

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА МОСКВЫ ШКОЛА №1544

Принята на заседании
педагогического совета
от «24» августа 2021 г.
Протокол № 1



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«ЗФТШ-9 математика»**

НАПРАВЛЕННОСТЬ: ТЕХНИЧЕСКАЯ

Уровень программы: ознакомительный
Возраст обучающихся: 14-16 лет
Срок реализации: 1 год

Составители - разработчики:
Шулятьева Ольга Петровна,
учитель математики

г. Москва
2021 год

Пояснительная записка.

В течение многих столетий математика является неотъемлемым элементом системы общего образования всех стран мира. Объясняется это уникальностью роли учебного предмета «Математика» в формировании личности. Образовательный, развивающий потенциал математики огромен.

Заочная физико-техническая школа при Московском физико-техническом институте (ЗФТШ при МФТИ) - профильное федеральное учреждение дополнительного образования в структуре Министерства образования Российской Федерации. Она призвана способствовать развитию интеллектуального потенциала школьников и формировать у них потребность к продолжению образования и самообразования.

Цель ЗФТШ – помочь учащимся 9-х классов общеобразовательных учреждений, интересующихся предметами научно-технической направленности, углубить и систематизировать свои знания по этим предметам, а также способствовать их профессиональному самоопределению.

Образовательная программа «ЗФТШ-9 математика» имеет научно-техническую направленность. Программа курса составлена на основе программы и учебных материалов ФЗФТШ (Федеральной заочной физико-технической школы при МФТИ, г. Долгопрудный) для учащихся 9 класса очно-заочного отделения. Данный курс поддерживает изучение основного курса математики и способствует его более глубокому усвоению.

Данная факультативная программа сможет привлечь внимание учащихся, которым интересна математика и ее приложения и которым хочется глубже познакомиться с ее методами и идеями. Предлагаемый курс освещает намеченные, но недостаточно проработанные в общем курсе школьной математики вопросы, связанные с нестандартными, но весьма эффективными приемами преобразования алгебраических выражений, решением уравнений второй степени с модулем и параметрами, решением систем уравнений с модулем и параметрами, преобразование выражений, содержащих квадратные корни.

Оригинальные приемы решения, яркие примеры, входящие в данный курс, стимулируют развитие познавательных возможностей девятиклассников, дают возможность ученику получить опыт работы на уровне повышенных требований. Изучение нестандартных задач включает в себя мотивационный компонент учения, повышает интерес как к заданиям обозначенных типов, так и к математике в целом, то есть создаются предпосылки для расширения круга учеников, для которых математика становится личностно значимым предметом.

Содержание курса обеспечивает преемственность с традиционной программой обучения, но содержит новые элементы информации творческого уровня и повышенной трудности. Наряду с основной задачей обучения математике – обеспечением прочного и сознательного овладения учащимися системой математических знаний и умений, необходимых каждому члену современного общества, данный курс предусматривает формирование устойчивого интереса к предмету, развитие математических способностей, ориентацию на профессии, существенно связанные с математикой, выбору профиля дальнейшего обучения. Способствует развитию у обучающихся интуиции, формально-логического и алгоритмического мышления, навыков моделирования, использования математических методов для изучения смежных дисциплин.

Как известно, устойчивый интерес к математике начинает формироваться в 14 - 15 лет. Но это не происходит само собой: для того, чтобы ученик 10-го или 11-го класса начал всерьез заниматься математикой, необходимо, чтобы на предыдущих этапах он почувствовал, что размышления над трудными, нестандартными задачами могут доставлять подлинную радость. В то же время задержки в развитии на этом этапе обучения трудно компенсировать позднее

Место курса в учебном плане. Данный курс рассчитан на 34 часов учебного времени в год (1 час в неделю)

Цели курса:

- развитие познавательных способностей, общеучебных умений и навыков;
- интеллектуальное развитие учащихся, формирование качеств мышления, характерных для математической деятельности и необходимой для продуктивной жизни в обществе;
- формирование нестандартного мышления, математической интуиции;
- воспитание мировоззрения и личностных качеств, средствами углубленного изучения математики.

Задачи курса:

- учитывая интересы и склонности учащихся, расширить и углубить знания по предмету;
- обеспечить усвоение ими программного материала, ознакомить школьников с некоторыми общими идеями современной математики, раскрыть приложения математики на практике;
- подготовить учащихся к успешному участию в предметных олимпиадах различного уровня;
- научить школьников решать задачи, требующие применения знаний в незнакомой (нестандартной) ситуации.

Место курса в учебном плане. Данный курс рассчитан на 34 часов учебного времени в год (1 ч в неделю). Подразумевает организацию образовательного процесса во внеурочных формах, таких как мастерские, лаборатории, диспуты, тренинги, а индивидуализация обучения достигается за счет создания ситуации выбора (уровня трудности решаемых задач, направления проблемной учебной группы, формы учебной деятельности на уроке, собственного маршрута).

РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА «ЗФТШ-9 математика»:

Изучение курса «ЗФТШ-9 математика» способствует формированию у учащихся личностных, метапредметных и предметных результатов обучения, соответствующих требованиям федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования.

В личностном направлении:

- воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознания вклада отечественных учёных в развитие мировой науки;
- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- представление о математической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах ее развития, о ее значимости для развития цивилизации;
- креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач;
- умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;
- способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений.

В метапредметном направлении:

- 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, принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;
- умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач, понимать необходимость их проверки;
- умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;
- понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;
- умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;
- умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера.
- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;
- умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- первоначальные представления об идеях и о методах математики как об универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов;
- 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, и представлять её в понятной форме, принимать решение в условиях неполной или избыточной, точной или вероятностной информации;
- умение понимать и использовать математические средства наглядности (графики, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- умение выдвигать гипотезы при решении задачи, понимать необходимость их проверки;
- понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.

В предметном направлении:

- осознание значения математики для повседневной жизни человека;
- представление о математической науке как сфере математической деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;
- развитие умений работать с учебным математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования;
- владение базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания;

- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта.

Универсальные учебные действия, формируемые у учеников при изучении данного курса:

- сравнивать разные приемы действий;
- выбирать удобные способы решения;
- моделировать алгоритм решения в процессе совместного обсуждения и использовать его в ходе самостоятельной работы; применять изученные способы и приёмы вычислений;
- анализировать полученные результаты;
- 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;
- сопоставлять полученный (промежуточный, итоговый) результат с заданным условием;
- контролировать свою деятельность, обнаруживать и исправлять ошибки.

Ожидаемые результаты:

В результате проведения занятий учащиеся должны:

- расширить и углубить знания, связанные с содержанием программы основного курса математики;
- выработать умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развить логическое мышление и логику рассуждений;
- повысить интерес к математике, как школьному предмету и внеклассной работе по математике;
- выработать умения решать занимательные задачи;
- развить умения точно выражать свои мысли.

Наконец, изучение данных вопросов, овладение основными приложениями этой теории дают ученикам возможность на протяжении всего дальнейшего обучения решать более широкий круг задач и, что особенно важно, осваивать новые математические идеи, то есть качественно повышать уровень своей математической подготовки.

Форма итогового и промежуточного контроля - зачетная работа, включающая задачи, рассмотренные на занятиях, самостоятельное решение предложенных задач с последующим разбором вариантов решения. Помимо этого, в качестве площадки для применения полученных знаний, используется участие в разнообразных предметных конкурсах и олимпиадах.

Содержание учебного курса:

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. Квадратные уравнения.

Многочлены. Квадратные уравнения. Уравнения, сводящиеся к квадратным (биквадратные, возвратные и др.); выделение полного квадрата; теорема Виета. Многочлены. Деление с остатком. Теорема Безу. Уравнения высших степеней. Примеры решения задач. Контрольные вопросы. Задачи для самостоятельного решения.

3. Уравнения и неравенства с модулем. Графики функций.

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 $y=(ax+b)/(cx+d)$. Примеры решения задач. Контрольные вопросы. Задачи для самостоятельного решения.

4. Системы уравнений.

Иррациональные уравнения. Системы линейных уравнений. Системы, сводящиеся к решению однородного уравнения. Симметрические системы. Прочие нелинейные системы. Иррациональные неравенства. Текстовые задачи. Примеры решения задач. Контрольные вопросы. Задачи для самостоятельного решения.

5. Планиметрия (часть II).

Свойства касательных, хорд и секущих. Вписанные и описанные треугольники и четырехугольники. Задачи на построение с помощью циркуля и линейки. Площадь треугольника. Площадь четырехугольника. Примеры решения задач. Контрольные вопросы. Задачи для самостоятельного решения.

6. 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.

7. Элементы комбинаторики. Понятие о вероятности случайного события.

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

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН курса «ЗФТШ-9 математика».

№ п/п	Перечень разделов и тем	Общее количество часов	Разбивка часов по видам учебной деятельности		
			Теоретические занятия: постановка и решение учебной задачи	Практические виды деятельности	
				Обучающие практикумы	Зачетные работы
1.	Планиметрия (часть I)	5	2	2	1
2.	Квадратные уравнения.	4	1	2	1
3.	Уравнения и неравенства с модулем. Графики функций.	6	2	3	1
4.	Системы уравнений.	5	2	2	1

5.	Планиметрия (часть II)	5	2	2	1
6.	Элементы теории множеств. Элементы логики	4	1	2	1
7.	Элементы комбинаторики. Понятие о вероятности случайного события 1	5	2	2	1
8.	Итого	34	12	15	7

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ПО КУРСУ
«ЗФТШ-9 математика»
в 9 классе
на 2021/2022 учебный год
Всего 34 часов

Содержание учебного материала: базовый раздел, подразделы, темы уроков	Количество часов	Даты проведения занятий	Оборудование	Основные виды учебной деятельности обучающихся по предмету	Оценка результатов: контрольные виды деятельности
1	2	3	4	5	6
Планиметрия (часть I) - 5 часов					
1. Прямоугольный треугольник	1		ИКТ ЭОР	Применять свойства и признаки подобных треугольников, теоремы о пропорциональных отрезках в доказательствах и обоснованиях; Применять свойства медиан, биссектрис и высот треугольника, средних линий треугольника и трапеции при решении задач;	Зачетная работа №1
2. Подобие треугольников. Признаки подобия треугольников.	1				
3. Свойства медиан треугольника	0,5				
4. Свойства биссектрис треугольника	0,5				
5. Свойства высот треугольника	1				
6. Трапеция. Свойства трапеции.	1				
Квадратные уравнения - 4 часа					
1. Многочлены. Квадратные уравнения.	0,5		ИКТ ЭОР	Находить корни квадратных уравнений различных видов; применять теорему Виета	Зачетная работа №2
	0,5				

2. Уравнения, сводящиеся к квадратным (биквадратные, возвратные и др.)	1			и обратную ей теорему; выполнять разложение квадратного трёхчлена на множители выделением полного квадрата; находить корни уравнений, которые сводятся к квадратным; знать правила деления многочленов; содержание теоремы Безу и следствия из теоремы Безу; формулы сокращенного умножения для старших степеней и бином Ньютона; уметь производить деление многочленов уголком и использовать схему Горнера; находить корни многочленов по теореме Безу, разлагать многочлены с одной переменной на множители; решать алгебраические уравнения разложением на множители, использовать формулы сокращенного умножения для старших степеней и бином Ньютона для преобразования выражений и решения уравнений.	
3. Выделение полного квадрата, теорема Виета.	1				
4. Многочлены. Деление с остатком. Теорема Безу.	1				
5. Уравнения высших степеней.					
Уравнения и неравенства с модулем. Графики функций — 6 часов					
1. Уравнения с модулем.	1		ИКТ ЭОР	Строить график квадратичной функции, по графику квадратичной функции описывать её свойства; описывать схематичное расположение параболы относительно оси абсцисс в зависимости от знака старшего коэффициента и дискриминанта соответствующего квадратного трёхчлена; решать рациональные неравенства, используя	Зачетная работа №3
2. Рациональные неравенства (метод интервалов)	1				
3. Неравенства с модулем.	1				
4. График квадратичной функции.	1				
5. График $y = a x+b +c$ и другие графики с модулем.	0,5				
6. График $y = (ax+b)/(cx+d)$.	0,5				
7. Решение задач	1				

				схему расположения параболы относительно оси абсцисс и метод интервалов; решать уравнения и неравенства с модулем; строить и читать графики функций $y=a x+b +c$, $y=(ax+b)/(cx+d)$	
Системы уравнений — 5 часов					
1. Иррациональные уравнения.	1		ИКТ ЭОР	Применять в решении систем уравнений графические и аналитические методы; выполнять преобразование уравнений, входящих в систему, вводить новую переменную, интерпретировать и оценивать результат; решать однородные и симметрические системы уравнений; применять некоторые специальные приемы решения систем уравнений, применять некоторые специальные приемы решения систем уравнений, проводить анализ и графическое исследование решения систем уравнений, в том числе с уравнением окружности, делать выводы и интерпретировать результат исследования.	Зачетная работа №4
2. Системы линейных уравнений	0,5				
3. Системы, сводящиеся к решению однородного уравнения.	0,5				
4. Симметрические системы	1				
5. Прочие нелинейные системы.	1				
6. Иррациональные неравенства (дистанционно)	0,5				
7. Текстовые задачи (дистанционно)	0,5				
Планиметрия (часть II) - 5 часов					
1. Свойства касательных, хорд и секущих.	1		ИКТ ЭОР	Знать и уметь применять свойства пересекающихся хорд, касательной и секущей к окружности, вписанного угла, вписанного и описанного четырёхугольника и треугольника при решении задач; центрального и вписанного угла окружности; вписанного и	Зачетная работа №5
2. Вписанные и описанные треугольники и четырехугольники (дистанционно)	1				
3. Площадь треугольника	1				
4. Площадь четырехугольника.	1				

5. Решение задач	1			описанного четырёхугольника; изображать и находить на рисунках многоугольник и его элементы; многоугольник, вписанный в окружность, и многоугольник, описанный около окружности, находить площадь прямоугольника, треугольника, трапеции.	
Элементы теории множеств. Элементы логики — 4 часа					
1. Множества. Конечные и бесконечные множества. Операции над множествами.	1		ИКТ ЭОР	Описывать понятие множества, элемента множества, способы задания множеств; множество натуральных чисел, множество целых чисел, множество рациональных чисел, множество действительных чисел и связи между этими числовыми множествами; конечные и бесконечные множества, подмножества, проводить операции объединения, пересечения с множествами, видеть связь между бесконечными десятичными дробями и рациональными, иррациональными числами; применять при решении задач метод математической индукции;	Зачетная работа №6
2. Мощность множеств. Счётные и несчётные множества.	1				
3. Элементы логики. Высказывания, операции над высказываниями.	1				
4. Метод математической индукции.	0,5				
5. Обратные и противоположные теоремы. Необходимые и достаточные условия.	0,5				
Элементы комбинаторики. Понятие о вероятности случайного события — 5 часов					
1. Примеры простейших комбинаторных задач.	1		ИКТ ЭОР	Применять основные методы решения комбинаторных задач: перебор вариантов, построение дерева вариантов, правило умножения; правило комбинаторного умножения для решения задач на нахождение	Зачетная работа №7
2. Понятие выборки. Размещения, перестановки, сочетания.	1				

3. Свойства чисел. Бином Ньютона.	1			
4. Случайные события и их вероятности.	1			
5. Решение задач	1			
Итого	34			числа объектов или комбинаций; применять определение факториала в решении комбинаторных задач; пользоваться новой математической моделью – классической вероятностной схемой и формулой для подсчета вероятности; применять знание основных видов случайных событий: достоверные, невозможные, несовместные события, события, противоположные данным; сумма двух случайных событий; применять формулу бинома Ньютона; находить биномиальные коэффициенты при помощи треугольника Паскаля

Образовательные результаты изучения данного курса могут быть выявлены в рамках следующего вида контроля:

1. Текущий контроль (беседы с учащимися, активность и качество работы на занятиях)
2. При проверке их ответов на контрольные вопросы и решении контрольных заданий по заявленным темам.

Учебная литература:

1. Т.Х. Яковлева «Тожественные преобразования. Решение уравнений»: - М.:МФТИ, 2018.
2. Т.С. Пиголкина «Планиметрия» (часть I): - М.:МФТИ, 2018
3. Т.С. Пиголкина «Планиметрия» (часть II):-М.:МФТИ, 2018
4. М.А. Лунина «Системы уравнений»:-М.:МФТИ, 2018
5. Т.Х. Яковлева «Квадратные корни»: - М.:МФТИ, 2018.
6. Т.Х. Яковлева «Квадратные уравнения»: - М.:МФТИ, 20178
7. С.Е. Городецкий «Многочлены. Уравнения. Графики с модулем»:-М.:МФТИ, 2018
8. Ананченко, К.О. Алгебра учит рассуждать: пособие для учителей / К.О. Ананченко, Н.Г. Миндюк. – Мозырь: Изд. дом «Белый ветер», 2001.– 112
- 9.Ананченко, К.О. Преподавание углубленного курса в VIII–IX классах: учеб - метод. пособие для учителей / К.О. Ананченко. – Минск: Нар. Асвета, 1990. – 27
10. Г.В. Нестандартные задачи по математике: Задачи логического характера: книга для учащихся 5–11 классов / Г.В. Галкин. – М., 1996. – 160 с
11. Бартенев, Ф.А. Нестандартные задачи по алгебре: пособие для учителей / Ф.А. Бартенев. – М., 1976. – 96 с.

12. Кордемский, Б.А. Увлечь школьника математикой: материал для классных и внеклассных занятий / Б.А. Кордемский. – М., 1981. – 112 с
13. Кострикина, И.П. Задачи повышенной трудности в курсе алгебры 7–9 классов: книга для учителя / И.П. Кострикина. – М., 1991. – 239 с.
14. Мазаник, А.А. Реши сам / А.А. Мазаник. – 2-е изд., перераб. – Минск, 1980. – 239 с.
15. Журнал «Квант». Статьи по математике. Рубрики: Математический кружок; Школа в «Кванте»; «Квант» для младших школьников

Электронные образовательные ресурсы.

1. uchportal.ru
2. alleng.ru
3. school-collektion.edu.ru.
4. www.edu - "Российское образование" Федеральный портал.
5. www.school.edu - "Российский общеобразовательный портал".
7. www.mathvaz.ru - досье школьного учителя математики
8. Документация, рабочие материалы для учителя математики.
9. www.it-n.ru"-Сеть творческих учителей"
10. www.festival.1september.ru- Фестиваль педагогических идей "Открытый урок"