический способ решения задач с параметрами.	каб.№108	Защита самостоятельно решенных задач
21.	1	15:25-16:55	практикум	1	Решение задач.	каб.№108	
22.	1	15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№108	
23.	1	15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№108	
24.	2	15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№108	
25.	2	15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№108	
26.	2	15:25-16:55	лекция	1	Векторы и координаты в пространстве. Коллинеарность, компланарность векторов. Угол между двумя прямыми, прямой и плоскостью, угол между двумя плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние между двумя скрещивающимися прямыми. Сфера и многогранник.	каб.№108	Защита самостоятельно решенных задач
27.	2	15:25-16:55	практикум	1	Решение задач.	каб.№108	
28.	2	15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№108	
29.	3	15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№108	
30.	3	15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№108	
31.	3	15:25-16:55	лекция	1	Задачи на движение. Задачи на совместную работу. Задачи на смеси и сплавы. Задачи на проценты. Задачи с экономическим содержанием. Задачи с ограничениями – неравенствами. Задачи с целочисленными переменными. Арифметическая и геометрическая прогрессии.	каб.№108	Защита самостоятельно решенных задач
32.	3	15:25-16:55	практикум	1	Решение задач.	каб.№108	
33.	3	15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№108	
34.	4	15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№108	
35.	4	15:25-16:55	лекция	2	Натуральные и целые числа. Делимость. Основная теорема арифметики. Признаки делимости. Вычисление НОД двух чисел. Цепные дроби. Уравнение в целых числах. Сравнения.	каб.№108	Защита самостоятельно решенных задач
36.	4	15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№108	
37.	4	15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№108	
38.	4	15:25-16:55	практикум	2	Решение задач.	каб.№108	
39.	5	15:25-16:55	практикум	2	Решение задач по всем темам программы 11 класса	каб.№108	Олимпиада
40.	5	15:25-16:55	практикум	2	Решение задач по всем темам программы 11 класса	каб.№108	

6. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

6.1. Кадровое обеспечение

Реализация программы обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими высшее педагогическое образование, соответствующее направленности дополнительной общеобразовательной программы. Занятия ведут учителя математики высшей категории.

6.2. Финансово-экономические условия реализации дополнительной образовательной программы

Программа реализуется за счет средств областного финансирования.

6.3 Материально-технические условия реализации дополнительной образовательной программы

Оборудование кабинета:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя, оснащенное персональным компьютером с установленным лицензионным программным обеспечением;
- меловая или магнитно-маркерная доска;

Технические средства обучения:

- экран;
- мультимедиапроектор;
- персональный компьютер учителя с установленным лицензионным программным обеспечением.

6.4. Информационно-методические условия реализации дополнительной образовательной программы

Цифровые образовательные ресурсы:

- Заочная физико-техническая школа МФТИ
<http://www.school.mipt.ru>
- Лекторий ЗФТШ
<http://www.school.mipt.ru/Lectures.asp>

Образовательные ресурсы:

- Учебно-методические материалы ЗФТШ:
Колесникова С. И. (10-й класс № 1; 11-й класс № 1, 4);
Кочерова А. С. (10-й класс № 5; 11-й класс № 6);
Лунина М.А. (8-й класс № 3; 10-й класс № 5; 11-й класс № 3);
Молчанов Е. Г. (9-й класс № 7; 11-класс № 8);
Пиголкина Т. С. (8-й класс № 2, 6; 9-й класс № 1, 5; 10-й класс № 3;
11-й класс № 2);
Редкозубова Е. Ю. (10-й класс № 4);
Стонякин Ф.С. (10-й класс № 2);
Яковлева Т. Х. (8-й класс № 1, 4, 5).

Используемые педагогические технологии:

- технология проблемного обучения;
- технология развития критического мышления;
- информационно-коммуникативные технологии.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы адаптированы к планируемым результатам реализации программы. Для занятий используются материалы, которые обеспечивают аттестацию обучающихся в соответствии с формами, определенными в Учебном плане, как представленные в указанных образовательных ресурсах, так и разработанные самостоятельно.

Контрольно-измерительные материалы:

Контрольно-измерительные материалы, которые обеспечивают аттестацию обучающихся в соответствии с формами, определенными в учебном плане, представляют собой «Контрольные вопросы» и «Задачи» по каждой теме. «Контрольные вопросы» и «Задачи» по каждой теме содержатся в Заданиях (учебно-методических материалах ЗФТШ) по математике №№ 1-6 для 8-х классов, №№1-7 для 9-х классов, №№ 1-7 для 10-х классов и №№ 1-8 для 11-х классов (2023-2024 учебного года) Заочной физико-технической школы МФТИ (национального исследовательского университета).

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

1. Задания №№ 1-6 по математике для 8-х классов (2023-2024 учебный год). Г. Долгопрудный, 2023.
2. Задания №№ 1-7 по математике для 9-х классов (2023-2024 учебный год). Г. Долгопрудный, 2023.
3. Задания №№ 1-7 по математике для 10-х классов (2023-2024 учебный год). Г. Долгопрудный, 2023.
2. Задания №№ 1-8 по математике для 11-х классов (2023-2024 учебный год). Г. Долгопрудный, 2023.
3. А. Д. Кутасов, Т. С. Пиголкина, В. И. Чехлов, Т. Х. Яковлева. Пособие по математике для поступающих в вузы. под ред. проф. Г. Н. Яковлева. М.: Наука, 1981, 1985, 1988. Оникс 21 век, 2001 г. (пособие написано на основе многолетнего опыта обучения математике школьников старших классов ЗФТШ при МФТИ).
4. М.И.Шабунин. Математика: пособие для поступающих в вузы. М.: Лаборатория знаний, 2016 г.
5. Шабунин М.И. Методическое пособие по математике для старшеклассников и абитуриентов. — М.: Физматкнига, 2013.
6. Ткачук В.В. Математика абитуриенту. — М.: МЦНМО, 2012 г.
7. В.В.Прасолов. Задачи по планиметрии. — М.: МЦНМО, 2007.
8. В.В.Прасолов. Задачи по стереометрии. — М.: МЦНМО, 2010.
9. А.Ю.Калинин, Д.А.Терешин. Стереометрия-10. — М.: Физматкнига, 2007.
10. А.Ю.Калинин, Д.А.Терешин. Стереометрия-11. — М.: Физматкнига, 2005.
11. Смирнова И.М., Смирнов В.А. Правильные, полуправильные и звездчатые многогранники. М.: МЦНМО, 2010.
12. М.К.Потапов, С.Н.Олехник, Ю.В.Нестеренко. Конкурсные задачи по математике. — М.: Физматлит, 2003.

13. Толпыго А.К. Тысяча задач Международного математического Турнира городов. — М.: МЦНМО, 2009.

14. Федоров Р.М., Канель-Белов А. Я., Ковальджи А. К., Яценко И. В. Московские математические олимпиады 1993-2005. М.: МЦНМО, 2008.

15. Агаханов Н.Х. Всероссийские олимпиады школьников по математике 1993–2009. Заключительные этапы. Задачи и решения. — М.: МЦНМО, 2010.

16. Алфутова Н.Б., Устинов А.В. Алгебра и теория чисел. Сборник задач для математических школ. М.: МЦНМО, 2009.