

Утверждаю:
Исполнительный директор
НОУ МЦНМО

И.В. Яценко
2017 г.



Дополнительная общеобразовательная программа

«Дополнительные главы по математике»

(модифицированная, модульная)

для среднего и старшего школьного возраста (14-17 лет)

(4 года обучения)

(новая редакция)

Авторы-составители программы:
Фури́н Виктор Владимирович,
педагог дополнительного образования

Москва, 2017

Пояснительная записка

Математика, давно став языком науки и техники, в настоящее время все шире проникает в повседневную жизнь. Компьютеризация общества, внедрение современных информационных технологий требует математической грамотности. Это предполагает и конкретные математические знания, и определенный стиль мышления, вырабатываемый математикой.

Математическое дополнительное образование детей и молодежи вносит свой вклад в формирование общей культуры человека. Изучение математики способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений, восприятию геометрических форм, развивает воображение, пространственные представления.

История развития математического знания дает возможность пополнить запас историко-научных знаний обучающихся, сформировать у них представление о математике, как части общечеловеческой культуры.

Дополнительная общеобразовательная программа «Дополнительные главы по математике» позволяет обучающимся (воспитанникам) определить свои интересы и склонности к той или иной области, чтобы определиться в дальнейшей профессиональной специализации, и подготовиться к последующему изучению математических предметов.

Данная программа имеет **естественнонаучную направленность**.

В ее содержании учитываются возрастные особенности детей, их степень усвоения и интерес к предметам математического цикла. Возраст детей, участвующих в реализации программы, - 14-17 лет. Численность группы: 8 чел. – оптимальная, 12 чел. – предельная.

Необходимость разработки данной программы заключается в спросе со стороны современных детей и подростков на дополнительное математическое образование.

Программа реализуется в течение 4 лет, она многоуровневая, вариативная по содержанию, что диктуется уровнем подготовки детей. В зависимости от уровня знаний обучающийся может приступить к занятиям по программе на любом этапе.

Режим учебных занятий: каждый уровень программы рассчитан на освоение в течение одного учебного года (76 учебных часов в году, 2 часа в неделю).

Формы занятий: лекции, групповые уроки, игровые занятия, викторины, индивидуальные консультации.

Цели и задачи программы

Основной целью формирование и развитие логико-математического интеллекта обучающихся (воспитанников), воспитание и развитие творческого подхода к изучению предмета.

Задачи программы:

- формирование у обучающихся устойчивого интереса к математике;
- выявление и развитие математических способностей;

- овладение конкретными математическими знаниями, необходимыми для применения в практической деятельности;
- интеллектуальное развитие обучающихся, формирование качеств мышления, характерных для математической деятельности;
- формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, понимание значимости математики для общественного прогресса;
- подготовка к сознательному усвоению систематического курса алгебры и начал математического анализа;
- ориентация на профессии, существенно связанные с математикой.

Далее будет изложено по каждому из четырех модулей программы: учебно-тематический план, содержание, способы определения результативности, условия реализации, литература .

1 модуль программы.

Учебно-тематический план 1 года обучения

«Дополнительные главы по математике, 1»

Уровень - «Математика-1»

76 часов, 1 учебный год

№ п/п	Тема	Часы	
		Теория	Практика
1.	Вводное занятие. Тестирование		2
2.	Признаки делимости на 2, 3, 4, 5, 9, 11	1	2
3.	Логические задачи.		2
4.	Задачи на переливание.		1
5.	Текстовые задачи на движение, скорость.		1
6.	Принцип Дирихле. Принцип от противного.	1	1
7.	Текстовые задачи на решение линейных уравнений.		2
8.	Дроби.	1	1
9.	Четность.		1
10.	Наибольший общий делитель. Наименьшее общее кратное.	1	1
11.	Алгоритм Евклида.		1
12.	Остатки.		
13.	Элементарная теория множеств: понятие множества, операции на множествах, выражение одних операций через другие.	1	1
14.	Принцип включения и исключения.	1	1
15.	Задачи на перебор.		1
16.	Комбинаторика - 1	1	1
17.	Бином Ньютона. Треугольник Паскаля.	1	2
18.	Проверочная работа		2
19.	Многогранники.(Склеивание мн-ов из разверток)	1	2
20.	Метод математической индукции	1	1

21.	Задача о Ханойской башне		2
	Комбинаторика - 2		2
22.	Графы-1	1	1
23.	Арифметическая и геометрическая прогрессия. Метод Гаусса подсчет суммы первых n натуральных чисел.	1	2
24.	Геометрия. Треугольник. Параллелограмм.	1	2
25.	Геометрическое место точек	1	2
26.	Построение с помощью циркуля и линейки	1	2
27.	Теорема Пифагора.	1	1
28.	Теорема Бойяи — Гервина	1	1
29.	Понятие функции. Линейная функция.	1	1
30.	Декартова система координат на плоскости. Геометрическое место точек.	1	2
31.	Понятие графика функции.		2
32.	Графы-2	1	1
33.	Движение плоскости: параллельный перенос, поворот.	2	2
34.	Движение на плоскости: симметрия.	1	1
35.	Теорема о трех симметриях, теорема Шаля.	1	1
36.	Проверочная работа		1
	ИТОГО: 76 часов, из них	24	52

Содержание программы «Дополнительные главы по математике, 1»

Программа 1 года обучения рассчитана на обучающихся 14-15 лет и не требует специальной подготовки. Главной задачей данного курса является формирование и развитие логико-математического интеллекта слушателей.

Темы первого раздела содержат занимательные, красивые задачи, которые решаются с привлечением минимальных знаний из алгебры и геометрии, но требуют сообразительности и умения мыслить логически. Темы второго раздела используют нестандартный подход к известным из обязательной школьной программы понятиям и математическим объектам. Преподавание математики по данной программе нацелено на развитие интереса обучающихся к предмету и воспитывает математическую интуицию и творческий подход.

Программа предусматривает возможность изучения содержания курса с различной степенью полноты. Темы, отмеченные квадратными скобками, можно не изучать, что позволяет варьировать объем изучаемого материала в зависимости от конкретных условий. Важным условием реализации программы является дифференцированный подход к обучающимся. Преподаватель должен уделять на каждом занятии время для персонального общения с обучающимся, создавать максимально комфортную обстановку на уроке.

Программа рассчитана на 76 часов (2 часа в неделю).

Игровые занятия: логические задачи, математические игры, принцип Дирихле, техника устного счета, комбинаторика.

Значительное место в учебном процессе отведено проведению математических соревнований «Математическая карусель». В течение учебного года проводится 4-5 таких соревнований.

Для проведения «Математической карусели» собирается 9-20 команд по 3-4 человека.

Предусматривается участие в математических Интернет-соревнованиях.

Индивидуальные занятия: темы повышенной сложности вынесены на индивидуальные занятия.

Основные понятия: система отсчета, координата точки, множество, проценты, функция, график функции, корень уравнения, система уравнений, решение системы уравнений, модуль выражения, остаток от деления на число, точка, прямая, геометрическое место точек.

Ожидаемые образовательные результаты

К окончанию учебного года возможно сформировать интерес обучающихся к математическим задачам, добиться развития логико-математического мышления, нестандартного подхода при решении задач. Обучающиеся научатся решать задания в команде. Будут систематизированы школьные знания по математике. Обучающимся будет предложено участие в математических соревнованиях и олимпиадах разного уровня.

Способы определения результативности и формы подведения итогов

Оценка усвоения учениками общеобразовательной программы основана на системе проведения промежуточных и итоговых проверочных работ (в т.ч. в виде тестовых заданий), математических соревнований, участия в олимпиадах различного уровня. Критерии оценки зависят от предлагаемого варианта проверки знаний. Допускается оценочная система по 5-ти бальной шкале, форма аттестации «зачет-незачет» и т.п.

Критерий оценки следующий (например):

Решено 5 задач --- оценка 5;

Решено 4 или 3 задачи --- оценка 4;

Решено 2 или 1 задача --- оценка 3;

Решена 1 задача --- оценка 2.

Механизм и условия реализации программы

Программа допускает дополнения и расширение темами в зависимости от подготовки и интересов обучающихся. Программа составлена таким образом, чтобы темы занятий не ссылались друг на друга, что удобно, если обучающийся по уважительным причинам пропускает отдельные занятия, или если в группу принимается новый обучающийся в середине учебного года.

На основе лучших задач в конце года выпускается сборник, рекомендуемый детям данного возраста для самостоятельной работы.

Для проведения занятий требуется помещение, оборудованное классной доской, партами, стульями. Потребуется ксерокс для подготовки раздаточного материала к каждому занятию.

Рекомендуемая литература. Математика –1.

1. Игнатъев Е.И. В царстве смекалки. М. «Наука», 1984.
2. Спивак А.В. Математический праздник. Москва, МЦНМО, 1995.
3. Генкин С.А., Итенберг И.В., Фомин Д.В. Ленинградские математические кружки. Киров, изд-во «АСА», 1994.
4. Бизам Д., Герцег Я. Многоцветная логика. М., Изд-во «Мир», 1978.
5. Бизам Д., Герцег Я. Игра и логика. М., Изд-во «Мир», 1975.
6. Олехник С.Н., Нестеренко Ю.В., Потапов М.В. Старинные занимательные задачи. М. «Наука», 1988.
7. Русанов В.Н. Математические олимпиады младших школьников. М. «Просвещение», 1990.
8. Германович П.Ю. Вопросы и задачи на соображение. Л., Учпедгиз, 1956.
9. Бергман Г.Н. Приемы счета. Л., Изд-во технико-теоретич. лит-ры, 1950.
10. Перельман Я.И. Занимательная алгебра. Л., Изд-во технико-теорет. лит-ры, 1959.
11. Игнатъев Е.И. Математическая смекалка. Занимательные задачи, игры, фокусы, парадоксы. М., «Омега», 1996.
12. Ященко И.В. Приглашение на математический праздник. М, МЦНМО, 1998.
13. Сергеев И.Н., Олехник С.Н., Гашков С.Б.. Примени математику. М., «Наука», 1989.

2 модуль программы

Курс «Дополнительные главы по математике» – дополнительная общеобразовательная программа по математике, предназначенная для детей **в возрасте 14-15 лет**. Численность группы: 8 чел. – оптимальная, 12 чел. – предельная.

Данная программа имеет **естественнонаучную направленность**.

Актуальность.

Данная математическая программа предназначена для реализации в системе дополнительного образования и согласуется со школьным курсом математики 8 класса. Она является синтезом математических тем, дополняющих и расширяющих математическую культуру учащихся.

Данная программа призвана сформировать у обучающихся навыки решения учебных задач, развить у воспитанников устойчивый интерес к предмету и их самостоятельное творческое мышление. При направляющей роли педагога

обучающиеся научатся самостоятельно решать предлагаемые задачи, выполнение которых свидетельствует о наличии у них общематематических навыков, необходимых человеку в современном обществе.

Новизна и отличительные особенности данной программы заключаются в использовании в программе курса занимательных задач по темам курса, в разнообразии форм работы с учащимися, в том числе и привлечение Интернет-технологий.

С учетом возрастных особенностей детей, их степени усвоения и потребности в углублении знаний по отдельным темам из предметов математического цикла, выстроена система учебных занятий, спроектированы цели, задачи, ожидаемые результаты обучения. Планируется использование новых педагогических технологий в преподавании предмета.

Учебное содержание программы представлено в модульной форме и допускает дополнения и расширение темами в зависимости от подготовки и интересов обучающихся. Каждая учебная тема является самостоятельным модулем, который не пересекается и не ссылается на другие, что удобно, если обучающийся по уважительным причинам пропускает отдельные занятия, или если в группу принимается новый обучающийся в середине учебного года.

Цели курса: формирование и развитие логико-математического интеллекта обучающихся (воспитанников); способствование формированию математической культуры, интеллектуально - грамотной личности, способной самостоятельно получать знания, осмысленно выбирать профессию и специальность в соответствии с заявленным профилем образования в условиях модернизации системы образования РФ.

Задачи курса:

Образовательные - овладение обучающимися определенной системой знаний, умений и навыков, дополняющих и углубляющих знания, приобретаемые в школьном курсе математики.

Развивающие - развитие математических, познавательных и творческих способностей обучающихся; развитие логического мышления.

Воспитательные – выработка настойчивости в достижении поставленной цели; воспитание смекалки и трудолюбия; развитие волевых качеств, точности, аккуратности и коммуникабельности.

Работа по программе строится на принципах: научности; доступности; наглядности; опережающей сложности; вариативности.

Срок реализации программы - 1 год.

Форма занятий: лекции, групповые уроки, игровые занятия, викторины, индивидуальные консультации.

Режим занятий: материал рассчитан на 72 учебных часа в год (1 раз в неделю по 2 часа).

Учебно-тематический план 2 года обучения

«Дополнительные главы по математике, 2»

Уровень - «Математика-2»

76 часов, 2 учебный год

№№ занятия	Тема	Часы	
		Теория	Практика
1	Вступительное тестирование.		2
	1 раздел. Теория чисел.		
2	Дроби.		2
3	Четность.		2
4	Делимость чисел. Признаки делимости.	1	1
5	Простые числа. Решето Эратосфена.		1
6	Наибольший общий делитель. Наименьшее общее кратное. Алгоритм Евклида.	1	1
7	Остатки.	1	1
8	Проверочная работа.		2
	Итого часов по 1 разделу.	3	10
	2 раздел. Логика.		
9	Логические задачи.		1
10	Текстовые задачи на движение, скорость.		2
11	Принцип Дирихле. Принцип от противного.		2
12	Задачи на переливания и взвешивания.		1
13	Метод математической индукции.	1	1
14	Проверочная работа.		2
	Итого часов по 2 разделу.	1	9
	3 раздел. Алгебра		

№№ занятия	Тема	Часы	
		Теория	Практика
15	Текстовые задачи на решение линейных уравнений.		1
16	Текстовые задачи на части и проценты.		2
17	Квадратный трехчлен. Понятие квадратного уравнения. Решения для квадратного уравнения общего вида. Расположение корней квадратного уравнения.	1	1
18	Теорема Виета. Теорема Безу.	1	1
19	Квадратичная функция. График квадратичной функции.	1	1
20	Преобразование графиков линейной и квадратичной функций.	1	1
21	Неравенства.		2
22	Проверочная работа.		2
	Итого часов по 3 разделу	4	11
	4 раздел. Теория множеств и комбинаторика.		
23	Элементарная теория множеств: понятие множества, операции на множествах, выражение одних операций через другие.	1	1
24	Принцип включения и исключения.		1
25	Комбинаторика: пересчет объектов, правила сложения и умножения.		2
26	Комбинаторика: перестановки, размещения и сочетания.		2
27	Бином Ньютона. Треугольник Паскаля.	1	1
28	Вероятность.	1	1
29	Проверочная работа		2
	Итого часов по 4 разделу	3	10
	5 раздел. Планиметрия.		
30	Треугольники.	1	2
31	Четырехугольники: трапеция, параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат.	1	2
32	Площади.	1	2
33	Движение плоскости: параллельный перенос, поворот, симметрия.	1	2
34	Построение с помощью циркуля и линейки		2
35	Теорема Пифагора	1	2
36	Проверочная работа.		2
	Итого часов по 5 разделу	5	14
	ИТОГО по разделам	16	54
	Всего, часов	72	

Содержание программы «Дополнительные главы по математике, 2»

Содержание программы.

1 раздел. Теория чисел. Четность. Делимость, кратность, остаток. Признаки делимости на 3, 4, 5, 7, 9, 11, 13, 25. Простые числа. Решето Эратосфена. Малая теорема Ферма. Наибольший общий делитель. Наименьшее общее кратное.

Алгоритм Евклида.

Остатки. Сравнение по модулю. Арифметика остатков.

2 раздел. Логика. Понятие утверждение. Логические связки: «и», «или», «не», причина и следствие. Таблица истинности. Простейшие законы логики. Общая скорость движения, средняя скорость. Метод доказательства «от противного». Принцип Дирихле. Метод математической индукции.

3 раздел. Алгебра. Линейные уравнения. Части и проценты. Квадратные уравнения. Теорема Виета и Безу. Квадратичная функция. Графики линейной и квадратичной функции и их преобразования. Линейные неравенства. Квадратные неравенства. Метод интервалов.

4 раздел. Теория множеств и комбинаторика. Множества: объединение, пересечение, разность, симметрическая разность. Диаграммы Эйлера-Венна. Принцип включения и исключения. Комбинаторика: пересчет объектов, правила сложения и умножения, перестановки, размещения и сочетания, в том числе с повторениями. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля. Комбинаторный подход к понятию вероятности. Вероятность как частота.

5 раздел. Планиметрия. Признаки равенства и подобия треугольников. Сумма углов треугольника. Равнобедренный и равносторонний треугольник. Средняя линия треугольника. Неравенство треугольника. Трапеция. Прямоугольная и равнобокая трапеция. Средняя линия трапеции. Параллелограмм, его признаки и свойства. Ромб, его признаки и свойства. Квадрат. Площадь квадрата, прямоугольника, треугольника, параллелограмма, трапеции. Метод площадей. Движение плоскости. Параллельный перенос, поворот, симметрия. Построение с помощью циркуля и линейки. Теорема Пифагора.

Ожидаемые образовательные результаты

К окончанию учебного года возможно сформировать устойчивый интерес обучающихся к математическим задачам, добиться развития логико-математического мышления, нестандартного подхода при решении задач. Обучающиеся научатся решать задания в команде. Будут систематизированы и углублены школьные знания по математике.

Способы определения результативности и формы подведения итогов

- 1) Анализ динамики результативности решения учеником пробных задач на протяжении всего процесса освоения программы.
- 2) Опросы и анкетирование учащихся, направленное на выявление их личного мнения и отношения к достигнутым персональным результатам.

Формы подведения итогов. После каждого раздела проводится проверочная работа (в т.ч. с использованием ИКТ), в конце учебного года - итоговая аттестация.

Методическое обеспечение программы

Для проведения занятий используется раздаточный материал с заданиями по каждой теме программы. Задания набираются в программе MS Word, либо предоставляется ксерокопия материала из книги (журнала и т.д.).

Для проведения занятий требуется помещение, оборудованное классной доской, партами, стульями. Для подготовки раздаточного материала к занятию требуется компьютер, принтер и ксерокс.

Некоторые занятия могут проходить в компьютерных классах (практические занятия с использованием ИКТ) необходимы современные ПК, способные поддерживать Windows. Для некоторых занятий необходимы мультимедиа-проектор и доска на штативе.

Количество ПК, столов, стульев должно соответствовать количеству обучающихся. Помещение должно быть хорошо освещённое с антистатическим

покрытием на полу. На ПК должны быть установлены следующие программы: ОС Window, интернет браузер IE. Все ПК должны быть подключены к сети Интернет.

Программа может подвергаться корректировке, дополнению, углублению с учетом интересов и возрастной особенности конкретной учебной группы.

Список литературы

1. Алфутова Н.Б., Устинов А.В. Алгебра и теория чисел. Сборник задач для математических школ. – М.: МЦНМО, 2009.
2. Игнатъев Е.И. В царстве смекалки. М. «Наука», 1984.
3. Спивак А.В. Математический праздник. Москва, МЦНМО, 1995.
4. Генкин С.А., Итенберг И.В., Фомин Д.В. Ленинградские математические кружки. Киров, изд-во «АСА», 1994.
5. Бизам Д., Герцег Я. Многоцветная логика. М., Изд-во «Мир», 1978.
6. Бизам Д., Герцег Я. Игра и логика. М., Изд-во «Мир», 1975.
7. Олехник С.Н., Нестеренко Ю.В., Потапов М.В. Старинные занимательные задачи. М. «Наука», 1988.
8. Русанов В.Н. Математические олимпиады младших школьников. М.«Просвещение», 1990.
9. Германович П.Ю. Вопросы и задачи на соображение. Л., Учпедгиз, 1956.
10. Бергман Г.Н. Приемы счета. Л., Изд-во технико-теоретич. лит-ры, 1950.
11. Перельман Я.И. Занимательная алгебра. Л., Изд-во технико-теорет. лит-ры, 1959.
12. Игнатъев Е.И. Математическая смекалка. Занимательные задачи, игры, фокусы, парадоксы. М., «Омега», 1996.
13. Яценко И.В. Приглашение на математический праздник. М, МЦНМО, 1998.
14. Сергеев И.Н., Олехник С.Н., Гашков С.Б.. Примени математику. М., «Наука», 1989.
15. Алфутова Н.Б., Егоров Ю.Е., Устинов А.В. 18x18. Вступительные задачи ФМШ при МГУ, МЦНМО, 2006.

Учебно-тематический план 3 года обучения

«Дополнительные главы по математике, 3»

Уровень - «Математика-3»

76 часов, 3 учебный год

№№ п/п	Тема	Часы			
		Теория	Практика	Групповые занятия	Индивидуальные занятия
1.	Вводное занятие. Техника устного счета.		2	2	
2.	Многочлены, 1 часть. (Понятия многочлена, монома, старшего члена, свободного члена, корня многочлена; операции сложения, умножения над многочленами)	1	1	2	
3.	Многочлены, 2 часть. (Деление многочленов, понятие остатка при делении многочленов, алгоритм Евклида, теорема Безу, схема Горнера).	1	3	4	
4.	Графики функций, преобразования графиков.	1	1	2	
5.	Текстовые задачи на движение, скорость. Текстовые задачи на концентрацию, проценты.	1	3	3	1
6.	[Комбинаторика. Правило суммы и правило произведения. Размещения и перестановки.]	1	1	1	1
7.	[Сочетания и биномиальные коэффициенты.] [Бином Ньютона, треугольник Паскаля.]	1	1	2	
8.	[Решение задач в целых числах. Диофантовы уравнения.]	1	1	1	1
9.	Консультация.		2		2
10.	Соревнование «Математическая карусель».		2	2	
11.	Леммы о площадях. Теоремы Чевы, Менелая.	1	3	2	2

№№ п/п	Тема	Часы			
		Теория	Практика	Групповые занятия	Индивидуальные занятия
12.	Различные задачи на метод площадей.	1	1	2	
13.	Самостоятельная работа на тему «Площади».		2	1	1
14	Особые точки треугольника.	1	1	2	
15	Геометрические задачи на экстремум.	1	3	4	
16	Рациональные уравнения.	1	3	4	
17	Рациональные неравенства.	1	1	1	1
18	Системы уравнений.	1	1	2	
19	Соревнование «Математическая карусель»		2	2	
20.	Рациональные уравнения и неравенства с параметрами.	1	3	2	2
21	Вписанные и центральные углы.	1	1	2	
22	Вписанные и описанные четырехугольники.	1	1	2	
23	Геометрическое место точек .	1	5	4	2
24	Сечение многогранников.	1	1	2	
25	Решение неравенств с модулем.	1	1	2	
26	Познавательная тригонометрия.	1	5	4	2
27	Подведение итогов.	2	2	2	2
	ИТОГО: 76	23	53	59	17

Содержание программы «Дополнительные главы по математике, 3»

Программа 3 года обучения рассчитана на воспитанников 15-16 лет.

Цель программы: дать дополнительное математическое образование по темам, изучаемым в 9-10-м классах. Отдельные темы позволяют проиллюстрировать историю математической мысли. Делается акцент на развитие математической культуры и воспитание творческого подхода к изучению предмета. Преподавание математики по данной программе позволяет систематизировать математический понятийный аппарат, научиться разным подходам к задачам, научиться видеть наиболее оптимальное, красивое решение, пользуясь накопленным теоретическим багажом проводить самопроверку решения, развивать математическую интуицию при проверке решения.

Курс рассчитан на 76 часов (по 2 часа в неделю), из них индивидуальные занятия – 17 часа. На индивидуальные занятия вынесены темы повышенной трудности.

Основные понятия: размещения и перестановки, корень уравнения, параметр в уравнении, равносильные переходы при решении уравнения, при решении системы уравнений, площадь, вписанный угол, центральный угол, модуль, тождественные преобразования алгебраического выражения.

Ожидаемые образовательные результаты

К окончанию учебного года возможно добиться устойчивого интереса обучающихся к математическим задачам, развития нестандартного подхода при решении задач, умения предложить несколько решений к задаче и умения объяснить, какое решение является наиболее элегантным. Обучающиеся научатся решать задания в команде. Будут систематизированы школьные знания по математике. Обучающимся будет предложено участие в математических соревнованиях и олимпиадах разного уровня.

К концу первого полугодия обучающие должны знать:

- элементарные функции (область определения, область значений, график);
- проводить исследования для квадратного уравнения;
- как составить уравнение к задаче;
- различные способы решения уравнений;

Уметь:

- строить графики функций через преобразование;
- пользоваться т. Виета, разложением квадратичной функции на линейные множители, формулами для дискриминанта, корней при решении разнообразных задач с квадратными уравнениями, в том числе с параметрами;
- решать системы линейных уравнений графическим способом, в том числе с параметром;
- предлагать несколько решений для решения задач, находить наиболее рациональный способ решения, уметь аргументировать свое решение.

К концу второго полугодия обучающие должны знать:

- равносильный, неравносильный переход при решении уравнений и неравенств;
- метод интервалов, в том числе обобщенный;
- признаки делимости
- свойства площадей
- понятие модуля
- приемы на геометрические построения

Уметь:

- решать текстовые задачи (алгебраический, геометрический методы);
- решать линейные, квадратичные и рациональные неравенства;
- решать уравнения в целых числах;
- решать задачи на площади для треугольников, трапеций и т.д.;

- решать уравнения с модулями;
- решать задачи на ГМТ.

Способы определения результативности и формы подведения итогов

Оценка усвоения учениками общеобразовательной программы основана на системе проведения промежуточных и итоговых проверочных работ (в т.ч. в виде тестовых заданий), математических соревнований, участия в олимпиадах различного уровня. Критерии оценки зависят от предлагаемого варианта проверки знаний. Допускается оценочная система по 5-ти бальной шкале.

Оценочная система – балльная, складывается из баллов по нескольким показателям:

А. Зачетные задачи по темам (максимум баллов зависит от кол-ва зачетных задач):

Правильный ход решения задачи, правильный ответ - 3 балла,

Правильный ход решения задачи, неправильный ответ из-за арифметических ошибок – 2 балла,

Первоначально неправильный ход решения задачи, но после обсуждения с преподавателем способность довести идею до правильного ответа – 1 балл.

Нерешенная задача – 0 баллов

Б. Развитие математической культуры (максимум – 3 балла):

Умение объяснить свое решение для класса, частые добровольные выступления у доски - 3 балла,

Интерес к предмету, выражающийся в обсуждении задач, не входящих в список занятия, формулирование интересных вопросов к задачам по теме занятия – 3 балла,

Участие в математических соревнованиях, Интернет-каруселях и другой «внешней» активности по предмету – 3 балл.

Оценка.

Подсчитывается максимальное кол-во баллов. Далее:

«отлично» ставится обучающимся набравшим 75% и более от максимального кол-ва баллов, «хорошо» - 30-75% от максимального кол-ва баллов,

«удовлетворительно» - 15– 30% от максимального кол-ва баллов;

«неудовлетворительно» - менее 15% от максимального кол-ва баллов.

Механизм и условия реализации программы

Программа допускает дополнения и расширение темами в зависимости от подготовки и интересов обучающихся. Программа составлена таким образом, чтобы темы занятий не ссылались друг на друга, что удобно, если обучающийся по уважительным причинам пропускает отдельные занятия, или если в группу принимается новый обучающийся в середине учебного года.

На основе лучших задач в конце года выпускается сборник, рекомендуемый детям данного возраста для самостоятельной работы.

Для проведения занятий требуется помещение, оборудованное классной доской, партами, стульями. Потребуется ксерокс для подготовки раздаточного материала к каждому занятию.

Рекомендуемая литература. Математика – 3

- 1 Алфутова Н.Б., Устинов А.В. Алгебра и теория чисел. Сборник задач для математических школ. – М.: МЦНМО, 2002.
- 2 Блинков А.Д. Московские математические регаты. М. Изд-во МЦНМО, 2001.
- 3 Ильяшенко Ю.С., Тихомиров В.М. Московские математические олимпиады 60 лет спустя. М. Бюро Квантум, 1995.
- 4 Рождественский В.В., Панкратьев Е.В., Мельников И.И., Вавилов В.В. Математический тренинг. Арифметика, алгебра, тригонометрия и анализ. М. Учебно-научный центр довузовского образования МГУ, 1997.
- 5 Прасолов В.В., Шарыгин И.Ф. Задачи по стереометрии. М., «Наука», 1989.
- 6 Шарыгин И.Ф., Гордин Р.К. Сборник задач по геометрии, 5000 задач с ответами. М., Изд-во АСТ, 2001.
- 7 Сергеев И.Н. Математика. 1000 вопросов и ответов. М. Учебно-научный центр довузовского образования, 2000.
- 8 Сивашинский И.Х. Неравенства в задачах. М., «Наука», 1967.
- 9 Мельников И.И., Сергеев И.Н. Как решать задачи по математике на вступительных экзаменах. М., изд-во МГУ, 1990.
- 10

Учебно-тематический план 4 года обучения

«Дополнительные главы по математике, 4»

Уровень - «Математика-4»

76 часов, 4 учебный год

№№ п/п	Тема	Часы			
		Теория	Практика	Групповые занятия	Индивидуальные занятия
	Простейшие уравнения и неравенства.	4	8	8	4
1.	Уравнения и неравенства с модулем.	1	1	1	1
2.	Рациональные уравнения и неравенства.	1	3	2	2
3.	Уравнения и неравенства с радикалами.	1	3	3	1
4.	Равносильные преобразования	1	1	2	

№№ п/п	Тема	Часы			
		Теория	Практика	Групповые занятия	Индивидуальные занятия
	уравнений. Разбор типичных ошибок.				
	Текстовые задачи.	4	10	12	2
5.	Текстовые задачи на движение.	1	3	3	1
6.	Текстовые задачи на работу.	1	1	2	
7	Текстовые задачи на смеси.	1	3	3	1
8.	Задачи на арифметическую и геометрическую прогрессию.	1	1	2	
9.	Самостоятельная работа. Работа над ошибками.		2	2	
	Тригонометрия.	2	8	7	3
10.	Методы решения тригонометрических уравнений (сведение к квадратным уравнениям, группировка и разложение на множители, метод вспомогательного аргумента, преобразование сумм в произведение и произведений в суммы).	1	1	2	
11.	Системы тригонометрических уравнений.		2	2	
12.	Обратные тригонометрические функции.	1	3	3	1
13.	Индивидуальные консультации по разделу «Тригонометрия».		2		2
	Уравнения и неравенства разных типов.	3	7	9	1
14.	Показательные уравнения и неравенства.	1	1	2	
15.	Логарифмические	1	1	2	

№№ п/п	Тема	Часы			
		Теория	Практика	Групповые занятия	Индивидуальные занятия
	уравнения и неравенства.				
16.	Задачи, содержащие одновременно логарифмы, модули, радикалы и т.п.	1	3	3	1
17.	Промежуточный тест.		2	2	
	Начала математического анализа* (или замена на тему «Функции действительного переменного»: обратные функции, непрерывность, монотонность, преобразование графиков.)	4	4	6	2
18.	Вычисление производной. Применение производной.	1	1	2	
19.	Касательная.	1	1	2	
20.	Консультация по разделу «Начала матем. анализа»	2			2
21.	Самостоятельная работа. Работа над ошибками.		2	2	
	Планиметрия.	4	6	10	
22.	Общие треугольники. Прямоугольные треугольники.	1	1	2	
23.	Параллелограммы и трапеции.	1	1	2	
24.	Окружности.	1	1	2	
25.	Подобие.	1	1	2	
26.	Контрольная работа.		2	2	
	Задачи с параметрами.	1	3	2	2
27.	Расположение корней квадратного трехчлена в зависимости от параметра.	1	1	2	
28.	Консультация по разделу «Задачи с параметрами».		2		2
	Решение задач с параметром.	4	4	6	2
29.	Графический метод	1	1	2	

№№ п/п	Тема	Часы			
		Теория	Практика	Групповые занятия	Индивидуальные занятия
	решения задач с параметром.				
30.	Области на плоскости, метод ОХА.	2		2	
31.	Повторение.	1	1	1	1
1.	Итоговый тест		2	2	
	ИТОГО: 76	26	50	61	15

Содержание «Дополнительные главы по математике – 4»

Программа 4 года обучения рассчитана на обучающихся 16-17 лет.

Цель программы: дать дополнительные знания по темам, изучаемым в 10-11-м классах, систематизировать понятия и факты элементарной математики, подготовить обучающихся к письменному и устному экзаменам по математике в ВУЗы. Каждый раздел снабжен вариантами конкурсных заданий. Существенное внимание будет уделяться требованиям по оформлению письменной вступительной работы.

Обучающиеся, прослушавшие данный курс будут обладать навыком решения основных типов конкурсных задач.

Курс рассчитан на 76 часов (по 2 часа в неделю), из них индивидуальных занятий – 16 часов.

Индивидуальные занятия – темы повышенной трудности и консультации.

Основные понятия – тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, логарифмическая функция, показательная функция, производная, параметр в задачах.

Ожидаемые образовательные результаты

К окончанию учебного года обучающиеся будут подготовлены к решению стандартных и нестандартных задач, встречающихся на письменных и устных вступительных экзаменах. Прослушанный курс даст возможность получить хорошую подготовку к вступительному экзамену по математике, систематизировать школьные знания.

Способы определения результативности и формы подведения итогов

Оценка усвоения учениками общеобразовательной программы основана на системе проведения промежуточных и итоговых проверочных работ (в т.ч. в виде тестовых заданий), математических соревнований, участия в олимпиадах различного уровня. Критерии оценки зависят от предлагаемого варианта проверки знаний. Допускается оценочная система по 5-ти бальной шкале.

Оценочная система – балльная, складывается из баллов по нескольким показателям:

А. Зачетные задачи по темам (максимум баллов зависит от кол-ва зачетных задач):

Правильный ход решения задачи, правильный ответ - 3 балла,

Правильный ход решения задачи, неправильный ответ из-за арифметических ошибок – 2 балла,

Первоначально неправильный ход решения задачи, но после обсуждения с преподавателем способность довести идею до правильного ответа – 1 балл.

Нерешенная задача – 0 баллов

Б. Развитие математической культуры (максимум – 3 балла):

Умение объяснить свое решение для класса, частые добровольные выступления у доски - 3 балла,

Интерес к предмету, выражающийся в обсуждении задач, не входящих в список занятия, формулирование интересных вопросов к задачам по теме занятия – 3 балла,

Участие в математических соревнованиях, Интернет-каруселях и другой «внешней» активности по предмету – 3 балл.

Оценка.

Подсчитывается максимальное кол-во баллов. Далее:

«отлично» ставится обучающимся набравшим 75% и более от максимального кол-ва баллов, «хорошо» - 30-75% от максимального кол-ва баллов, «удовлетворительно» - 15– 30% от максимального кол-ва баллов;

«неудовлетворительно» - менее 15% от максимального кол-ва баллов.

Механизм и условия реализации программы

Программа допускает дополнения и расширение темами в зависимости от подготовки и интересов обучающихся. Программа составлена таким образом, чтобы темы занятий не ссылались друг на друга, что удобно, если обучающийся по уважительным причинам пропускает отдельные занятия, или если в группу принимается новый обучающийся в середине учебного года.

Для проведения занятий требуется помещение, оборудованное классной доской, партами, стульями. Потребуется ксерокс для подготовки раздаточного материала к каждому занятию.

Рекомендуемая литература. Математика -4

1. Рождественский В.В., Панкратьев Е.В., Мельников И.И., Вавилов В.В. Математический тренинг. Арифметика, алгебра, тригонометрия и анализ. М. Учебно-научный центр довузовского образования МГУ, 1997.
2. Прасолов В.В. Задачи по планиметрии. Часть 1. М., «Наука», 1986.

3. Прасолов В.В., Шарыгин И.Ф. Задачи по стереометрии. М., «Наука», 1989,
4. Сергеев И.Н. Математика. 1000 вопросов и ответов. М. Учебно-научный центр довузовского образования, 2000.
5. Черкасов О.Ю., Якушев А.Г. 150 тестовых заданий по математике. М., Учебно-научный центр довузовского образования МГУ, 1995.
6. Ткачук В.В. Математика абитуриенту. М., МЦНМО, 2001.
7. Варианты вступительных экзаменов по математике в МГУ, 1999. М, Изд-во мех-мат, факта МГУ, 1999.
8. Варианты вступительных экзаменов по математике в МГУ, 2001. М, Изд-во мех-мат. фак-та МГУ, 2002.
9. Рождественский В.В. Решение уравнений и неравенств. Теория и практика. Задачи вступительных экзаменов МГУ. М., «Самообразование», 2000.
10. Сивашинский И.Х. Неравенства в задачах. М., «Наука», 1967.

Примечание.

Тематический план программы может подвергаться корректировке, дополнению, углублению с учетом интересов и возрастной особенности конкретной учебной группы.