1. **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

Программа обеспечивает достижение следующих результатов освоения образовательной программы основного общего образования:

***личностные:*** 1) сформированность ответственного отношения к учению, готовность и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, выбору дальнейшего образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, осознанному построению индивидуальной образовательной траектории с учётом устойчивых познавательных интересов;

2) сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;

3) сформированность коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими, в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;

4) умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;

5) представление о математической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;

6) критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;

7) креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении алгебраических задач;

8) умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;

9) способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений.

***Метапредметные:***

1) умение самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

2) умение осуществлять контроль по результату и по способу действия на уровне произвольного внимания и вносить необходимые коррективы;

3) умение адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, её объективную трудность и собственные возможности её решения; 4) осознанное владение логическими действиями определения понятий, обобщения, установления аналогий, классификации на основе самостоятельного выбора оснований и критериев, установления родо-видовых связей;

5) умение устанавливать причинно-следственные связи; строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и выводы;

6) умение создавать, применять и преобразовывать знаковосимволические средства, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

7) умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределение функций и ролей участников, взаимодействие и общие способы работы; умение работать в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; слушать партнёра; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;

8) сформированность учебной и общепользовательской компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетентности;

9) первоначальные представления об идеях и о методах математики как об универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов;

10) умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;

11) умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять её в понятной форме; принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;;

12) умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;

13) понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;

14) умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера.

**Предметные:**

1) умение работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), обосновывать суждения, проводить классификацию, доказывать математические утверждения;

2) владение базовым понятийным аппаратом: иметь представление о числе, владение символьным языком алгебры, знание элементарных функциональных зависимостей, формирование представлений о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, об особенностях выводов и прогнозов, носящих вероятностный характер;

3) умение выполнять алгебраические преобразования рациональных выражений, применять их для решения учебных

математических задач и задач, возникающих в смежных учебных предметах;

4) умение пользоваться математическими формулами и самостоятельно составлять формулы зависимостей между величинами на основе обобщения частных случаев и эксперимента;

5) умение решать линейные и квадратные уравнения и неравенства, а также приводимые к ним уравнения, неравенства, системы; применять графические представления для решения и исследования уравнений, неравенств, систем; применять полученные умения для решения задач из математики, смежных предметов, практики;

6) овладение системой функциональных понятий, функциональным языком и символикой, умение строить графики функций, описывать их свойства, использовать функционально-графические представления для описания и анализа математических задач и реальных зависимостей;

7) овладение основными способами представления и анализа статистических данных; умение решать задачи на нахождение частоты и вероятности случайных событий;

8) умение применять изученные понятия, результаты и методы при решении задач из различных разделов курса, в том числе задач, не сводящихся к непосредственному применению известных алгоритмов.

**Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики**

**выпускник научится:**

* Свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;
* задавать множества перечислением и характеристическим свойством;
* оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;
* проверять принадлежность элемента множеству;
* находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;
* проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

* использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;
* проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов
* Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;
* понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;
* переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;
* доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;
* выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;
* сравнивать действительные числа разными способами;
* упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;
* находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;
* выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;
* выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

* выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;
* записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;
* составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов
* Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;
* решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;
* овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;
* применять теорему Безу к решению уравнений;
* применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;
* понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;
* владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
* использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;
* решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;
* владеть разными методами доказательства неравенств;
* решать уравнения в целых числах;
* изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;
* свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

* составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;
* выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;
* составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;
* составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;
* использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств
* Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;
* владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;
* владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;
* владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;
* владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;
* владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;
* применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;
* применять при решении задач преобразования графиков функций;
* владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;
* применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.

*В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:*

* определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.);
* интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;.
* определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)
* Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;
* применять для решения задач теорию пределов;
* владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;
* владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;
* вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;
* исследовать функции на монотонность и экстремумы;
* строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;
* владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;
* владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;
* применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.

*В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:*

* решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;
* интерпретировать полученные результаты
* Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее;
* оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
* владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;
* иметь представление об основах теории вероятностей;
* иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;
* иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;
* иметь представление о совместных распределениях случайных величин;
* понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;
* иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;
* иметь представление о корреляции случайных величин.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

* вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;
* выбирать методы подходящего представления и обработки данных

Решать разные задачи повышенной трудности;

* анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;
* строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;
* решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;
* анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
* переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

* решать практические задачи и задачи из других предметов

*Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук*

***выпускник получит возможность научиться:***

* *оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;*
* *понимать суть косвенного доказательства;*
* *оперировать понятиями счетного и несчетного множества;*
* *применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.*

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

* *использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов*
* *свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;*
* *понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;*
* *владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач*
* *иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;*
* *свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;*
* *владеть формулой бинома Ньютона;*
* *применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;*
* *применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;*
* *применять при решении задач Малую теорему Ферма;*
* *уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;*
* *применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;*
* *применять при решении задач цепные дроби;*
* *применять при решении задачмногочлены с действительными и целыми коэффициентами*;
* *владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;*
* *применять при решении задач Основную теорему алгебры;*
* *применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования*
* *свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;*
* *свободно решать системы линейных уравнений;*
* *решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;*
* *применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;*
* *иметь представление о неравенствах между средними степенными*
* *владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;*
* *применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков*
* *свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;*
* *свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;*
* *оперировать понятием первообразной функции для решения задач;*
* *овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;*
* *оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;*
* *уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;*
* *уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;*
* *уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);*
* *уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;*
* *владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость*
* *иметь представление о центральной предельной теореме;*
* *иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;*
* *иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;*
* *иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;*
* *иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;*
* *владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;*
* *иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;*
* *владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;*
* *уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;*
* *иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;*
* *владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;*
* *уметь применять метод математической индукции;*
* *уметь применять принцип Дирихле при решении задач*

1. **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

**11 класс (углубленный уровень или профиль)**

**Многочлены**

Формула Бинома Ньютона. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета, теорема Безу. Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.

Диофантовы уравнения. Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов*.*

**Степени и корни. Степенные функции**

Степень с действительным показателем, свойства степени.

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

**Показательная и логарифмическая функции**

Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. Число  и функция .

Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.

Графические методы решения уравнений и неравенств.

Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.

**Первообразная и интеграл**

Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница.Определенный интеграл. *Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.*

**Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика**

*Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.*

Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. *Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия.*

*Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция.*

*Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле.*

*Кодирование. Двоичная запись.*

*Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.*

**Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств.**

Метод интервалов для решения неравенств. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ЛИЦЕЙ № 3**

Приложение

# к основной образовательной

# программе среднего общего образования.

Приказ от 31.08.2023 г. №Л3-13-418/3

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по алгебре и началам математического анализа для 11 В

предмет / курс класс

на **2023-2024** учебный год

количество часов в неделю 4

методическое объединение учителей математики и информатики

учитель

Учебник/учебное пособие:А.Г.МордковичМатематика: алгебра и начала математического анализа, геометрия

автор, название

**Тематическое планирование. 11 класс (углубленный уровень)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ урока** | **Дата, класс** | | | **Тема**  **урока** | **Корректировка** |
| **Планируемая** | **Фактическая** | |
|  | **Повторение (4 часа)** | | | | |
| 1 |  |  |  | Повторение по теме «Преобразование тригонометрических выражений» |  |
| 2 |  |  |  | Повторение по теме «Тригонометрические уравнения» |  |
| 3 |  |  |  | Повторение по теме «Производная» |  |
| 4 |  |  |  | **Входной контроль** |  |
| **Многочлены. Решение уравнений степени выше второй. (10 ч)** | | | | | |
| 5 |  |  |  | Многочлены от одной переменной |  |
| 6 |  |  |  | Многочлены от одной переменной |  |
| 7 |  |  |  | Многочлены от одной переменной |  |
| 8 |  |  |  | Многочлены от нескольких переменных |  |
| 9 |  |  |  | Многочлены от нескольких переменных |  |
| 10 |  |  |  | Многочлены от нескольких переменных. |  |
| 11 |  |  |  | Уравнения высших степеней |  |
| 12 |  |  |  | Уравнения высших степеней |  |
| 13 |  |  |  | Уравнения высших степеней. |  |
| 14 |  |  |  | **Контрольная работа №1 по теме «Многочлены»** |  |
| **Понятие корня n-й степени из действительного числа. Преобразование иррациональных выражений. (12 ч)** | | | | | |
| 15 |  |  |  | Понятие корня n-й степени из действительного числа |  |
| 16 |  |  |  | Функции , их свойства и графики |  |
| 17 |  |  |  | Функции , их свойства и графики |  |
| 18 |  |  |  | Функции , их свойства и графики. |  |
| 19 |  |  |  | Свойства корня n-й степени |  |
| 20 |  |  |  | Свойства корня n-й степени |  |
| 21 |  |  |  | Свойства корня n-й степени |  |
| 22 |  |  |  | Преобразование иррациональных выражений |  |
| 23 |  |  |  | Преобразование иррациональных выражений |  |
| 24 |  |  |  | Преобразование иррациональных выражений. |  |
| 25 |  |  |  | Обобщающий урок по теме «Степени и корни» |  |
| 26 |  |  |  | **Контрольная работа №2 по теме «Степени и корни»** |  |
|  |  |  |  | **Степень с действительным показателем. Степенная функция и её свойства и график.(10ч.)** |  |
| 27 |  |  |  | Понятие степени с любым рациональным показателем |  |
| 28 |  |  |  | Понятие степени с любым рациональным показателем |  |
| 29 |  |  |  | Понятие степени с любым рациональным показателем |  |
| 30 |  |  |  | Степенные функции, их свойства и графики |  |
| 31 |  |  |  | Степенные функции, их свойства и графики |  |
| 32 |  |  |  | Степенные функции, их свойства и графики |  |
| 33 |  |  |  | Степенные функции, их свойства и графики. |  |
| 34 |  |  |  | Извлечение корня из комплексного числа |  |
| 35 |  |  |  | Извлечение корня из комплексного числа |  |
| 36 |  |  |  | **Контрольная работа №3 по теме «Степенные функции**» |  |
| **Показательная и логарифмическая функции. Логарифмы. (30 ч)** | | | | | |
| 37 |  |  |  | Показательная функция, ее свойства и график |  |
| 38 |  |  |  | Показательная функция, ее свойства и график |  |
| 39 |  |  |  | Показательные уравнения |  |
| 40 |  |  |  | Показательные уравнения |  |
| 41 |  |  |  | Показательные уравнения |  |
| 42 |  |  |  | Показательные уравнения. |  |
| 43 |  |  |  | Показательные неравенства |  |
| 44 |  |  |  | Показательные неравенства. |  |
| 45 |  |  |  | Понятие логарифма |  |
| 46 |  |  |  | Понятие логарифма |  |
| 47 |  |  |  | Логарифмическая функция, ее свойства и график |  |
| 48 |  |  |  | Логарифмическая функция, ее свойства и график |  |
| 49 |  |  |  | Логарифмическая функция, ее свойства и график. |  |
| 50 |  |  |  | Обобщающий урок по теме «Решение показательных уравнений и неравенств» |  |
| 51 |  |  |  | **Контрольная работа №4 по теме «Решение показательных уравнений и неравенств**» |  |
| 52 |  |  |  | Свойства логарифмов |  |
| 53 |  |  |  | Свойства логарифмов |  |
| 54 |  |  |  | Свойства логарифмов. |  |
| 55 |  |  |  | Логарифмические уравнения |  |
| 56 |  |  |  | Логарифмические уравнения |  |
| 57 |  |  |  | Логарифмические уравнения |  |
| 58 |  |  |  | Логарифмические уравнения. |  |
| 59 |  |  |  | **Административная контрольная работа** |  |
| 60 |  |  |  | Логарифмические неравенства |  |
| 61 |  |  |  | Логарифмические неравенства |  |
| 62 |  |  |  | Логарифмические неравенства. |  |
| 63 |  |  |  | Дифференцирование показательной и логарифмической функций |  |
| 64 |  |  |  | Дифференцирование показательной и логарифмической функций. |  |
| 65 |  |  |  | Дифференцирование показательной и логарифмической функций |  |
| 66 |  |  |  | **Контрольная работа №5 по теме «Решение логарифмических уравнений и неравенств»** |  |
| **Первообразная и интеграл. Площадь криволинейной трапеции. (9ч)** | | | | | |
| 67 |  |  |  | Первообразная и неопределенный интеграл |  |
| 68 |  |  |  | Первообразная и неопределенный интеграл |  |
| 69 |  |  |  | Первообразная и неопределенный интеграл. |  |
| 70 |  |  |  | Определенный интеграл |  |
| 71 |  |  |  | Определенный интеграл |  |
| 72 |  |  |  | Определенный интеграл |  |
| 73 |  |  |  | Определенный интеграл. |  |
| 74 |  |  |  | Обобщающий урок по теме «Первообразная и интеграл» |  |
| 75 |  |  |  | **Контрольная работа №6 по теме «Первообразная и интеграл»** |  |
| **Элементы теории вероятностей и математической статистики. Закон больших чисел. (9 ч)** | | | | | |
| 76 |  |  |  | Вероятность и геометрия |  |
| 77 |  |  |  | Вероятность и геометрия |  |
| 78 |  |  |  | Независимые повторения испытаний с двумя исходами |  |
| 79 |  |  |  | Независимые повторения испытаний с двумя исходами |  |
| 80 |  |  |  | Независимые повторения испытаний с двумя исходами. Самостоятельная работа |  |
| 81 |  |  |  | Статистические методы обработки информации |  |
| 82 |  |  |  | Статистические методы обработки информации |  |
| 83 |  |  |  | Гауссова кривая. Закон больших чисел |  |
| 84 |  |  |  | Гауссова кривая. Закон больших чисел. |  |
| **Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств с параметром. (30 ч)** | | | | | |
| 85 |  |  |  | Равносильность уравнений |  |
| 86 |  |  |  | Равносильность уравнений |  |
| 87 |  |  |  | Равносильность уравнений |  |
| 88 |  |  |  | Общие методы решения уравнений |  |
| 89 |  |  |  | Общие методы решения уравнений |  |
| 90 |  |  |  | Общие методы решения уравнений. |  |
| 91 |  |  |  | Равносильность неравенств |  |
| 92 |  |  |  | Равносильность неравенств |  |
| 93 |  |  |  | Равносильность неравенств. |  |
| 94 |  |  |  | Уравнения и неравенства с модулями |  |
| 95 |  |  |  | Уравнения и неравенства с модулями |  |
| 96 |  |  |  | Уравнения и неравенства с модулями. |  |
| 97 |  |  |  | **Контрольная работа №7 по теме «Уравнения и неравенства»** |  |
| 98 |  |  |  | Иррациональные уравнения и неравенства |  |
| 99 |  |  |  | Иррациональные уравнения и неравенства |  |
| 100 |  |  |  | Иррациональные уравнения и неравенства. |  |
| 101 |  |  |  | Доказательство неравенств. |  |
| 102 |  |  |  | Доказательство неравенств. |  |
| 103 |  |  |  | Доказательство неравенств. |  |
| 104 |  |  |  | Уравнения и неравенства с двумя переменными. |  |
| 105 |  |  |  | Уравнения и неравенства с двумя переменными. |  |
| 106 |  |  |  | Системы уравнений |  |
| 107 |  |  |  | Системы уравнений. |  |
| 108 |  |  |  | Системы неравенств |  |
| 109 |  |  |  | Задачи с параметрами. |
| 110 |  |  |  | Задачи с параметрами. |  |
| 111 |  |  |  | Задачи с параметрами. |  |
| 112 |  |  |  | Задачи с параметрами. |  |
| 113 |  |  |  | Обобщающий урок по теме ««Уравнения и неравенства» |  |
| 114 |  |  |  | **Контрольная работа №8 по теме ««Уравнения и неравенства»** |  |
| **Итоговое повторение. 26 ч** | | | | | |
| 115 |  |  |  | Повторение. Преобразование тригонометрических выражений |  |
| 116 |  |  |  | Повторение. Решение тригонометрических уравнений, неравенств и их систем |  |
| 117 |  |  |  | Повторение. Решение тригонометрических уравнений, неравенств и их систем. |  |
| 118 |  |  |  | Повторение. Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем |  |
| 119 |  |  |  | Повторение. Решение неравенств методом интервалов |  |
| 120 |  |  |  | Повторение. Производная и её приложения |  |
| 121 |  |  |  | Повторение. Производная и её приложения |  |
| 122 |  |  |  | Повторение. Производная и её приложения |  |
| 123 |  |  |  | Повторение. Решение логарифмических и уравнений, неравенств и их систем |  |
| 124 |  |  |  | Повторение. Решение логарифмических и показательных уравнений, неравенств и их систем |  |
| 125 |  |  |  | Повторение. Решение иррациональных уравнений и систем |  |
| 126 |  |  |  | Повторение. Решение задач на движение |  |
| 127 |  |  |  | Повторение. Решение задач на движение. |  |
| 128 |  |  |  | Повторение Задачи на совместную работу |  |
| 129 |  |  |  | Повторение. Решение задач по теме «Проценты» |  |
| 130 |  |  |  | Повторение. Решение задач по теме «Проценты» |  |
| 131 |  |  |  | Повторение по теме «Тригонометрические уравнения » |  |
| 132 |  |  |  | Повторение по теме «Тригонометрические уравнения » |  |
| 133 |  |  |  | Повторение по теме «Тригонометрические уравнения» |  |
| 134 |  |  |  | **Повторение по теме «Тригонометрические неравенства»** |  |
| 135 |  |  |  | **Итоговая контрольная работа** |  |
| 136 |  |  |  | Анализ контрольной работы |  |