

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА
НОЯБРЬСКА

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
МБОУ "СОШ №10 с УИФиТД"

РАССМОТРЕНО
руководитель ШМО

Фахретдинов А.И.
приказ 360 от «30» августа
2024 г.

СОГЛАСОВАНО
заместитель директора

Бурлака Е.Н.
приказ 360 от «30» августа
2024 г.

УТВЕРЖДЕНО
и.о. директора

Бурлака Е.Н.
приказ 360 от «30» августа
2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

курса внеурочной деятельности «Заочная физико-техническая школа»
для обучающихся 8-9 классов

Ноябрьск 2024

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа внеурочного курса «ЗФТШ» составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования

Федеральная заочная физико-техническая школа «ЗФТШ» при Московском физико-техническом институте (государственном университете) (МФТИ) государственное образовательное учреждение профильного дополнительного образования работает с 1966 года.

ЗФТШ работает в тесном творческом сотрудничестве с МФТИ и другими образовательными учреждениями Российской Федерации, используя образовательный и научно-педагогический потенциал высшей школы в реализации программы непрерывного образования в цепи «школа – учреждение довузовского образовательного образования – вуз». Учебно-методические материалы ЗФТШ (задания, решения, рекомендации) разрабатывают преподаватели кафедры высшей математики МФТИ.

Цель программы: помочь учащимся, интересующимся математикой углубить и систематизировать свои знания по этим предметам, а также способствовать их профессиональному самоопределению.

Задачи 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;
- Развитие у обучающихся интуиции, формально-логического и алгоритмического мышления, навыков моделирования, использования математических методов для изучения смежных дисциплин, понимания физической стороны применяемых математических моделей;
- Формирование познавательной активности, потребности к научноисследовательской деятельности в процессе самостоятельной работы, воспитание научной культуры

Данная программа разработана для учащихся 8 – 9 классов

На изучение учебного курса отводится 68 часов:

в 8 классе – 34 часов (1 часа в неделю),

в 9 классе – 34 часов (1 часа в неделю).

1. Результаты освоения курса внеурочной деятельности

В результате освоения программы курса внеурочной деятельности «ЗФТШ по математике» формируются следующие универсальные учебные действия, соответствующие требованиям ФГОС ООО:

Личностные результаты:

- Развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера.
- Развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности – качеств весьма важных в практической деятельности любого человека.
- Воспитание чувства справедливости, ответственности.
- Развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления.

Метапредметные результаты:

- *Сравнивать* разные приемы действий, выбирать удобные способы для выполнения конкретного задания.
- *Моделировать* в процессе совместного обсуждения алгоритм решения числового кроссворда; *использовать* его в ходе самостоятельной работы.
- *Применять* изученные способы учебной работы и приёмы вычислений для работы с числовыми головоломками.
- *Анализировать* правила игры.
- *Действовать* в соответствии с заданными правилами.
- *Включаться* в групповую работу.
- *Участвовать* в обсуждении проблемных вопросов, высказывать собственное мнение и аргументировать его.
- *Выполнять* пробное учебное действие, *фиксировать* индивидуальное затруднение в пробном действии.
- *Аргументировать* свою позицию в коммуникации, *учитывать* разные мнения, *использовать* критерии для обоснования своего суждения.
- *Контролировать* свою деятельность: обнаруживать и исправлять ошибки.
- *Анализировать* текст задачи: ориентироваться в тексте, выделять условие и вопрос, данные и искомые числа (величины).
- *Искать и выбирать* необходимую информацию, содержащуюся в тексте задачи, на рисунке или в таблице, для ответа на заданные вопросы.
- *Моделировать* ситуацию, описанную в тексте задачи.
- *Использовать* соответствующие знаково-символические средства для моделирования ситуации.
- *Конструировать* последовательность «шагов» (алгоритм) решения задачи.
- *Объяснять (обосновывать)* выполняемые и выполненные действия.
- *Воспроизводить* способ решения задачи.
- *Сопоставлять* полученный результат с заданным условием.
- *Анализировать* предложенные варианты решения задачи, выбирать из них верные.

Предметные результаты

В результате реализации программы «Федеральная заочная физико-техническая школа при Московском физико-техническом институте» (математика 8 класс) обучающиеся должны знать:

- - виды математических выражений;
- - допустимые значения переменных;
- - тождество и тождественное преобразование выражений;
- -уравнение, корень уравнения;
- -равносильные уравнения;
- - модуль действительного числа, свойства модуля;
- - уравнение с параметром;
- - признаки равенства треугольников: равнобедренного, прямоугольного»
- - теоремы об углах;
- - Лемму о медиане прямоугольного треугольника;
- - квадратное уравнение и его корни;
- - формулу корней квадратного уравнения;
- - теорему Виета;
- уметь:
- - раскладывать на множители многочлены,
- - выделять полный квадрат из квадратного трехчлена,

- - находить наибольшее (наименьшее) значение квадратного трехчлена,
- - применять разложение квадратного трехчлена на множители при сокращении дробей,
- - решать уравнения, содержащие модуль,
- - строить графики функций, содержащих модуль,
- - решать геометрические задачи на построение,
- - решать системы уравнений с двумя переменными,
- - решать уравнения графическим методом,
- - решать системы с параметром и модулем,
- - решать задачи с помощью систем уравнений,
- - решать задачи с помощью квадратных уравнений.,
- - арифметический квадратный корень. Свойства арифметического квадратного корня и их применение. Функция $y = \sqrt{x}$ и её график.
- Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
 - - решения несложных практических расчетных задач, в том числе с использованием при необходимости справочных материалов, компьютера;
 - - устной прикидки и оценки результата вычислений; проверки результата вычислений, с использованием различных приёмов;
 - - описания реальных ситуаций с помощью числовых и алгебраических выражений, математических моделей;
 - - решение практических задач, связанных с нахождением геометрических величин;
 - построений геометрическими инструментами (линейка, угольник, циркуль, транспортир);
 - - выстраивания аргументации при доказательстве и диалоге;

2.Содержание курса внеурочной деятельности 8 класс

1. Тождественные преобразования. Решение уравнений

Тождественные преобразования. Одночлены и многочлены. Разложение многочленов на множители. Уравнения с одной переменной. Определение модуля числа. Решение уравнений с модулем. Примеры решения задач. Контрольные вопросы. Задачи для самостоятельного решения.

2. Геометрия

Из истории геометрии. Простые геометрические фигуры. Три признака равенства треугольников. Равнобедренный треугольник. Параллельные прямые. Простейшие задачи на построение треугольников. Занимательные задачи по геометрии. Примеры решения задач. Контрольные вопросы. Задачи для самостоятельного решения.

3. Системы уравнений

Уравнения с двумя переменными. График уравнения. Системы уравнений. Решение задач с помощью уравнений и систем уравнений. Уравнения с параметрами. Построение графиков функций. Примеры решения задач. Контрольные вопросы. Задачи для самостоятельного решения.

4. Квадратные корни

Арифметический квадратный корень. Свойства арифметического квадратного корня и их применение. Функция $y = \sqrt{x}$ и её график. Примеры решения задач. Контрольные вопросы. Задачи для самостоятельного решения.

5. Квадратные уравнения

Квадратное уравнение и его корни. Формула корней квадратного уравнения. Решение задач с помощью квадратных уравнений. Теорема Виета. Решение уравнений с параметром. Примеры решения задач. Контрольные вопросы. Задачи для самостоятельного решения.

9 класс

1. Планиметрия (часть I)

Прямоугольный треугольник. Подобие треугольников. Признаки подобия треугольников. Свойства медиан, биссектрис, высот треугольника. Трапеция. Свойства трапеции. Примеры решения задач. Контрольные вопросы. Задачи для самостоятельного решения.

2. Квадратный трёхчлен. Иррациональные уравнения.

Системы уравнений

Равносильность уравнений и неравенств. Квадратные уравнения и неравенства, график квадратичной функции. Метод интервалов. Иррациональные уравнения. Системы уравнений.

Примеры решения задач. Контрольные вопросы. Задачи для самостоятельного решения.

3. Многочлены. Простейшие уравнения и неравенства с модулем

Многочлены: деление с остатком, теорема Безу. Некоторые приёмы решения алгебраических уравнений. Свойства модуля. Уравнения и неравенства с модулем. Графики функций с модулем.

Примеры решения задач. Контрольные вопросы. Задачи для самостоятельного решения.

4. Планиметрия (часть II)

Свойства касательных, хорд и секущих. Вписанные и описанные треугольники и четырехугольники. Задачи на построение с помощью циркуля и линейки.

Примеры решения задач. Контрольные вопросы. Задачи для самостоятельного решения.

5. Элементы теории множеств. Элементы логики

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.

Примеры решения задач. Контрольные вопросы. Задачи для самостоятельного решения.

6. Элементы комбинаторики.

Понятие о вероятности случайного события

(факультативное задание)

Примеры простейших комбинаторных задач. Понятие выборки. Размещения, перестановки, сочетания. Свойства чисел C_n^k . Бином Ньютона. Случайные события и их вероятности.

Примеры решения задач. Контрольные вопросы. Задачи для самостоятельного решения.

3. Тематическое планирование 8 класс

	Разделы	Всего часов
1	Задание №1 «Тожественные преобразования. Решение уравнений»	5
2	Задание №2 «Геометрия»	6
3	Задание №3 «Системы уравнений»	8
4	Задание №4 «Квадратные корни»	9
5	Задание №5 «Квадратные уравнения»	6
Всего		34

Учебно-тематическое планирование по математике в 8 классе
ЗФТШ
(1ч/нед., всего 34 часов)

№ п/п	Тема занятия	Количество учебных часов	Теоретическое содержание материала	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
<u>Задание №1 «Тожественные преобразования. Решение уравнений»</u>		5ч		
1	Тожественные преобразования	1	Числовые выражения и выражения с переменными, допустимыми значения переменных, <i>тождество</i> , тождественные преобразования, формулы сокращенного умножения. Квадратный трехчлен, выделение полного квадрата из квадратного трёхчлена, уравнением с одним неизвестным, <i>решение</i> уравнения, равносильные уравнения модуля числа, свойства модуля, уравнение с параметром. Графики функций $y=kx+b$, $y= x $.	https://resh.edu.ru https://sdamgia.ru
2	Выделение полного квадрата из квадратного трехчлена	1		https://resh.edu.ru https://sdamgia.ru
3	Уравнения с одной переменной	1		https://resh.edu.ru https://sdamgia.ru
4	Модуль числа	1		https://resh.edu.ru https://sdamgia.ru
5	Графики функций $y=kx+b$, $y= x $.	1		https://resh.edu.ru https://sdamgia.ru
<u>Задание №2 «Геометрия»</u>		6		
6	Наука геометрия.	1	Геометрия – аксиоматическая наука. Признаки равенства треугольников. Равнобедренный треугольник. Прямоугольный треугольник. Теоремы об углах, признаки равнобедренного треугольника: задачи на построение с помощью циркуля и линейки.	https://resh.edu.ru https://sdamgia.ru
7	Треугольники.	1		https://resh.edu.ru https://sdamgia.ru
8	Задачи на построение	1		https://resh.edu.ru https://sdamgia.ru
9	Занимательные задачи наглядной геометрии	1		https://resh.edu.ru https://sdamgia.ru
10-11	Решение задач	2		https://resh.edu.ru https://sdamgia.ru
<u>Задание №3 «Системы уравнений»</u>		8ч		

12-13	Линейные уравнения с двумя переменными	2	Линейные уравнения с одной переменной.	https://resh.edu.ru https://sdamgia.ru
14-15	Системы линейных уравнений	2	Линейные уравнения с двумя переменными правила при решении уравнений с двумя переменными: решение системы уравнений с двумя переменными. Решение систем с параметром и с модулями. Решение задач с помощью систем уравнений	https://resh.edu.ru https://sdamgia.ru
16-17	Решение систем с параметром и с модулем	2		https://resh.edu.ru https://sdamgia.ru
18-19	Решение задач с помощью систем уравнений	2		https://resh.edu.ru https://sdamgia.ru
<u>Задание №4 «Квадратные корни»</u>		9ч		
20	Определение арифметического квадратного корня	1	Арифметический квадратный корень.	https://resh.edu.ru https://sdamgia.ru
21	Уравнение $x^2 = a$	1	Уравнение $x^2 = a$. Свойства	https://resh.edu.ru https://sdamgia.ru
22	Свойства арифметического квадратного корня	1	арифметического квадратного корня.	https://resh.edu.ru https://sdamgia.ru
23-24	Преобразование выражений, содержащих квадратные корни	2	Преобразование выражений,	https://resh.edu.ru https://sdamgia.ru
25	Преобразование двойных радикалов	1	содержащих квадратные корни. Сложные или	https://resh.edu.ru https://sdamgia.ru
26-27	Построение графиков функций	2	двойные радикалы, формула двойного	https://resh.edu.ru https://sdamgia.ru
28	Решение задач	1	радикала. Построение графиков функций, содержащих знак радикала	https://resh.edu.ru https://sdamgia.ru
<u>Задание №5 «Квадратные уравнения»</u>		6ч		
29	Уравнения и правила их преобразования	1	Уравнения и правила их преобразования,	https://resh.edu.ru https://sdamgia.ru
30	Квадратные уравнения	1	линейное уравнение. Квадратные	https://resh.edu.ru https://sdamgia.ru
31	Теорема Виета. Приведенное квадратное уравнение	1	уравнения, неполные квадратные уравнения,	https://resh.edu.ru https://sdamgia.ru
32	Решение уравнений, приводящихся к квадратным	1	равносильные уравнения. Теорема	https://resh.edu.ru https://sdamgia.ru
33	Решение уравнений с модулем и параметром	1	Виета. Приведенное квадратное уравнение.	https://resh.edu.ru https://sdamgia.ru
34	Решение систем уравнений. Решение задач с помощью квадратных уравнений	1	Биквадратные уравнения Решение уравнений с модулем и параметром. Решение систем уравнений. Решение	https://resh.edu.ru https://sdamgia.ru

			задач с помощью квадратных уравнений	
--	--	--	---	--

Тематическое планирование 9 класс

	Разделы	Всего часов
1	Задание №1 «Планиметрия (часть I)	9
2	Задание №2 «Квадратный трехчлен. Иррациональные уравнения. Системы уравнений».	11
3	Задание №3 «Многочлены. Простейшие уравнения и неравенства с модулем»	17
4	Задание №4 «Планиметрия» (часть II)	15
5	Задание №5 «Элементы логики. Элементы теории множеств»	6
6	Задание №6 «Элементы комбинаторики. Понятие о вероятности случайного события»	10
Всего		68

Учебно-тематический план в 9 классе ЗФТШ (1ч/нед., всего 34 часов)

Номер урока	Содержание материала		Теоретическое содержание материала	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
Задание №1 «Планиметрия (часть I)		7ч		
1	Вводное занятие	1	Значения синуса, косинуса и тангенса острого угла	https://resh.edu.ru https://sdamgia.ru
2	Прямоугольный треугольник	1	прямоугольного	https://resh.edu.ru https://sdamgia.ru
3	Подобие треугольников	1	треугольника, соотношений между элементами	https://resh.edu.ru https://sdamgia.ru
4	Свойство медиан, биссектрис, высот треугольника	1	прямоугольного	https://resh.edu.ru https://sdamgia.ru
5	Трапеция	1	треугольника, среднее пропорциональное между гипотенузой и его	https://resh.edu.ru https://sdamgia.ru
6-7	Решение задач	2	проекцией на гипотенузу; ортоцентр треугольника, центр тяжести треугольника, важное свойство трапеции, отношение периметров подобных треугольников, признаки подобия прямоугольных треугольников, свойства высот и биссектрис, леммы о высотах, свойство биссектрисы угла	https://resh.edu.ru https://sdamgia.ru

			треугольника, теореме о пересечении угла параллельными прямыми и подобии треугольников, теорема Менелая (о треугольнике и секущей), свойства между элементами трапеции	
<u>Задание №2 «Квадратный трехчлен. Иррациональные уравнения. Системы уравнений.(11ч)</u>		5ч		
8	Квадратные уравнения	1	решение уравнения, решения неравенства, множеством решений уравнения (неравенства), равносильные уравнения, корни трехчлена, разложение квадратного трехчлена на множители, теорема Виета, обратная теорема Виета, квадратные неравенства, системы уравнений с двумя неизвестными, однородные уравнением второй степени, симметрический многочлен, область определения и область значений квадратного корня	https://resh.edu.ru https://sdamgia.ru
9-10	Иррациональные уравнения	2		https://resh.edu.ru https://sdamgia.ru
11-12	Системы уравнений	2		https://resh.edu.ru https://sdamgia.ru
<u>Задание №3 «Многочлены. Простейшие уравнения и неравенства с модулем».</u>		9ч		
13	Многочлены	1	Деление многочленов с остатком, приёмы позволяющие решить некоторые специальные виды уравнений, свойства модуля, преобразования графиков функций, содержащих модуль.	https://resh.edu.ru https://sdamgia.ru
14-15	Некоторые приёмы решения алгебраических уравнений	2		https://resh.edu.ru https://sdamgia.ru
16-17	Системы уравнений	2		https://resh.edu.ru https://sdamgia.ru
18-19	Иррациональные уравнения	2		https://resh.edu.ru https://sdamgia.ru
20-21	Решение неравенств с модулем	2		https://resh.edu.ru https://sdamgia.ru
<u>Задание №4 «Планиметрия» (часть II)</u>		5ч		
22-23	Свойство касательных, хорд и секущих.	2	Мера угла между касательной и хордой, теорема о касательной и секущей, свойства хорд окружности, свойство пересекающихся хорд, свойство биссектрисы тре-	https://resh.edu.ru https://sdamgia.ru
24-25	Вписанные и описанные четырехугольники.	2		https://resh.edu.ru https://sdamgia.ru
26	Задачи на построение	1		https://resh.edu.ru https://sdamgia.ru

			угольника, основные построения, методом спрямления, метод геометрических мест, метод подобия, метод симметрии.	
Задание №5 «Элементы логики. Элементы теории множеств.		3ч		
27	Множество. Подмножество. Равенство множеств. Числовые множества и множества точек. Операции над множествами.	1	Множество, элементы множеств, объединение и пересечение, множеств, свойства операций над множествами, разность, дополнения множеств, закон де Моргана, взаимно-однозначное соответствие, эквивалентные множества, счетные множества, высказывания, действия с высказываниями, свойства логических операций, метод математической индукции, обратные и противоположные теоремы, необходимые и достаточные условия.	https://resh.edu.ru https://sdamgia.ru
28	Конечные множества. Эквивалентность множеств. Счетные и несчетные множества.	1		https://resh.edu.ru https://sdamgia.ru
29	Решение задач	1		https://resh.edu.ru https://sdamgia.ru
Задание №6 «Элементы комбинаторики. Понятие о вероятности случайного события»		10ч		
30	Примеры комбинаторных задач. Общие принципы комбинаторики.	1	правило произведения, правило суммы, перестановка из n	https://resh.edu.ru https://sdamgia.ru
31	Размещения и перестановки.	1	элементов, сочетание из n	https://resh.edu.ru https://sdamgia.ru
32	Сочетания.	1	элементов по k элементов, правило суммы, формула включений и исключений	https://resh.edu.ru https://sdamgia.ru
33	Бином Ньютона.	1	для множеств, треугольник	https://resh.edu.ru https://sdamgia.ru
34	Решение задач.	1	Паскаля, биномиальные коэффициенты, случайные события, вероятность события.	https://resh.edu.ru https://sdamgia.ru
ИТОГО		34		

Разделы	Характеристика деятельности учащихся
---------	--------------------------------------

Задание №1 «Планиметрия (часть I)	формулировать и доказывать теорему Пифагора и обратную ей; выводить формулу Герона для площади треугольника; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с формулами площадей и теоремой Пифагора иллюстрировать понятия синуса, косинуса и тангенса острого угла прямоугольного треугольника; выводить основное тригонометрическое тождество и значения для углов 30^0 , 45^0 , 60^0 ; решать задачи, связанные с подобием треугольников, для вычисления значений тригонометрических функций использовать компьютерные программы
Задание №2 «Квадратный трехчлен. Иррациональные уравнения. Системы уравнений».	Находить значение квадратного трехчлена, находить область допустимых значений переменных в уравнении; решать иррациональные уравнения, системы уравнений .
Задание №3 «Многочлены. Простейшие уравнения и неравенства с модулем»	Иметь представление о делении с остатком, теореме Безу основном свойстве; решении уравнений с модулем. Выполнять деление многочленов; Применять некоторые приёмы решения алгебраических уравнений, использовать свойства модуля при решении уравнения и неравенства с модулем. упрощать выражения, применяя формулы сокращенного умножения, вынесение за скобки, группировку; доказывать тождества. Выполнять построение графиков функций с модулем.
Задание №4 «Планиметрия» (часть II)	формулировать определения параллелограмма, трапеции, равнобедренной и прямоугольной трапеций, прямоугольника, ромба, квадрата; изображать и распознавать эти четырёхугольники; формулировать и доказывать утверждения об их свойствах и признаках; решать задачи на вычисление, доказательство и построение, связанные с этими видами четырёхугольников; объяснять , какие две точки называются симметричными относительно прямой (точки), в каком случае фигура называется симметричной относительно прямой (точки) и что такое ось (центр) симметрии фигуры; приводить примеры фигур, обладающих осевой (центральной) симметрией, а также примеры осевой и центральной симметрий в окружающей нас обстановке
Задание №5 «Элементы логики. Элементы теории множеств»	Формулировать понятия: множества, конечные и бесконечные множества. Выполнять операции над множествами, операции над высказываниями. Объяснять метод математической индукции.

Задание №6 «Элементы комбинаторики. Понятие о вероятности случайного события»	Понятие выборки. Размещения, перестановки, сочетания. Случайные события и их вероятности. Понимать и решать простейшие комбинаторные задачи. Организованный перебор вариантов. дерево вариантов, размещения, перестановки, сочетания. Свойства чисел C_n^k. Бином Ньютона Умение применять комбинаторное правило умножения.
--	--