Пояснительная записка

Данная программа является программой факультативных занятий по математике для учащихся 8 - 11 классов. Занятия проводятся с группами очно-заочного отделения ЗФТШ (система коллективный ученик).

В Стандарте второго поколения сформулированы требования к предметным, личностным и метапредметным результатам обучения, которые должны быть достигнуты в процессе обучения. К метапредметным результатам относятся, в частности, универсальные учебные действия. Организация процесса формирования УУД при обучении математике требует их систематизации, дифференциации, включения их в процесс обучения, в неразрывной связи с усвоением учебной информации. Достигнуть этого помогают факультативные занятия по математике.

Необходимость проведения этих занятий продиктована:

- социальным заказом родителей и учащихся;
- необходимостью выхода за рамки базовой учебной программы, которая не позволяет вооружить учащихся важными приемами и методами для решения различных задач не базового уровня;
- спецификой работы в профильных классах.

Цели:

- оказание обучающимся квалифицированной помощи в расширении, углублении, систематизации и обобщении их знаний по математике;
- развитие у обучающих интуиции, формально – логического и алгоритмического мышления, навыков моделирования, использования математических методов для изучения смежных дисциплин;
- 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.

Задачи: овладение учащимися конкретными знаниями по программе факультатива, воспитание у ребят устойчивого интереса к математике через раскрытие творческого потенциала и выстраивания индивидуальной траектории для каждого учащегося.

При отборе учебного материала программы учитываются принципы научности, фундаментальности, целостности, преемственности, непрерывности, систематичности и доступности.

В части обеспечения формирования общенаучных и интеллектуальных умений основное внимание уделяется нахождению сходств и различий в тех или иных процессах и явлениях, точному употреблению и интерпретации научных понятий и символов на основе четко усвоенных определений и вдумчивого изучения соответствующего теоретического материала, убедительному обоснованию собственной точки зрения, умению извлекать информацию из различных источников.

В процессе реализации программ важное значение придается практике решения задач.

Задания составляются таким образом, чтобы привить ученику навыки самостоятельной творческой работы, помочь четко и грамотно излагать свои мысли, рассказать о вещах часто остающимися за страницами школьных учебников.

Разработку заданий осуществляют преподаватели кафедры высшей математики и сотрудники Московского физико-технического института.

Количество заданий по классам в год

8 класс	9 класс	10 класс	11 класс
5	6	6	7

Содержание программы

8 класс

1. **Тождественные преобразования. Решение уравнений**
   Действительные числа. Тождественные преобразования. Одночлены и многочлены. Разложение многочленов на множители. Уравнения с одной переменной. Решение уравнений с модулем и параметром. Уравнения с двумя переменными. График уравнения. Примеры решения задач. Контрольные вопросы. Задачи для самостоятельного решения.
2. **Геометрия**
   Из истории геометрии. Простейшие геометрические фигуры. Три признак 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**
   Системы уравнений. Метод Гаусса. Решение задач с помощью уравнений и систем уравнений. Примеры решения задач. Контрольные вопросы. Задачи для самостоятельного решения.
4. **Квадратные корни**
   Действительные числа. Арифметический квадратный корень. Свойства арифметического квадратного корня и их применения. Функция $y = \sqrt{x}$ и ее 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. Примеры решения задач. Контрольные вопросы. Задачи для самостоятельного решения.

9 класс

1. **Планиметрия (часть 1-я)**
   Прямоугольный треугольник. Подобие треугольников. Признаки подобия треугольников. Свойства медиан, биссектрис и высот треугольника. Свойства трапеции. Примеры решения задач. Контрольные вопросы. Задачи для самостоятельного решения.
2. **Квадратные уравнения и неравенства. Системы уравнений**
   Основные сведения о квадратных уравнениях. Квадратные неравенства. График квадратичной функции. Задачи, сводимые к решению квадратных уравнений и неравенств. Примеры решения задач. Контрольные вопросы. Задачи для самостоятельного решения.
3. **Многочлены. Простейшие уравнения и неравенства с модулями. Иррациональные уравнения.**
   Равносильные уравнения. Рациональные уравнения. Иррациональные уравнения. Системы и совокупности уравнений. Равносильные системы. Линейные системы. Системы с уравнением второй степени.
   Примеры решения задач. Контрольные вопросы. Задачи для самостоятельного решения.
4. **Планиметрия (часть 2-я)**
   Свойства касательных, хорд и секущих. Вписанные и описанные треугольники и четырехугольники. Задачи на построения 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. Подмножества. Равенство множеств. Числовые множества и множества точек. Простейшие операции над множествами: объединение, пересечение, разность, дополнение. Эквивалентность множеств. Счетные и несчетные множества. Примеры решения задач. Контрольные вопросы. Задачи для самостоятельного решения.
6. **Элементы комбинаторики и вероятности случайного события**

Примеры простейших комбинаторных задач. Понятие выборки. Размещения, перестановки, сочетания. Случайные события и их вероятности. Примеры решения задач. Контрольные вопросы. Задачи для самостоятельного решения.

10 класс

1. **Алгебраические неравенства и уравнения**
   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. Примеры решения задач. Контрольные вопросы. Задачи для самостоятельного решения.
2. **Планиметрия (часть 3)**
   Площадь многоугольника. Различные формулы площади и их применение. Теоремы синусов и косинусов. Гомотетия. Примеры решения задач. Контрольные вопросы. Задачи для самостоятельного решения.
3. **Последовательности. Предел последовательности. Предел функции. Исследование функций. Построение графиков с нахождением пределов**
   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. Примеры решения задач. Контрольные вопросы. Задачи для самостоятельного решения.
4. **Тригонометрические уравнения и функции**
   Определение функции. Числовые функции и их графики. Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Тригонометрические функции и обратные тригонометрические функции. Решение тригонометрических уравнений. Примеры решения задач. Контрольные вопросы. Задачи для самостоятельного решения.
5. **Стереометрия (часть 1)**

Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей. Параллельное и центральное проектирование. Сечения многогранников. Построение сечений методом «следов». Построение сечений методом проектирования. Примеры решения задач. Контрольные вопросы. Задачи для самостоятельного решения.

6. **Комплексные числа**

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

11 класс

1. **Алгебраические уравнения, неравенства, системы**

   Алгебраические уравнения и неравенства с одной переменной. Системы алгебраических уравнений и неравенств. Уравнения и системы уравнений с параметрами. Задачи на составление уравнений и неравенств. Примеры решения задач. Контрольные вопросы. Задачи для самостоятельного решения.
2. **Планиметрия (часть 4)**

   Повторение некоторых основных теорем планиметрии. Решение планиметрических задач с использованием алгебраических и тригонометрических методов. Примеры решения задач. Контрольные вопросы. Задачи для самостоятельного решения.
3. **Тригонометрические уравнения, системы и неравенства**

   Решение тригонометрических уравнений: метод разложения на множители, метод введения новой переменной, метод оценок. Однородные уравнения. Системы уравнений. Неравенства. Задачи с параметрами. Примеры решения задач. Контрольные вопросы. Задачи для самостоятельного решения.

4. **Стереометрия (часть 2)**
   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. Примеры решения задач. Контрольные вопросы и задачи для самостоятельного решения.
5. **Показательные и логарифмические уравнения, системы, неравенства**
   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. Примеры решения задач. Контрольные вопросы. Задачи для самостоятельного решения.
6. **Элементы теории чисел**
   Натуральные и целые числа. Делимость. Основная теорема арифметики. Признаки делимости. Вычисление НОД двух чисел. Цепные дроби. Уравнение в целых числах. Сравнения. Примеры решения задач. Контрольные вопросы. Задачи для самостоятельного решения.
7. **Заключительное задание**
   Задачи для итоговой проверки знаний по курсу ЗФТШ.

Календарно-тематическое планирование занятий в 8 классе

2 часа в неделю. Всего 64 часа за год

	тема	Количество часов	дата
	Задание 1. Тождественные преобразования	**16**	
1	Тождественные преобразования	3	
2	Выделение полного квадрата из квадратного трехчлена	3	
3	Уравнения с одной переменной	3	
4	Модуль числа	2	
5	Уравнения с параметром	2	
6	Графики функций, содержащие модули	3	
	Задание 2. Геометрия	**16**	
7	Наука геометрия	1	
8	Признаки равенства треугольников	3	
9	Равнобедренный треугольник	2	
10	Прямоугольный треугольник	2	
11	Теоремы об углах	2	
12	Решение задач	2	
13	Задачи на построение	4	
	Задание 3. Системы уравнений.	**14**	
14	Линейные уравнения с двумя	4	

	переменными		
15	Системы линейных уравнений	3	
16	Решение систем с параметром	2	
17	Решение систем с модулями	2	
18	Решение задач с помощью систем уравнений	3	
	Задание 4. Квадратные корни.	**12**	
19	Определение арифметического квадратного корня	1	
20	Уравнение x^2= a	2	
21	Свойства арифметического квадратного корня	2	
22	Преобразование выражений, содержащих квадратные корни	3	
23	Преобразования двойных радикалов	2	
24	Построение графиков функций	2	
	Задание 5. Квадратные уравнения.	**8**	
25	Уравнения и правила их преобразования	1	
26	Линейное уравнение	1	
27	Квадратные уравнения. Теорема Виета	1	
28	Иррациональные уравнения	1	
29	Решение текстовых задач	2	
30	Решение задач с параметрами	2	

Календарно - тематическое планирование занятий в 9 классе

2 часа в неделю. Всего 64 часа за год

	Тема	Количество часов	дата
	Занятие 1. Планиметрия. (часть 1.)	**8**	
1	Прямоугольный треугольник. Метрические соотношения.	2	
2	Замечательные точки треугольника. Теоремы о высотах и медианах.	1	
3	Подобие треугольников. Применение подобия при решении задач	1	
4	Две леммы о высотах. Теоремы о биссектрисе	1	
5	Задачи о делении отрезка. Теорема Менелая	1	
6	Трапеция	2	
	Задание 2. Квадратный трехчлен. Иррациональные уравнения.	**7**	
7	Введение	1	
8	Квадратный трехчлен. Квадратные уравнения. Теорема Виета.	1	
9	График квадратичной функции. Квадратные неравенства	1	
10	Системы уравнений	2	
11	Иррациональные уравнения	2	

	Задание 3. Многочлены. Уравнения и неравенства с модулями	**13**	
12	Многочлены	2	
13	Некоторые приемы решения алгебраических уравнений	4	
14	Свойства модуля. Геометрический смысл модуля	1	
15	Уравнения, содержащие знак модуля	2	
16	Неравенства, содержащие знак модуля	2	
17	Построение графиков функций, содержащих знак модуля	2	
	Задание 4. Планиметрия (часть 2.)	**9**	
18	Свойства касательных, хорд и секущих	3	
19	Вписанные и описанные четырехугольники	3	
20	Задачи на построение	3	
	Задание 5. Элементы теории множеств. Элементы логики.	**13**	
21	Множество. Подмножество. Равенство множеств. Числовые множества и множества точек.	2	
22	Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение.	2	
23	Конечные множества	1	
24	Эквивалентность множеств. Счетные и несчетные множества	1	
25	Высказывания. Операции над высказываниями.	2	
26	Предложения, зависящие от переменных. Метод математической индукции	3	

27	Обратные и противоположные теоремы. Необходимые и достаточные условия.	2	
	Занятие 6. Элементы комбинаторики и вероятности случайного события	**14**	
28	Понятие случайного события	1	
29	Правило произведения	1	
30	Размещения и перестановки	2	
31	Сочетания	2	
32	Правило суммы	1	
33	Формула включений и исключений	1	
34	Треугольник Паскаля. Бином Ньютона	2	
35	Случайные события. Вероятность	2	
36	Условная вероятность	2	

Календарно - тематическое планирование занятий в 10 классе

2 часа в неделю. Всего 64 часа за год

	Тема	Количество часов	дата
	Задание 1. Алгебраические уравнения и неравенства	**12**	
1	Равносильность уравнений и неравенств	1	
2	Система уравнений и неравенств. Совокупность уравнений и неравенств	2	
3	Квадратные уравнения и сводящиеся к ним	1	
4	Рациональные неравенства. Метод интервалов	2	
5	Уравнения с модулем	2	
6	Иррациональные уравнения	3	
7	Возвратные уравнения	1	
	Задание 2. Планиметрия (часть 3)	**11**	
8	Теоремы косинусов и синусов	3	
9	Площадь треугольника. Метод площадей	3	
10	Площади четырехугольника	2	
11	Свойства трапеции	3	
	Задание 3. Последовательности. Пределы	**11**	
16	Бесконечные числовые последовательности	1	
17	Арифметические и геометрические	2	

	прогрессии		
19	Предел последовательности	3	
20	Теоремы о пределах	2	
21	Понятие о пределе функции. Непрерывность функции	3	
	Задание 4. Тригонометрические функции и уравнения	**12**	
28	Понятие тригонометрических функций	1	
29	Периодичность функции	1	
30	Четность функции	1	
31	Множество значений функции	1	
32	Преобразование тригонометрических выражений	2	
33	Основные методы решения тригонометрических уравнений	4	
34	Нестандартные уравнения	2	
	Задание 5. Стереометрия (часть 1)	**8**	
35	Параллельность в пространстве	2	
36	Перпендикулярность в пространстве	2	
37	Построение сечений методом «следов»	2	
38	Построение сечений методом проектирования	2	
	Занятие 6. Комплексные числа	**10**	
45	Понятие комплексного числа. Арифметические операции над комплексными числами	2	
46	Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Комплексная плоскость.	2	

47	Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Умножение и деление чисел, записанных в комплексной форме.	3	
48	Возведение комплексного числа в степень и извлечение корня	2	
49	Алгебраические уравнения	1	

Календарно - тематическое планирование занятий в 11 классе

2 часа в неделю. Всего 64 часа за год

	Тема	Количество часов	дата
	Задание 1. Алгебраические уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств	**10**	
1	Равносильность уравнений и неравенств	1	
2	Иррациональные неравенства	3	
3	Неравенства, содержащие модуль	2	
4	Системы уравнений. Общие методы	2	
5	Однородные уравнения и системы	1	
6	Симметрические системы	1	
	Задание 2. Планиметрия (часть 4)	**12**	
8	Подобие треугольников	2	
9	Отношение площадей подобных треугольников	1	
10	Свойства медиан, биссектрис, высот	2	
11	Свойства касательных, хорд, секущих	1	
12	Вписанные и описанные четырехугольники	2	
13	Теоремы косинусов и синусов	2	
14	Применение тригонометрии при решении геометрических задач	1	

15	Роль рисунка в планиметрической Задачи	1	
	Задание 3. Тригонометрические уравнения системы и неравенства	**14**	
16	Простейшие тригонометрические уравнения	1	
17	Однородные тригонометрические уравнения	2	
19	Решение уравнений вида $sinkx+cosmx=0$	1	
20	Решение уравнений вида $F(sinx+cosx; sinxcosx)$	1	
21	Метод разложения на множители	1	
22	Метод введения дополнительно аргумента	1	
23	Метод оценки	1	
24	Тригонометрические уравнения с параметрами	2	
25	Иррациональные тригонометрические уравнения	1	
26	Системы тригонометрических уравнений	2	
27	Тригонометрические неравенства	1	
	Задание 4. Показательные и логарифмические уравнения, системы, неравенства	**10**	
28	Введение. Логарифмирование и потенциирование	1	
29	Показательные уравнения	1	
30	Логарифмические уравнения	2	
31	Сложная экспонента	1	
32	Логарифмы с переменным основанием	1	
33	Показательные неравенства. Метод рационализации	2	

34	Логарифмические неравенства. Метод рационализации	2	
	Задание 5. Стереометрия (часть 2)	**12**	
35	Векторы в пространстве	1	
36	Угол между прямыми	1	
37	Расстояние от точки до прямой	1	
38	Расстояние от точки до плоскости	1	
39	Расстояние между скрещивающимися прямыми	1	
40	Угол между прямой и плоскостью	1	
41	Угол между плоскостями	1	
42	Сфера, описанная около многогранника	2	
43	Сфера, вписанная в многогранник	2	
44	Объем тетраэдра	1	
	Занятие 6. Элементы теории чисел	**6**	
45	Натуральные и целые числа. Делимость	1	
46	Признаки делимости	1	
47	Основная теорема арифметики. НОД и НОК	1	
48	Уравнения в целых числах	1	
49	Цепные дроби	1	
50	Сравнения	1	

Авторы заданий ЗФТШ.

Т.Х. Яковлева, Т.С. Пиголкина, И.А.Чубаров, С.И.Колесникова, С.П. Коновалов, С.А. Беляев, Т.В. Михайлова, Д.В. Фомин, А.Д. Кутасов.