



Муниципальное бюджетное общеобразовательное
учреждение городского округа Тольятти
«Школа с углубленным изучением
отдельных предметов № 41»

РАССМОТРЕНО

на заседании МО
учителей математики и информатики
Протокол № 5 от 17.05.2024

ПРИНЯТО

Педагогическим советом Школы
Протокол № 41 от 31.05.2024

УТВЕРЖДЕНО

Приказ № 61-1 от 31.05.2024
Директор МБУ «Школа № 41»
Б.Э. Зимонина

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«Нестандартная математика и математическое
моделирование»**

Направленность: естественнонаучная

Возраст обучающихся: 15-18 лет (9-11 класс)

Срок реализации: 3 года (90 часов)

Тольятти, 2024

Программа «Нестандартная математика и математическое моделирование»

Направленность: техническая

Возраст: 15-18 лет (9,10,11 класс)

Срок реализации: 1 год

Аннотация

Содержание программы «Нестандартная математика и математическое моделирование» расширяет и углубляет систематический курс школьной математики и направлена на прочное и осознанное овладение учащимися системой математических знаний и умений, необходимых как в повседневной жизни, так и в профессиональной деятельности, а также достаточных для изучения смежных дисциплин и продолжения специального образования. Рабочая программа состоит из трех модулей, каждый из которых может быть реализован независимо от остальных.

Пояснительная записка

Рабочая программа курса «Нестандартная математика и математическое моделирование» естественнонаучной направленности дает возможность каждому ребенку получать дополнительное образование исходя из его интересов, склонностей и способностей.

Содержание программы «Нестандартная математика и математическое моделирование» расширяет и углубляет систематический курс школьной математики и направлена на прочное и осознанное овладение учащимися системой математических знаний и умений, необходимых как в повседневной жизни, так и в профессиональной деятельности, а также достаточных для изучения смежных дисциплин и продолжения специального образования.

Актуальность программы и педагогическая целесообразность отбора содержания

Степень развитости учащегося измеряется и оценивается его способностью самостоятельно приобретать новые знания, использовать в учебной и практической деятельности уже полученные знания. Необходимо ставить задачи вооружения школьников системой умений и навыков учебного труда, переносить акцент с меры обученности на характер обученности. В этом случае для учеников открываются и логика научного открытия и сам процесс получения знаний. При отсутствии должной доли самостоятельности знания запоминаются механически, учащиеся не обнаруживают того многообразия связей, которое должно быть усвоено для достижения высокого уровня системности знаний.

В программе выделяются два этапа, отвечающие возрастным возможностям и потребностям школьников.

На первом этапе учащемуся надо помочь осознать степень своего интереса к математике и оценить возможности овладения им. Интерес и склонность воспитанника к предмету должны всемерно подкрепляться и развиваться. Для этого следует включать в занятия занимательные задачи, сведения из истории математики, а также некоторые идеи и открытия современной математики.

Второй этап предполагает наличие у учащихся устойчивого интереса к математике и

намерение выбрать после окончания школы связанную с ней профессию. На этом этапе обучения возрастает роль теоретических знаний, становятся значимыми такие их качества, как системность и обобщенность. В этой связи значительное место в процессе занятий с детьми должно быть уделено решению нестандартных задач учебного, тренировочного характера с постепенным переходом к нестандартным задачам повышенной сложности.

Включение в программу дополнительных вопросов преследует две взаимосвязанные цели. С одной стороны, это создание, в совокупности с основными разделами программы, базы для удовлетворения интересов и развития математического интеллекта учащихся, с другой – восполнение некоторых содержательных пробелов основного курса, придающее ему необходимые целостность и полноту.

Программа курса предусматривает теоретические и практические занятия: проведение тренингов, творческих практикумов, индивидуальных консультаций, игр, а также итоговую предметную олимпиаду по математике, включает в себя групповую и индивидуальную форму работы.

Контроль знаний и умений предполагается осуществлять через организацию внутренних предметных соревнований и конференций, через участие обучающихся во внешних математических соревнованиях и конференциях.

Новизна, отличительные особенности данной программы от уже существующих образовательных программ.

Программа является авторской. Данная программа расширяет и углубляет систематический курс школьной математики.

Цель и основные задачи программы

Цель программы:

Развитие интеллектуальной, творческой и духовно-нравственной сфер личности обучающихся посредством активизации процессов саморазвития, самоопределения, самореализации.

Задачи образовательной деятельности:

Образовательные задачи.

Обеспечить прочное и сознательное овладение учащимися системой математических знаний и умений, необходимых как в повседневной жизни, так и в профессиональной деятельности, а также достаточных для изучения смежных дисциплин и продолжения специального образования;

Развивающие задачи.

1. а) развить у обучающихся раннее проявление высокой познавательной активности и любознательности в области математики, быстроту и точность выполнения умственных операций, устойчивость внимания и оперативной памяти, сформировать навыки логического мышления;

б) увеличить богатство активного словаря, быстроту и оригинальность словесных ассоциаций;

в) выработать у обучающихся выраженную установку на творческое выполнение заданий, развитость творческого мышления и воображения, владение основными компонентами умения учиться, а также высокую эффективность умственной

деятельности, для чего необходимо научиться четко ограничивать умственную часть работы от ее исполнительской, манипулятивной стороны.

2. а) выработать потребность обучающихся самостоятельно строить ориентировочную основу предстоящих действий и умение осуществлять по собственной инициативе тщательный анализ поставленной задачи, точно осознавать момент понимания требований задачи, наличия или отсутствия у себя знаний для ее решения;

б) научить обучающихся вырабатывать предварительное выстраивание всего процесса предстоящей работы и неуклонное следование намеченным ориентирам, производить непрерывный контроль хода выполняемой работы.

Воспитательные задачи.

Создание развивающей среды для формирования волевой личности, умеющей преодолевать трудности, обладающей интеллектуальной честностью, способной испытать радость от обретения нового знания и оценить красоту научных конструкций.

Организационно-педагогические основы обучения

Основные принципы, лежащие в основе образовательной программы

Основные дидактические принципы организации образовательного процесса:

1. Принцип гибкости и динамичности. С позиций обучающегося этот принцип обеспечивает ему выбор, создание и реализацию индивидуальной траектории получения образования или приобретения навыков и умений. Данный принцип проявляется в структуризации УВП, комплектовании групп, учете стартового уровня образования, уровне требований к результатам обучения по программе, гибких временных рамках обучения.

2. Принцип модульности. Модуль – это целевой функциональный узел, в котором объединены учебное содержание и технология овладения им. Программа представлена в виде совокупности независимых курсов – модулей. Это позволяет перевести обучение на субъект-субъектную основу, формирует учебный материал, отвечающий индивидуальным или групповым потребностям.

3. Принцип интерактивности. Интерактивность отражает одну из фундаментальных характеристик процесса обучения – взаимовлияние. Она рассматривается и как оценка самих коммуникационных технологий, и как критерий качества и эффективности образовательных программ.

4. Принцип интенсификации. При этом под интенсификацией понимается следующее : «интенсификация – не увеличение объема передаваемой информации, ее спрессовывание, а создание дидактических и психологических условий осмысленности учения, включения в него учащегося на уровне не только интеллектуальной, но и личностной и социальной активности».

Основные характеристики образовательной программы

Возраст обучающихся по программе - 15 – 18 лет (9, 10, 11 классы).

Принцип набора в объединение свободный. Программа не предъявляет требований к содержанию и объему стартовых знаний.

В работе по программе предполагается усвоение на одном из двух уровней: базовый, углубленный. Уровень усвоения определяется умением решать соответствующие задачи.

Группы формируются с учетом интересов и потребностей детей, что выявляется в ходе проведения обязательного предварительного собеседования. Дети со средним уровнем мотивации и способностей составляют группу, осваивающую программу на базовом уровне и занимающуюся по первому варианту учебного плана.

Группа, состоящая из детей с высоким уровнем мотивации и способностей, осваивает программу на углубленном уровне и занимается по второму варианту учебного плана.

Срок реализации программы – 1 год (30 часов). При условии реализации всех трех модулей- 3 года (90 часов)

Режим занятий – один раз в неделю по 1 учебному часу.

Обучение по годам обучения выстраивается следующим образом:

На первом году (Модуль 1) основной задачей является вовлечение детей в систематическую

работу над трудным и незнакомым материалом. Для этого предполагается вооружить каждого ученика необходимыми теоретическими знаниями, а также практическими умениями самостоятельной творческой деятельности.

Второй год обучения (Модуль 2) совпадает с переходом учащихся в старшее звено школы. На этом этапе продолжается накопление теоретических знаний, знакомство с широким кругом научных идей и открытий и применение их при решении задач.

Третий год обучения (Модуль 3) совпадает с выпускным классом средней школы. Важным вопросом становится ориентация учащихся на выбор дальнейшей профессиональной

деятельности, напрямую связанной с математикой. Обобщение и систематизация накопленного школьниками материала способствует осознанному и подготовленному переходу к получению высшего образования.

Программа предусматривает теоретические и практические занятия: проведение тренингов, творческих практикумов, индивидуальных консультаций. Основными формами проведения занятий являются групповая и индивидуальная.

Программа реализует несколько направлений учебной деятельности:

- 1) углубленное изучение школьного курса математики
- 2) изучение вопросов, дополняющих школьный курс
- 3) подготовка к участию в олимпиадах и других соревнованиях, а также их проведение.

На основе программы было выделено несколько тем для углубленного изучения:

Арифметика

Преобразования

Уравнения и неравенства

Функции и их графики

Многочлены

Геометрия

Вместе с тем изучается ряд вопросов, связанных с классическими «кружковыми» темами, такими как: принцип Дирихле, раскраски, инварианты, делимость, логика, комбинаторика, индукция, графы, решение уравнений в целых числах, решение заданий с параметрами, с модулями, с целой частью и т.д.

Наряду с курсами, которые реализуются на нескольких занятиях, следует включить логически завершенные модули, рассчитанные на одно-два занятия. На этих занятиях стоит знакомить учащихся с биографиями математиков, широким кругом математических проблем, историей математических идей и открытий.

Учебно-тематический план программы

№	Название темы	Количество часов		
		теория	практика	всего
	Модуль 1. 9 класс			
1	Комбинаторика	1	2	3
2	Инварианты	1	2	3
3	Делимость и остатки	1	2	3
4	Принцип Дирихле	1	2	3
5	Графы	1	2	3
6	Системы счисления	1	2	3
7	Уравнения и неравенства	1	5	6
8	Геометрия	1	4	5
9	Математические соревнования	-	1	1
	Итого часов в 9 классе	8	22	30
	Модуль 2. 10 класс			
10	Комбинаторика и бином Ньютона	1	3	4
11	Уравнения и неравенства	1	6	7
12	Функции, их свойства и графики	1	4	5
13	Многочлены	1	2	3
14	Метод математической индукции	1	2	3
15	Геометрия	1	6	7
16	Математические соревнования	-	1	1
	Итого часов в 10 классе	6	24	30
	Модуль 3. 11 класс			
17	Преобразование алгебраических выражений	1	2	3
18	Алгебраические уравнения, неравенства и системы уравнений и неравенств	1	3	4
19	Показательные и логарифмические уравнения и неравенства	1	3	4
20	Тригонометрические уравнения и неравенства	1	3	4
21	Элементы математического анализа	1	3	4
22	Текстовые задачи	1	4	5
23	Геометрия	1	3	4
24	Контрольные тесты	-	2	2
	Итого часов	7	23	30
	ВСЕГО ПО ПРОГРАММЕ:	21		90

Ожидаемые результаты освоения программы

Ожидаемые образовательные результаты в 9 классе (Модуль 1).

В конце первого года обучения воспитанники должны:

- иметь представление о комбинаторных задачах, применять правило произведения,

- находить число размещений, перестановок и сочетаний;
- знать основные понятия теории делимости, применять алгоритм Евклида;
- понимать, что такое инвариант, уметь решать задачи на применение инварианта;
- уметь применять «принцип Дирихле» при решении арифметических, алгебраических и геометрических задач;

знать основные понятия теории графов, различать виды и классы графов и применять их при решении задач;

- иметь представление о системах счисления, осуществлять перевод из одной систем счисления в другую, уметь выполнять арифметические действия в различных системах счисления;

- знать типы и основные приемы решения уравнений и неравенств с одним и двумя неизвестными, уравнений с модулем и параметром, неравенств с модулем и параметром, систем уравнений и неравенств;

- уметь решать уравнения в натуральных, целых, рациональных числах;

- знать основные теоремы и формулы по темам: угол, треугольник, четырехугольник, окружность;

- знать и применять различные способы решения геометрических задач.

При решении любой учебной задачи воспитанники должны быть ориентированными на творческий подход и стремиться к совершенствованию своих способностей.

Содержание программы

9 класс (Модуль 1)

1. Комбинаторика - Выбор вариантов. Перестановки. Сочетания. Размещения. Решение задач. **2. Инварианты** - Четность. Понятие инварианта. Числовые инварианты. Раскраски. Принцип крайнего. **3. Делимость и остатки** - Простые и составные числа. Делимость чисел. НОК и НОД. Алгоритм Евклида. Сравнение чисел. Комбинаторная арифметика. Числовые множества и их свойства. Признаки делимости чисел в задачах. **4. Принцип Дирихле** - Принцип Дирихле в простейшей и обобщенной формулировках. Использование принципа Дирихле в арифметике, алгебре и геометрии. **5. Графы** - Понятие графа. Степени вершин. Число ребер графа. Связные графы. Циклы. Эйлеровы графы. Деревья. Плоские графы. Полные графы. Ориентированные графы. **6. Системы счисления** - Понятие системы счисления. Перевод из одной системы счисления в другую. Таблицы сложения и умножения в различных системах счисления. Двоичная система счисления. **7. Уравнения и неравенства** - Уравнения и неравенства с одним и двумя неизвестными. Уравнения с модулем. Неравенства с модулем. Уравнения с параметром. Неравенства с параметром. Системы уравнений и неравенств. Решение уравнений в натуральных, целых, рациональных числах. Диофантовы уравнения. Геометрические неравенства. **8. Геометрия** - Замечательные точки и линии в треугольнике. Прямоугольный треугольник и теорема Пифагора. Правильный треугольник в задачах. Угол и окружность. Треугольник и круг. Соотношения в прямоугольном треугольнике. Прямоугольный треугольник и круг. Четырехугольник и окружность. Площади геометрических фигур. Свойства биссектрис треугольника. Свойства медиан и средней линии треугольника. Теорема Вариньона. Теорема Фалеса в задачах. Теоремы Чевы и Менелая в задачах Координатный метод решения геометрических задач. **9.**

Математические соревнования - Олимпиада. Математическая регата. Викторина.
Математический бой. Математическая карусель

Календарно-тематическое планирование

для 9 класса (Модуль 1)

№	Раздел/ Тема урока	Часы учебного времени
	Часть I. Комбинаторика	3
1	Выбор вариантов. Перестановки.	1
2	Сочетания. Размещения	1
3	Решение задач	1
	Часть II. Инварианты	3
4	Четность. Понятие инварианта.	1
5	Числовые инварианты. Раскраски.	1
6	Принцип крайнего.	1
	Часть III. Делимость и остатки	3
7	Простые и составные числа. Делимость чисел. НОК и НОД.	1
8	Алгоритм Евклида. Сравнение чисел. Комбинаторная арифметика.	1
9	Числовые множества и их свойства. Признаки делимости чисел в задачах.	1
	Часть IV. Принцип Дирихле	3
10	Принцип Дирихле в простейшей и обобщенной формулировках.	1
11	Использование принципа Дирихле в арифметике, алгебре и геометрии	1
12	Использование принципа Дирихле в арифметике, алгебре и геометрии	1
	Часть V. Графы	3
13	Понятие графа. Степени вершин. Число ребер графа. Связные графы	1
14	Циклы. Эйлеровы графы. Деревья.	1
15	Плоские графы. Полные графы. Ориентированные графы.	1
	Часть VI. Системы счисления	3
16	Понятие системы счисления. Перевод из одной системы счисления в другую.	1
17	Таблицы сложения и умножения в различных системах счисления.	1
18	Двоичная система счисления.	1
	Часть VII. Уравнения и неравенства	6
19	Уравнения и неравенства с одним и двумя неизвестными.	1
20	Уравнения с модулем. Неравенства с модулем	1
21	Уравнения с параметром. Неравенства с параметром.	1
22	Системы уравнений и неравенств.	1
23	Решение уравнений в натуральных целых, рациональных числах.	1
24	Диофантовы уравнения. Геометрические неравенства.	1

	Часть VIII. Геометрия	5
25	Замечательные точки и линии в треугольнике. Прямоугольный треугольник и теорема Пифагора	1
26	Правильный треугольник в задачах. Угол и окружность. Треугольник и круг.	1
27	Соотношения в прямоугольном треугольнике. Прямоугольный треугольник и круг. Четырехугольник и окружность	1
28	Площади геометрических фигур. Свойства биссектрис треугольника. Свойства медиан и средней линии треугольника.	5
29	Теорема Вариньона. Теорема Фалеса в задачах. Теоремы Чевы и Менелая в задачах. Координатный метод решения геометрических задач.	1
	Часть IX. Математические соревнования	1
30	Олимпиада. Математическая регата. Викторина. Математический бой. Математическая карусель	1
	Итого часов	30

Ожидаемые образовательные результаты в 10 классе (Модуль 2).

В конце второго года обучения воспитанники должны:

- знать понятие факториала, формулы для нахождения числа размещений, перестановок и сочетаний с повторениями и без повторений, уметь применять формулу бинома Ньютона;
- уметь решать неопределенные уравнения, дробно-рациональные и иррациональные уравнения, задачи с целой частью, уметь доказывать алгебраические тождества и неравенства разными методами;
- знать свойства линейной, квадратичной, кубической, дробно-рациональной, иррациональных, тригонометрических и обратных тригонометрических функций,
- уметь строить графики линейной и квадратичной функций с модулем, уметь решать квадратные уравнения и неравенства с параметром, исследовать функции с помощью производной;
- знать следующие понятия: многочлен n -ой степени, нули многочлена, разложение многочлена на множители, делимость многочленов, применять алгоритм Евклида и теорему Безу при решении задач;
- иметь представление о дедукции и индукции, полной и неполной индукции, знать метод математической индукции, применять метод математической индукции в задачах на суммирование, для доказательства тождеств и неравенств, изучения свойств числовых последовательностей;
- применять теоремы синусов и косинусов при решении задач, знать следующие методы решения задач: метод подобия, метод центральной и осевой симметрии, координатный метод, векторный метод;
- применять равновеликость и равносторонность многоугольников и многогранников при решении задач, знать основные теоремы и формулы по темам: куб, параллелепипед, тетраэдр, уметь использовать параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей в задачах, уметь решать геометрические неравенства.

Содержание программы

10 класс (Модуль 2)

1. Комбинаторика и бином Ньютона - Перестановки. Понятие факториала. Формула для вычисления числа перестановок. Сочетания. Формула для вычисления числа сочетаний. Треугольник Паскаля. Бином Ньютона. **2. Уравнения и неравенства** - Диофантовы уравнения. Задачи с целой частью. Доказательство алгебраических тождеств и неравенств. Геометрическое решение алгебраических уравнений и неравенств и их систем. Векторный метод доказательства тождеств, неравенств и решения уравнений. Дробно-рациональные и иррациональные уравнения. **3. Функции, их свойства и графики** - Линейная и квадратичная функции. График. Нули функций. Графики линейной и квадратичной функций с модулем. Графическое решение квадратных уравнений и неравенства с параметром. Наибольшее и наименьшее значения квадратичной функции в задачах. Свойства квадратичной функции в задачах. Наибольшее и наименьшее значения функции в задачах. Кубическая функция. Дробно – рациональные, иррациональные функции. Тригонометрические и обратные тригонометрические функции. Исследование функции с помощью производной. **4. Многочлены** - Многочлены n -ой степени. Нули многочлена. Разложение на множители. Делимость многочленов. Алгоритм Евклида и теорема Безу. Тождественные преобразования алгебраических выражений, доказательство тождеств и неравенств. **5. Метод математической индукции** - Дедукция и индукция. Полная и неполная индукция. Метод математической индукции. Применение метода математической индукции в задачах на суммирование, для доказательства тождеств и неравенств, изучения свойств числовых последовательностей. Индукция в геометрии. **6. Геометрия** - Теоремы синусов и косинусов в задачах. Треугольник и окружность. Четырехугольник и круг. Подобие фигур в задачах. Вращение плоскости в задачах. Метод центральной и осевой симметрии при решении задач. Метод подобия в задачах. Координатный метод решения задач. Векторный метод решения геометрических задач. Векторный метод решения алгебраических уравнений, доказательства тождеств и неравенств. Равновеликость. Равносоставленность. Куб, параллелепипед, тетраэдр в задачах. Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей. Геометрические неравенства. **7. Математические соревнования** - Олимпиада. Математическая регата. Математическая карусель.

Календарно-тематическое планирование

для 10 класса (Модуль 2)

№	Раздел/ Тема урока	Часы учебного времени
	Часть I. Комбинаторика и бином Ньютона	3
1	Перестановки. Понятие факториала. Формула для вычисления числа перестановок.	1
2	Сочетания. Формула для вычисления числа сочетаний.	1
3	Треугольник Паскаля. Бином Ньютона.	1
	Часть II. Уравнения и неравенства	7
4	Диофантовы уравнения. Задачи с целой частью.	1

5	Доказательство алгебраических тождеств и неравенств	1
6	Геометрическое решение алгебраических уравнений и неравенств и их систем.	1
7	Векторный метод доказательства тождеств, неравенств и решения уравнений.	1
8	Векторный метод доказательства тождеств, неравенств и решения уравнений.	1
9	Дробно-рациональные и иррациональные уравнения.	1
10	Дробно-рациональные и иррациональные уравнения.	1
	Часть III. Функции, их свойства и графики	6
11	Линейная и квадратичная функции. График. Нули функций. Графики линейной и квадратичной функций с модулем	1
12	Графическое решение квадратных уравнений и неравенства с параметром. Наибольшее и наименьшее значения квадратичной функции в задачах.	1
13	Свойства квадратичной функции в задачах. Наибольшее и наименьшее значения функции в задачах	1
14	Дробно – рациональные, иррациональные функции.	1
15	Тригонометрические и обратные тригонометрические функции. Кубическая функция.	1
16	Исследование функции с помощью производной.	
	Часть IV. Многочлены	3
17	Многочлены n -ой степени. Нули многочлена. Разложение на множители.	1
18	Делимость многочленов. Алгоритм Евклида и теорема Безу.	1
19	Тождественные преобразования алгебраических выражений, доказательство тождеств и неравенств.	1
	Часть V. Метод математической индукции	3
20	Дедукция и индукция. Полная и неполная индукция. Метод математической индукции.	1
21	Применение метода математической индукции в задачах на суммирование, для доказательства тождеств и неравенств, изучения свойств числовых последовательностей	1
22	Индукция в геометрии.	1
	Часть VI. Геометрия	7
23	Теоремы синусов и косинусов в задачах. Треугольник и окружность.	1
24	Четырехугольник и круг. Подобие фигур в задачах. Вращение плоскости в задачах.	1
25	Метод центральной и осевой симметрии при решении задач. Метод подобия в задачах. Координатный метод решения задач.	1
26	Векторный метод решения геометрических задач.	1
27	Векторный метод решения алгебраических уравнений, доказательства тождеств и неравенств. Равновеликость. Равносоставленность	1

28	Куб, параллелепипед, тетраэдр в задачах.	1
29	Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей. Геометрические неравенства.	1
	Часть VII. Математические соревнования	1
30	Олимпиада. Математическая регата. Математическая карусель.	1
	Итого часов	30

Ожидаемые образовательные результаты в 11 классе (Модуль 3).

В конце третьего года обучения воспитанники должны:

- проводить тождественные преобразования иррациональных, степенных, показательных, логарифмических, тригонометрических выражений;
- решать иррациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, решать комбинированные уравнения и неравенства, системы уравнений, доказывать неравенства;
- применять аппарат математического анализа к решению задач;
- решать сложные текстовые задачи с помощью уравнений и неравенств;
- применять основные методы геометрии (проектирования, преобразований, векторный, координатный) к решению геометрических задач, решать геометрические задачи на экстремумы, задачи на комбинацию многогранников и тел вращения, вычислять площади поверхностей и объемы геометрических тел.

Содержание программы

11 класс (Модуль 3)

- 1. Преобразование алгебраических выражений** - Рациональные и иррациональные числа, степени и корни. Признаки делимости. Одночлены и многочлены. Формулы сокращенного умножения. Разложение многочлена на множители. Деление многочлена на многочлен. Преобразование рациональных и иррациональных выражений. Действия над степенями с рациональными показателями. Проценты.
- 2. Алгебраические уравнения, неравенства и системы уравнений и неравенств** - Линейные уравнения и неравенства. Квадратные уравнения и неравенства Теорема Виета. Уравнения и неравенства, содержащие переменную под знаком модуля. Иррациональные уравнения и неравенства. Системы уравнений. Уравнения высших степеней. Уравнения с параметром. Использование монотонности функций при решении уравнений.
- 3. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства** - Показательная логарифмическая функции. Свойства логарифмов. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств. Уравнения и неравенства с модулем. Уравнения и неравенства с параметром. Использование экстремальных свойств функций при решении уравнений. Тождественные преобразования логарифмических и показательных выражений.
- 4. Тригонометрические уравнения и неравенства** - Тригонометрические уравнения. Методы решения уравнений. Отбор корней в тригонометрических уравнениях. Системы тригонометрических уравнений. Уравнения, содержащие обратные тригонометрические функции. Решение тригонометрических

неравенств. Доказательство тождеств. **5. Элементы математического анализа** - Производная элементарных функций. Правила дифференцирования. Вторая производная. Касательная к графику функции. Исследования и построения графиков функций с помощью производных. **6. Текстовые задачи** - Задачи на движение. Задачи на сплавы, смеси, растворы. Задачи на работу. Задачи на прогрессии. Задачи с экономическим содержанием. Задачи на числа. Разные задачи. **7. Геометрия** - Геометрические задачи на экстремумы. Векторное решение геометрических и алгебраических задач. Координатный метод решения задач. Центральная и осевая симметрия как аппарат решения задач. Метод подобия при решении задач. Сфера, шар и многогранники. Площади поверхностей и объемы геометрических тел. **8. Контрольные тесты** - Тематические тесты

Календарно-тематическое планирование

для 11 класса (Модуль 3)

№	Раздел/ Тема урока	Часы учебного времени
	Часть I. Преобразование алгебраических выражений	3
1	Рациональные и иррациональные числа, степени и корни. Признаки делимости. Одночлены и многочлены.	1
2	Формулы сокращенного умножения. Разложение многочлена на множители. Деление многочлена на многочлен.	1
3	Преобразование рациональных и иррациональных выражений. Действия над степенями с рациональными показателями. Проценты.	1
	Часть II. Алгебраические уравнения, неравенства и системы уравнений и неравенств	4
4	Линейные уравнения и неравенства. Квадратные уравнения и неравенства Теорема Виета.	1
5	Уравнения и неравенства, содержащие переменную под знаком модуля. Иррациональные уравнения и неравенства.	1
6	Системы уравнений. Уравнения высших степеней.	1
7	Уравнения с параметром. Использование монотонности функций при решении уравнений.	1
	. Часть III. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства	4
8	Показательная логарифмическая функции. Свойства логарифмов.	1
9	Показательные и логарифмические уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств.	1
10	Уравнения и неравенства с модулем. Уравнения и неравенства с параметром.	1
11	Использование экстремальных свойств функций при решении уравнений. Тождественные преобразования логарифмических и показательных выражений.	1
	Часть IV. Тригонометрические уравнения и неравенства	4
12	Тригонометрические уравнения. Методы решения уравнений. Отбор корней в тригонометрических уравнениях.	1
13	Системы тригонометрических уравнений.	1
14	Решение тригонометрических неравенств.	1
15	Доказательство тождеств. Уравнения, содержащие обратные тригонометрические функции.	1
	Часть V. Элементы математического анализа	4
16	Производная элементарных функций. Правила дифференцирования. Вторая производная.	1
17	Касательная к графику функции.	1
18	Исследования и построения графиков функций с помощью производных.	1

19	Исследования и построения графиков функций с помощью производных.	1
	Часть VI. Текстовые задачи	5
20	Задачи на движение. Задачи на сплавы, смеси, растворы.	1
21	Задачи на работу. Задачи на прогрессии	1
22	Задачи с экономическим содержанием.	1
23	Задачи на числа.	1
24	Разные задачи.	
	Часть VII. Геометрия	4
25	Геометрические задачи на экстремумы. Векторное решение геометрических и алгебраических задач.	1
26	Координатный метод решения задач. Центральная и осевая симметрия как аппарат решения задач.	1
27	Метод подобия при решении задач.	1
28	Сфера, шар и многогранники. Площади поверхностей и объемы геометрических тел.	1
	Часть VIII. Контрольные тесты	2
29	Тематические тесты	1
30	Тематические тесты	1
	Итого часов	30

Материально-техническое обеспечение программы

1. Авторские методики, разработки:

- разработка тем программы;
- описание отдельных занятий.

2. Учебно-иллюстративный материал:

- презентации по темам, интерактивные плакаты;
- иллюстративный и дидактический материал по темам.

3. Методические материалы:

- методическая литература для учителя;
- литература для обучающихся.