

Муниципальное образование  
Ленинградский район

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа №4 имени Г.М. Дуба  
станции Крыловской  
муниципального образования  
Ленинградский район



**Рабочая программа  
по алгебре и началам математического анализа  
(профильный уровень)**

**Уровень образования (класс):** среднее общее образование 10–11 классы

**Количество часов–** 272

**Учитель –** Туршиева Венера Михайловна

**Программа разработана на основе** примерной программы «Алгебра и начала математического анализа, 10 –11 класс», включенной в содержательный раздел примерной основной образовательной программы среднего общего образования, одобренной федеральным учебно-методическим объединением по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 года № 2/16–з), размещенной на сайте «Реестр примерных ООП» (<http://fgosreestr.ru/node2068>); авторской программы для общеобразовательных организаций Краснодарского края: Алгебра и начала математического анализа. 10 – 11 классы (автор-составитель Е.А. Семенко). – 2017 г.

Рабочая программа по алгебре и началам математического анализа для 10 – 11 классов разработана на основании следующих нормативных актов и учебно–методических документов:

1. Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 года № 413 «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (с изменениями);
2. Примерной основной образовательной программы среднего общего образования (одобренной решением федерального учебно – методического объединения по общему образованию, протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16 –з.);
3. Основной образовательной программы среднего общего образования образовательной организации, утверждённой Педагогическим советом общеобразовательной организации 30 августа 2019 года протокол №1
4. Авторской программы для общеобразовательных организаций Краснодарского края: Алгебра и начала математического анализа. 10 – 11 классы (автор-составитель Е.А. Семенко). – 2017 г.

## **1. Планируемые результаты освоения учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа».**

### **Углубленный уровень**

#### **«Системно-теоретические результаты»**

#### **Элементы теории множеств и математической логики**

##### *Выпускник научится*

- Свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежутки 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

##### *Выпускник получит возможность научиться*

- Достижение результатов раздела II; 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

## Числа и выражения

### Выпускник научится

- 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

### Выпускник получит возможность научиться

- Достижение результатов раздела II;
- 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 задач многочлены 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

## Уравнения и неравенства

### Выпускник научится

- 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

### Выпускник получит возможность научиться

- Достижение результатов раздела II;
- 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

## Функции

### Выпускник научится

- 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.)

*Выпускник получит возможность научиться*

– Достижение результатов раздела II;

– владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;

– применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков

## **Элементы математического анализа**

*Выпускник научится*

– 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

### Выпускник получит возможность научиться

- Достижение результатов раздела II;
- 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

## **Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика**

### Выпускник научится

- 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

### Выпускник получит возможность научиться

- Достижение результатов раздела II;
- 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

## **Текстовые задачи**

### Выпускник научится

- 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

### Выпускник получит возможность научиться

- Достижение результатов раздела II

Изучение алгебры и начал математического анализа в старшей школе даёт возможность достижения обучающимися следующих результатов.

#### *Личностные:*

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества;
- осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

#### *Метапредметные:*

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее — ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- владение языковыми средствами — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

#### *Предметные*

- сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;
- сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;
- сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;
- сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
- владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

## **2.Содержание учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа»**

**Таблица тематического распределения количества часов**

**10 класс (136 часов)**

№ п/п	Наименование раздела	Количество часов	
		Авторская рабочая программа	Рабочая программа
<b>I.</b>	<b>Действительные числа</b>	<b>12:</b>	<b>12:</b>
1.1	Рациональные и иррациональные числа		6
1.2	Действительные числа		6
<b>II.</b>	<b>Тригонометрические выражения</b>	<b>22:</b>	<b>22:</b>
2.1	Тригонометрические функции: синус, косинус, тангенс, котангенс		6
2.2	Формулы приведения, сложения, двойных и половинных углов		8
2.3	Преобразования тригонометрических выражений		8

<b>III.</b>	<b>Тригонометрические функции и их графики</b>	<b>16:</b>	<b>16:</b>
3.1	Свойства тригонометрических функций		3
3.2	Графики тригонометрических функций		8
3.3	Исследование тригонометрических функций		5
<b>IV.</b>	<b>Решение тригонометрических уравнений и неравенств</b>	<b>18:</b>	<b>18:</b>
4.1	Решение простейших тригонометрических уравнений		9
4.2	Способы решения тригонометрических уравнений и неравенств		9
<b>V.</b>	<b>Комплексные числа</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
<b>VI.</b>	<b>Степенная функция</b>	<b>17:</b>	<b>17:</b>
6.1	Свойства степенной функции		9
6.2	Иррациональные уравнения и неравенства		8
<b>VII.</b>	<b>Показательная функция</b>	<b>11:</b>	<b>11:</b>
7.1	График показательной функции		2
7.2	Показательные уравнения		9
<b>VIII.</b>	<b>Логарифмическая функция</b>	<b>14:</b>	<b>14:</b>
8.1	Логарифмы. Свойства логарифмов		7
8.2	Логарифмические уравнения и неравенства		7
<b>IX.</b>	<b>Комбинаторика и вероятность</b>	<b>7</b>	<b>7</b>
<b>X.</b>	<b>Итоговое повторение курса алгебры и начал математического анализа 10 класса</b>	<b>11:</b>	<b>11:</b>
10.1	Выражения и их преобразования		2
10.2	Решение уравнений и неравенств		9
<b>ИТОГО:</b>		<b>136</b>	<b>136</b>

**11 класс (136 часов)**

№ п/п	Наименование раздела	Количество часов	
		Авторская рабочая программа	Рабочая программа
<b>I.</b>	<b>Многочлены</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
<b>II.</b>	<b>Уравнения, неравенства, системы</b>	<b>23:</b>	<b>23:</b>
2.1	Уравнения и неравенства		10
2.2	Системы линейных, квадратных уравнений и неравенств		5
2.3	Системы показательных и логарифмических уравнений и неравенств		8
<b>III.</b>	<b>Производная</b>	<b>20:</b>	<b>20:</b>
3.1	Понятие производной		7
3.2	Правила вычисления производных		13
<b>IV.</b>	<b>Применение производной</b>	<b>14:</b>	<b>14:</b>

4.1	Признаки возрастания, убывания, критические точки функции		9
4.2	Исследование функции		5
<b>V.</b>	<b>Первообразная и её применение</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
<b>VI.</b>	<b>Элементы теории вероятностей и математической статистики</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
<b>VII.</b>	<b>Итоговое повторение курса алгебры и начал математического анализа</b>	<b>49:</b>	<b>49:</b>
7.1	Функция. Свойства и график функции		10
7.2	Решение практико-ориентированных задач		6
7.3	Тождественные преобразования выражений		8
7.4	Уравнения.		9
7.5	Неравенства.		6
7.6	Тригонометрические уравнения		4
7.7	Производная и КИМы		6
<b>ИТОГО:</b>		<b>136</b>	<b>136</b>

### Алгебра и начала математического анализа 10 класс

*Количество часов – 136*

*Содержание учебного курса включает:*

#### **1. Действительные числа (12ч).**

Натуральные и целые. Признаки делимости. Арифметические действия с целыми и рациональными числами. Действительные числа. Рациональные числа. Решение задач на проценты. Иррациональные числа. Преобразование числовых выражений, содержащих корни  $n$ -й степени. Множество действительных чисел. Свойства алгебраических операций. Модуль действительного числа. Решение задач на составление уравнений. Решение заданий по теме: «Действительные числа».

*Самостоятельная работа №1*

Метод математической индукции.

*Контрольная работа №1 по теме: «Действительные числа».*

#### **2. Тригонометрические выражения (22ч).**

Понятие числовой окружности. Радианное измерение углов. Взаимосвязь градусного и радианного измерения угла. Определение синуса, косинуса, тангенса, котангенса любого действительного числа. Множество значений тригонометрических функций. Связь определений синуса, косинуса и тангенса с определениями тригонометрических функций острого угла прямоугольного треугольника. Основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента (угла, числа). Знаки тригонометрических функций в зависимости от расположения точки на числовой (единичной) окружности. Формулы приведения, вывод, их применение. Формулы приведения и их применение. Решение заданий с применением формул приведения. Формулы сложения, их применение. Формулы сложения и их применение. Решение заданий с применением формул сложения. Формулы двойных углов, их применение. Формулы половинных углов, их применение. Формулы преобразования суммы тригонометрических функций в произведение. Формулы преобразования произведения в сумму. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Преобразование выражения

$A \sin x + B \cos x$  к виду  $C \sin(x + t)$ . Применение основных тригонометрических формул к преобразованию выражений. Преобразования тригонометрических выражений различными способами. *Самостоятельная работа №1*

Тождественные преобразования выражений с помощью формул приведения, сложения, двойных

углов.

*Контрольная работа № 2 «Тригонометрические выражения».*

### **3. Тригонометрические функции и их графики (16ч).**

Функция, определение, способы задания, свойства функций. Чётность, нечётность тригонометрических функций. Периодичность тригонометрических функций. Свойства и график функции  $y = \sin x$ . Построение графика функции  $y = \sin x$ . Свойства и график функции  $y = \cos x$ . Построение графика функции  $y = \cos x$ . Свойства и график функции  $y = \operatorname{tg} x$ . Построение графика функции  $y = \operatorname{tg} x$ . Свойства и график функции  $y = \operatorname{ctg} x$ . Построение графика функции  $y = \operatorname{ctg} x$ . Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и относительно начала координат. Преобразования графиков: растяжение и сжатие вдоль осей координат.

*Самостоятельная работа № 3*

Исследование тригонометрических функций и построение их графиков.

*Контрольная работа № 3 по теме: «Графики тригонометрических функций».*

Урок обобщения и систематизации знаний по теме: «Тригонометрические функции и их графики».

### **4. Решение тригонометрических уравнений и неравенств (18ч).**

Определение арксинуса, арккосинуса, действительного числа. Определение арктангенса арккотангенса действительного числа. Обратные тригонометрические функции. График обратной функции. Формулы решений простейших тригонометрических уравнений  $\sin x = a$ .

Формулы решений простейших тригонометрических уравнений  $\cos x = a$ . Формулы решений простейших тригонометрических уравнений  $\operatorname{tg} x = a$ . Решение простейших тригонометрических уравнений. Решение тригонометрических уравнений, содержащих синус, косинус. Решение тригонометрических уравнений, содержащих тангенс и котангенс. Тригонометрические неравенств вида:  $\cos x \geq a$ ,  $\sin x \geq a$ ,  $\cos x \leq a$ ,  $\sin x \leq a$ . Примеры решения простейших тригонометрических неравенств. Тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений и отбор корней с помощью числовой окружности. Решение сложных тригонометрических уравнений при помощи введения новой переменной.

*Самостоятельная работа № 4*

Решение однородных тригонометрических уравнений. Решение тригонометрических уравнений разными способами. Урок обобщения и систематизации знаний по теме: «Тригонометрические уравнения».

*Контрольная работа № 4 по теме: «Тригонометрические уравнения».*

### **5. Комплексные числа (8ч).**

Комплексные числа в алгебраической форме и арифметические операции над ними. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом и комплексными коэффициентами. Возведение комплексного числа в степень. Извлечение квадратного и кубического корня из комплексного числа.

*Самостоятельная работа № 5*

Решение заданий по теме: «Комплексные числа».

*Контрольная работа № 5 по теме: «Комплексные числа».*

Урок обобщения и систематизации знаний по теме: «Комплексные числа».

### **6. Степенная функция (17ч).**

Степень с натуральным и целым показателем. Степень с рациональным показателем. Свойства степеней с рациональными и действительными показателями. Понятие степени с иррациональным показателем. Арифметический корень натуральной степени. Правила действий с радикалами. Свойства корней. Степенная функция, ее свойства и график. Построение графика степенной функции. Преобразования графиков степенных функций. Равносильные уравнения и неравенства. Равносильные неравенства. Решение равносильных уравнений и неравенств. Иррациональные уравнения. Решение простейших иррациональных уравнений.

*Самостоятельная работа № 6*

Иррациональные уравнения и неравенства.

*Контрольная работа № 6 по теме: «Степенная функция».*

### **7. Показательная функция (11ч).**

Показательная функция, ее свойства и график. Построение показательной функции. Преобразования графика показательной функции. Показательные уравнения (простейшие). Простейшие показательные уравнения. Решение показательных уравнений разными способами.

Показательные неравенства (простейшие). Простейшие показательные неравенства. Решение показательных неравенств разными способами. Решения показательных неравенств разного уровня сложности. Решения показательных уравнений и неравенств.

*Самостоятельная работа № 7*

Урок обобщения и систематизации знаний по теме: «Показательная функция».

### **8. Логарифмическая функция (14ч).**

Определение логарифма числа. Свойства логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы. Понятие об обратной функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Преобразования графика логарифмической функции. Логарифмические уравнения (простейшие). Простейшие логарифмические уравнения. Решение логарифмических уравнений различными способами. Логарифмические неравенства (простейшие). Простейшие логарифмические неравенства.

*Самостоятельная работа № 8*

Решение показательных и логарифмических неравенств разного уровня сложности.

*Контрольная работа № 7 по теме: «Показательная функция. Логарифмическая функция».*

### **9. Комбинаторика и вероятность (7ч).**

Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Правило умножения. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля. Случайные события и вероятности. Понятие о вероятности события. Независимые события. Вероятность и статистическая частота наступления события.

### **10. Итоговое повторение курса алгебры и начал математического анализа 10 класса (11ч).**

Преобразование рациональных, иррациональных выражений. Преобразование логарифмических выражений. Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений. Решение тригонометрических уравнений разными методами. Решение иррациональных уравнений.

*Самостоятельная работа № 10*

Решение показательных уравнений разного уровня сложности.

*Итоговая контрольная работа.*

Показательные и логарифмические уравнения. Решение показательных и логарифмических неравенств. Обобщающий урок по курсу алгебры и начал математического анализа 10 класса.

## **Алгебра и начала математического анализа 11 класс**

*Количество часов – 136*

*Содержание учебного курса включает:*

### **1. Многочлены (10ч).**

Многочлены от одной переменной. Стандартный вид многочлена. Сложение, вычитание и умножение многочленов. Степень многочлена. Многочлены от нескольких переменных. Произведение многочленов. Разложение многочлена на множители. Решение заданий по теме: «Многочлены от нескольких переменных». Уравнения высших степеней. Некоторые приёмы решения уравнений высших степеней.

*Самостоятельная работа № 1*

Урок обобщения и систематизации знаний по теме: «Многочлены»

*Контрольная работа №1 по теме: «Многочлены»*

## **2. Уравнения, неравенства, системы (23ч).**

Свойства степени с натуральным, целым и рациональным показателем. Преобразование степенных и иррациональных выражений. Свойства логарифмов. Преобразование логарифмических выражений. Решение показательных уравнений. Решение логарифмических уравнений. Решение заданий по теме: «Показательные и логарифмические уравнения». Решение показательных неравенств. Решение логарифмических неравенств. Решение текстовых задач пропорции.

*Самостоятельная работа № 2*

Решение текстовых задач на проценты.

*Контрольная работа №2 по теме: «Уравнения, неравенства».*

Способы решения систем линейных уравнений и неравенств. Решение текстовых задач с помощью систем линейных уравнений. Решение текстовых задач с помощью дробно-рациональных уравнений. Решение текстовых задач с помощью квадратных уравнений, неравенств. Системы показательных уравнений и от одной и двух переменных. Системы логарифмических уравнений от одной и двух переменных. Решение заданий по теме: «Системы показательных и логарифмических уравнений». Системы неравенств от одной и двух переменных. Решение упражнений по теме: «Системы неравенств». Решение заданий по теме: «Системы уравнений». Смешанные системы уравнений от двух переменных.

*Самостоятельная работа № 3*

Решение текстовых задач с помощью систем уравнений.

*Контрольная работа №3 по теме: «Системы уравнений»*

## **3. Производная(20ч).**

Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Предел функции. Понятие о непрерывности функции. Приращение аргумента и приращение функции. Понятие о производной функции. Геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производная степенной функции. Вычисление углового коэффициента касательной к графику функции в точке с заданной абсциссой. Правила вычисления производных (суммы, произведения, частного). Правило вычисления производной суммы. Правило вычисления производной произведения и частного. Таблица производных основных элементарных функций. Вычисление производных сложной функции. Вычисление углового коэффициента касательной к графику функции в точке с заданной абсциссой. Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции.

*Самостоятельная работа № 4*

Урок обобщения и систематизации знаний по теме: « Производная».

*Контрольная работа №4 по теме: «Производная»*

## **4. Применение производной(14ч).**

Признак возрастания (убывания) функции. Возрастание и убывание функции. Нахождение возрастания и убывания функции с помощью производной. Критические точки функции. Максимумы и минимумы функции. Экстремумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке. Вычисление наибольшего и наименьшего значений функций с помощью производной. Решение задач на оптимизацию с помощью производной. Исследование функции с применением производной. Построение графиков с применением производной. Применение производной к построению графиков функций.

*Самостоятельная работа № 5*

Урок обобщения и систематизации знаний по теме: «Применение производной».

*Контрольная работа №5 по теме: «Применение производной»*

## **5. Первообразная и её применение (10ч)**

Определение первообразной. Основное свойство первообразной. Правила нахождения первообразных. Таблица первообразных основных элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница Интеграл. Вычисление интегралов.

Алгоритм вычисления площадей с помощью интеграла. Вычисление площадей плоских фигур с помощью первообразной.

*Самостоятельная работа № 6*

Решение практических задач с помощью интеграла и первообразной.

*Контрольная работа №6 по теме: «Первообразная и её применение»*

## **6. Элементы теории вероятностей и математической статистики (10ч)**

Статистическая обработка данных. Статистические понятия дискретного ряда (мода, медиана, среднее, размах вариации, частота признака). Диаграмма, гистограмма, полигон. Решение текстовых задач с помощью графиков зависимостей. Гауссова кривая. Закон больших чисел. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля. Элементарные и сложные события. Понятие о вероятности события. Вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий.

*Самостоятельная работа № 7*

Вероятность и статистическая частота наступления события. Решение задач.

*Контрольная работа №7 по теме: «Элементы теории вероятностей и математической статистики»*

## **8.Итоговое повторение курса алгебры и начал математического анализа(49ч).**

Функция, определение, способы задания. Свойства функций, сведенные в общую схему исследования функций. Линейная функция. Систематизация ее свойств на основе общей схемы

исследования функций. Решение задач с использованием свойств функции. Функция  $y = \frac{k}{x}$ .

Систематизация ее свойств на основе общей схемы исследования функций. Решение задач с использованием свойств функции. Решение задач с использованием свойств функции вида

$y = \frac{k}{x}$ . Квадратичная функция  $y = ax^2$  и  $y = ax^2 + bx + c$ . Систематизация ее свойств на основе

общей схемы исследования функций. Решение задач с использованием свойств квадратичной

функции. Показательная функция  $y = a^x$ . Ее свойства и график. Решение задач с

использованием свойств функции. Логарифмическая функция  $y = \log_a x$  Ее свойства и график.

Решение задач с использованием свойств функции. Тригонометрические функции  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ , их свойства и графики. Тригонометрические функции  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики.

*Самостоятельная работа № 8*

Решение задач с использованием свойств тригонометрических функций.

*Контрольная работа №8 по теме: «Функции»*

Решение практико-ориентированных задач (графики, диаграммы, таблицы). Решение практико-ориентированных задач (проценты, пропорции). Тожественные преобразования степеней с рациональным показателем. Тожественные преобразования иррациональных выражений. Тожественные преобразования логарифмических выражений. Тожественные преобразования тригонометрических выражений. Преобразования тригонометрических выражений с помощью формул. Решение рациональных уравнений. Решение рациональных и иррациональных уравнений. Решение с помощью введения переменной иррациональных уравнений. Решение заданий по теме «Рациональные и иррациональные уравнения». Решение показательных и логарифмических уравнений, их систем. Решение показательных уравнений. Решение логарифмических уравнений.

*Самостоятельная работа № 9*

Решение показательных и логарифмических уравнений разными способами.

***Итоговая контрольная работа***

Решение рациональных неравенств, их систем. Решение показательных неравенств, их систем. Решение логарифмических неравенств, их систем. Решение показательных и логарифмических неравенств различными способами. Решение смешанных уравнений и неравенств. Решение тригонометрических уравнений. Решение простейших тригонометрических уравнений. Способы отбора корней в тригонометрических уравнениях на заданном промежутке. Решение тригонометрических уравнений с применением основных элементарных формул. Решение тригонометрических уравнений вида  $asinx+bcosx=c$ . Решение задач с использованием производной. Точки максимума и минимума. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на интервале. Применение производной к построению графиков функций. Решение задач базового уровня сложности КИМов ЕГЭ по математике. Решение заданий базового уровня сложности. Решение заданий базового и повышенного уровня сложности. Решение задач профильного уровня сложности КИМов ЕГЭ по математике. Решение заданий профильного уровня сложности. Решение творческих задач. Обобщающий урок по курсу алгебры и начал математического анализа 10-11 классов.

### 3. Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы

раздел, кол-во часов	Темы	кол-во часов	Основные виды деятельности обучающихся (на уровне универсальных учебных действий)
<b>10 класс</b>			
<b>I. Действительные числа</b>		<b>12:</b>	
<b>1.1</b>	<b>Рациональные и иррациональные числа</b>	<b>6ч</b>	Находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Переводить бесконечную периодическую дробь в обыкновенную дробь. Приводить примеры (давать определение) арифметических корней натуральной степени. Пояснять на примерах понятие степени с любым действительным показателем. Применять правила действий с радикалами, выражениями со степенями с рациональным показателем (любым действительным показателем) при вычислениях и преобразованиях выражений. Доказывать тождества, содержащие корень натуральной степени и степени с любым действительным показателем, применяя различные способы. Применять умения преобразовывать выражения и доказывать тождества при решении задач повышенной сложности
1	Натуральные и целые числа. Признаки делимости	1	
2	Арифметические действия с целыми и рациональными числами	1	
3	Действительные числа	1	
4	Рациональные числа. Решение задач на проценты	1	
5	Иррациональные числа	1	
6	Преобразование числовых выражений, содержащих корни $n$ -й степени	1	
<b>1.2</b>	<b>Действительные числа</b>	<b>6ч</b>	
7	Множество действительных чисел. Свойства алгебраических операций	1	
8	Модуль действительного числа	1	
9	Решение задач на составление уравнений	1	
10	Решение заданий по теме: «Действительные числа». <i>Самостоятельная работа №1</i>	1	
11	Метод математической индукции	1	

12	<i>Контрольная работа №1 по теме: «Действительные числа»</i>	1	
<b>II. Тригонометрические выражения</b>		<b>22:</b>	<p>Переводить градусную меру в радианную и обратно. Находить на окружности положение точки соответствующей данному действительному числу. Находить знаки значений синуса, косинуса, тангенса числа.</p> <p>Выявлять зависимость между синусом, косинусом, тангенсом одного и того же угла.</p> <p>Применять данные зависимости для доказательства тождества, в частности на определённых множествах. Применять при преобразованиях и вычислениях формулы связи тригонометрических функций углов <math>\alpha</math> и <math>-\alpha</math>, формулы сложения, формулы двойных и половинных углов, формулы приведения, формулы суммы и разности синусов, суммы и разности косинусов, произведения синусов и косинусов. Доказывать тождества, применяя различные методы, используя все изученные формулы.</p> <p>Применять все изученные свойства и формулы при решении прикладных задач и задач повышенной сложности</p>
2.1	<b>Тригонометрические функции: синус, косинус, тангенс, котангенс</b>	<b>6ч</b>	
13	Анализ контрольной работы. Понятие числовой окружности. Радианное измерение углов.	1	
14	Определение синуса, косинуса, тангенса, котангенса любого действительного числа	1	
15	Множество значений тригонометрических функций	1	
16	Определение синуса, косинуса и тангенса острого угла прямоугольного треугольника	1	
17	Основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента	1	
18	Знаки тригонометрических функций	1	
2.2	<b>Формулы приведения, сложения, двойных и половинных углов</b>	<b>8ч</b>	
19	Формулы приведения, вывод, их применение	1	
20	Формулы приведения и их применение	1	
21	Решение заданий с применением формул приведения	1	
22	Формулы сложения, их применение	1	
23	Формулы сложения и их применение	1	
24	Решение заданий с применением формул сложения	1	
25	Формулы двойных углов, их применение	1	
26	Формулы половинных углов, их применение	1	
2.3	<b>Преобразования тригонометрических выражений</b>	<b>8ч</b>	
27	Формулы преобразования суммы тригонометрических функций в произведение	1	
28	Формулы преобразования произведения в сумму	1	
29	Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму	1	
30	Преобразование выражения $A \sin x + B \cos x$ к виду $C \sin(x + t)$	1	
31	Применение основных тригонометрических формул к преобразованию выражений	1	

32	Преобразования тригонометрических выражений различными способами <i>Самостоятельная работа №2</i>	1	<p>По графикам функций описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность).</p> <p>Приводить примеры функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности).</p> <p>Разъяснять смысл перечисленных свойств.</p> <p>Изображать графики сложных функций с помощью графопостроителей, описывать их свойства.</p> <p>Решать простейшие тригонометрические неравенства, используя график функции.</p> <p>Распознавать графики тригонометрических функций, графики обратных тригонометрических функций. Применять и доказывать свойства обратных тригонометрических функций.</p> <p>Строить графики элементарных функций, используя графопостроители, изучать свойства элементарных функций по их графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих элементарные функции, и проверять их.</p> <p>Выполнять преобразования графиков элементарных функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат. Применять другие элементарные способы построения графиков.</p> <p>Уметь применять различные методы доказательств истинности</p>
33	Тождественные преобразования выражений с помощью формул приведения, сложения, двойных углов	1	
34	<b>Контрольная работа № 2</b> <b>«Тригонометрические выражения»</b>	1	
<b>III. Тригонометрические функции и их графики</b>		<b>16:</b>	
<b>3.1</b>	<b>Свойства тригонометрических функций</b>	<b>3ч</b>	
35	Анализ контрольной работы. Функция, свойства функций	1	
36	Чётность, нечётность тригонометрических функций	1	
37	Периодичность тригонометрических функций	1	
<b>3.2</b>	<b>Графики тригонометрических функций</b>	<b>8ч</b>	
38	Свойства и график функции $y = \sin x$ .	1	
39	Построение графика функции $y = \sin x$	1	
40	Свойства и график функции $y = \cos x$ .	1	
41	Построение графика функции $y = \cos x$	1	
42	Свойства и график функции $y = \operatorname{tg} x$	1	
43	Построение графика функции $y = \operatorname{tg} x$ .	1	
44	Свойства и график функции $y = \operatorname{ctg} x$ .	1	
45	Построение графика функции $y = \operatorname{ctg} x$ .	1	
<b>3.3</b>	<b>Исследование тригонометрических функций</b>	<b>5ч</b>	
46	Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия	1	
47	Преобразования графиков: растяжение и сжатие вдоль осей координат. <i>Самостоятельная работа № 3</i>	1	
48	Исследование тригонометрических функций и построение их графиков	1	
49	<b>Контрольная работа № 3 по теме: «Графики тригонометрических функций»</b>	1	
50	Анализ контрольной работы. Обобщающий урок по теме: «Тригонометрические функции и их графики»	1	
<b>IV. Решение тригонометрических уравнений и неравенств</b>		<b>18:</b>	<p>Уметь находить арксинус, арккосинус, арктангенс действительного числа.</p>

<b>4.1</b>	<b>Решение простейших тригонометрических уравнений</b>	<b>9ч</b>	<p>Применять свойства арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа.</p> <p>Применять формулы для нахождения корней уравнений <math>\cos x = a</math>, <math>\sin x = a</math>, <math>\operatorname{tg} x = a</math>.</p> <p>Уметь решать тригонометрические уравнения: линейные относительно синуса, косинуса, тангенса угла (числа), сводящиеся к квадратным и другим алгебраическим уравнениям после замены неизвестного, сводящиеся к простейшим тригонометрическим уравнениям после разложения на множители.</p> <p>Решать однородные (первой и второй степени) уравнения относительно синуса и косинуса, а также сводящиеся к однородным уравнениям.</p> <p>Использовать метод вспомогательного угла.</p> <p>Применять метод предварительной оценки левой и правой частей уравнения.</p> <p>Уметь применять несколько методов при решении уравнения. Решать несложные системы тригонометрических уравнений. Решать тригонометрические неравенства с помощью единичной окружности.</p> <p>Применять все изученные свойства и способы решения тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач и задач повышенной сложности</p> <p>Выполнять простейшие преобразования логарифмических выражений с использованием свойств логарифмов, с помощью формул перехода.</p> <p>По графику логарифмической функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность).</p> <p>Приводить примеры логарифмической функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности).</p> <p>Разъяснять смысл перечисленных свойств.</p> <p>Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций.</p> <p>Формулировать определения перечисленных свойств.</p> <p>Решать простейшие логарифмические уравнения, логарифмические неравенства и их системы.</p> <p>Решать логарифмические уравнения различными методами.</p> <p>Распознавать графики и строить график логарифмической функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих логарифмическую функцию, и проверять их.</p> <p>Выполнять преобразования графика логарифмической функции: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции).</p> <p>Применять свойства логарифмической функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности</p>
51	Определение арксинуса, арккосинуса, действительного числа	1	
52	Определение арктангенса, арккотангенса действительного числа	1	
53	Обратные тригонометрические функции. График обратной функции	1	
54	Формулы решений простейших тригонометрических уравнений $\sin x = a$	1	
55	Формулы решений простейших тригонометрических уравнений $\cos x = a$	1	
56	Формулы решений простейших тригонометрических уравнений $\operatorname{tg} x = a$	1	
57	Решение простейших тригонометрических уравнений.	1	
58	Решение тригонометрических уравнений, содержащих синус, косинус	1	
59	Решение тригонометрических уравнений, содержащих тангенс и котангенс	1	
<b>4.2</b>	<b>Способы решения тригонометрических уравнений и неравенств</b>	<b>9ч</b>	
60	Тригонометрические неравенств вида: $\cos x \geq a$ , $\sin x \geq a$ , $\cos x \leq a$ , $\sin x \leq a$	1	
61	Примеры решения простейших тригонометрических неравенств	1	
62	Тригонометрические уравнения	1	
63	Решение тригонометрических уравнений с отбором корней	1	
64	Решение сложных тригонометрических уравнений при помощи введения новой переменной.	1	
65	Решение однородных тригонометрических уравнений	1	
66	Решение тригонометрических уравнений разными способами. Самостоятельная работа №4	1	
67	Урок обобщения и систематизации знаний по теме: «Тригонометрические уравнения»	1	
68	<b>Контрольная работа № 4 по теме: «Тригонометрические уравнения»</b>	1	
<b>V.</b>	<b>Комплексные числа</b>	<b>8ч</b>	Знать понятие комплексного числа в

69	Анализ контрольной работы. Комплексные числа и арифметические операции над ними	1	алгебраической форме. Уметь проводить арифметические операции над ними. Знать тригонометрическую форму записи комплексного числа. Формировать умения вычислять квадратные уравнения с отрицательным дискриминантом и комплексными коэффициентами. Возводить комплексные числа в степень. Извлекать квадратный и кубического корень из комплексного числа.
70	Тригонометрическая форма записи комплексного числа	1	
71	Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом	1	
72	Возведение комплексного числа в степень	1	
73	Извлечение квадратного и кубического корня из комплексного числа. <i>Самостоятельная работа № 5</i>	1	
74	Решение заданий по теме: «Комплексные числа»	1	
75	<b>Контрольная работа № 5 по теме: «Комплексные числа»</b>	1	
76	Анализ контрольной работы. Обобщающий урок по теме: «Комплексные числа»	1	
<b>VI. Степенная функция</b>		<b>17ч:</b>	По графикам степенных функций (в зависимости от показателя степени) описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность). Строить схематически график степенной функции в зависимости от принадлежности показателя степени (в аналитической записи рассматриваемой функции) к одному из рассматриваемых числовых множеств (при показателях, принадлежащих множеству целых чисел, при любых действительных показателях) и перечислять её свойства. Определять, является ли функция обратной. Строить график сложной функции, дробно-рациональной функции элементарными методами. Приводить примеры степенных функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств. Распознавать равносильные преобразования, преобразования, приводящие к уравнению-следствию. Решать простейшие иррациональные уравнения, иррациональные неравенства и их системы. Распознавать графики и строить графики степенных функций, используя графопостроители, изучать свойства функций по их графикам. Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих степенные функции, и проверять их. Выполнять преобразования графиков степенных функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции).
<b>6.1</b>	<b>Свойства степенной функции</b>	<b>9ч</b>	
77	Степень с натуральным и целым показателем	1	
78	Степень с рациональным показателем	1	
79	Свойства степеней с рациональными и действительными показателями	1	
80	Понятие степени с иррациональным показателем	1	
81	Арифметический корень натуральной степени. Правила действий с радикалами	1	
82	Свойства корней	1	
83	Степенная функция, ее свойства и график	1	
84	Построение графика степенной функции	1	
85	Преобразования графиков степенных функций	1	
<b>6.2</b>	<b>Иррациональные уравнения и неравенства</b>	<b>8ч</b>	
86	Равносильные уравнения и неравенства	1	
87	Равносильные уравнения	1	
88	Равносильные неравенства	1	
89	Решение равносильных уравнений и неравенств	1	
90	Иррациональные уравнения	1	
91	Решение простейших иррациональных уравнений. <i>Самостоятельная работа № 6</i>	1	
92	Иррациональные уравнения и неравенства.	1	

93	<i>Контрольная работа № 6 по теме: «Степенная функция»</i>	1	Применять свойства степенной функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности
<b>VII. Показательная функция</b>		<b>11ч:</b>	По графикам показательной функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность). Приводить примеры показательной функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств.
<b>7.1</b>	<b>График показательной функции</b>	<b>2ч</b>	
94	Анализ контрольной работы. Показательная функция, ее свойства и график	1	Решать простейшие показательные уравнения, неравенства и их системы.
95	Построение графика показательной функции.	1	Решать показательные уравнения методами разложения на множители, способом замены неизвестного, с использованием свойств функции, решать уравнения, сводящиеся к квадратным, иррациональным.
<b>7.2</b>	<b>Показательные уравнения</b>	<b>9ч</b>	
96	Простейшие показательные уравнения	1	Решать показательные уравнения методами разложения на множители, способом замены неизвестного, с использованием свойств функции, решать уравнения, сводящиеся к квадратным, иррациональным.
97	Показательные уравнения	1	Решать показательные уравнения, применяя различные методы.
98	Решение показательных уравнений разными способами	1	Распознавать графики и строить график показательной функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам.
99	Простейшие показательные неравенства	1	Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих показательную функцию, и проверять их.
100	Показательные неравенства	1	Выполнять преобразования графика показательной функции: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции).
101	Решение показательных неравенств разными способами	1	Применять свойства показательной функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности
102	Решения показательных неравенств разного уровня сложности	1	
103	Решения показательных уравнений и неравенств	1	
104	Урок обобщения и систематизации знаний по теме: «Показательная функция»	1	
<b>VIII. Логарифмическая функция</b>		<b>14ч:</b>	Выполнять простейшие преобразования логарифмических выражений с использованием свойств логарифмов, с помощью формул перехода.
<b>8.1</b>	<b>Логарифмы. Свойства логарифмов</b>	<b>7ч</b>	
105	Определение логарифма числа	1	По графику логарифмической функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность).
106	Свойства логарифмов	1	Приводить примеры логарифмической функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности).
107	Десятичные и натуральные логарифмы	1	Разъяснять смысл перечисленных свойств.
108	Понятие об обратной функции.	1	Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций.
109	График обратной функции	1	Формулировать определения перечисленных свойств.
110	Логарифмическая функция, ее свойства и график	1	Решать простейшие логарифмические уравнения, логарифмические неравенства и их системы.
111	Преобразования графика логарифмической функции	1	Решать логарифмические уравнения различными методами.
<b>8.2</b>	<b>Логарифмические уравнения и неравенства</b>	<b>7ч</b>	
112	Простейшие логарифмические уравнения	1	Распознавать графики и строить график логарифмической функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих логарифмическую
113	Логарифмические уравнения	1	
114	Решение логарифмических уравнений различными способами	1	

115	Простейшие логарифмические неравенства	1	<p>функцию, и проверять их.</p> <p>Выполнять преобразования графика логарифмической функции: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции).</p> <p>Применять свойства логарифмической функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности</p>
116	Простейшие логарифмические неравенства. <i>Самостоятельная работа № 7</i>	1	
117	Решение показательных и логарифмических неравенств	1	
118	<b>Контрольная работа № 7 по теме: «Показательная и логарифмическая функции»</b>	1	
<b>IX. Комбинаторика и вероятность</b>		<b>7ч:</b>	<p>Применять при решении задач метод математической индукции.</p> <p>Применять правило произведения при выводе формулы числа перестановок.</p> <p>Создавать математические модели для решения комбинаторных задач с помощью подсчёта числа размещений, перестановок и сочетаний.</p> <p>Находить число перестановок с повторениями. Решать комбинаторные задачи, сводящиеся к подсчёту числа сочетаний с повторениями.</p> <p>Применять формулу бинома Ньютона.</p> <p>При возведении бинома в натуральную степень находить биномиальные коэффициенты при помощи треугольника Паскаля. Приводить примеры случайных, достоверных и невозможных событий.</p> <p>Знать определение суммы и произведения событий.</p> <p>Знать определение вероятности события в классическом понимании.</p> <p>Приводить примеры несовместных событий.</p> <p>Находить вероятность суммы несовместных событий.</p> <p>Находить вероятность суммы произвольных событий.</p> <p>Иметь представление об условной вероятности событий.</p> <p>Знать строгое определение независимости двух событий.</p> <p>Иметь представление о независимости событий и находить вероятность совместного наступления таких событий. Знать понятие случайной величины, представлять распределение значений дискретной случайной величины в виде частотной таблицы, полигона частот (относительных частот).</p> <p>Представлять распределение значений непрерывной случайной величины в виде частотной таблицы и гистограммы.</p>
119	Анализ контрольной работы. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений	1	
120	Правило умножения	1	
121	Решение комбинаторных задач	1	
122	Формула бинома Ньютона	1	
123	Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля	1	
124	Случайные события и вероятности	1	
125	Вероятность и статистическая частота наступления события	1	
<b>X. Итоговое повторение курса алгебры и начал математического анализа 10 класса</b>		<b>11:</b>	<p>Закрепление знаний, умений и навыков, полученных на уроках по данным темам (курс алгебры и началам математического анализа 10 класс).</p>
<b>10.1</b>	<b>Выражения и их преобразования</b>	<b>3ч</b>	
126	Преобразование рациональных, иррациональных выражений	1	
127	Преобразование логарифмических выражений	1	

128	Преобразование тригонометрических выражений	1	
<b>10.2</b>	<b>Решение уравнений и неравенств</b>	<b>8ч</b>	
129	Решение тригонометрических уравнений	1	
130	Решение тригонометрических уравнений разными методами	1	
131	Решение иррациональных уравнений. <i>Самостоятельная работа № 8</i>	1	
132	Решение показательных уравнений разного уровня сложности	1	
133	<b><i>Итоговая контрольная работа</i></b>	1	
134	Анализ контрольной работы. Показательные и логарифмические уравнения	1	
135	Решение показательных и логарифмически неравенств	1	
136	Обобщающий урок по курсу алгебры и начал математического анализа 10 класса	1	
<b>ИТОГО:</b>		<b>136</b>	<b>Контрольных работ: 8</b>
<b>11 класс</b>			
<b>I. Многочлены</b>		<b><u>10:</u></b>	Знать уметь применять понятия, связанные с делимостью целых чисел при решении математических задач. Познакомиться с уравнениями высших порядков. Научиться решать их, применяя различные приёмы. Выбор и выполнение заданий по своим силам и знаниям. Применение знаний для решения практических задач. Выполнение и оформление тестовых заданий, сопоставление предмета и окружающего мира. Решение проблемных задач и ситуаций. Строить логические цепочки рассуждений. Вносить коррективы и дополнения в способах своих действий в случае расхождении эталона, реального действия и его результата. Выражать готовность к обсуждению разных точек зрения и выработке общей позиции
1	Многочлены от одной переменной	1	
2	Делимость многочленов	1	
3	Деление многочленов с остатком	1	
4	Многочлены от нескольких переменных	1	
5	Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами	1	
6	Рациональные корни многочленов	1	
7	Уравнения высших степеней	1	
8	Степень многочлена и уравнения, количество корней	1	
9	Решение целых алгебраических уравнений различными способами	1	
10	Решение дробных рациональных уравнений	1	
<b>II. Уравнения, неравенства, системы</b>		<b><u>23:</u></b>	Знать свойства степени с натуральным, целым и рациональным показателем. Применять свойства и в преобразованиях степенных и иррациональных выражений. Знать свойства логарифмов. Уметь преобразовывать логарифмические выражения. Формировать умения решать показательные и логарифмические уравнений и неравенств. Знать способы решения системы линейных уравнений и неравенств. Объяснять и иллюстрировать графический метод решения систем. Находить решение системы квадратных уравнений и неравенств, системы показательных уравнений и
<b>2.1</b>	<b>Уравнения и неравенства</b>	<b>10ч</b>	
11	Свойства степени. Преобразование степенных и иррациональных выражений	1	
12	Свойства логарифмов. Преобразование логарифмических выражений	1	
13	Решение показательных уравнений	1	

14	Решение логарифмических уравнений	1	неравенств, системы логарифмических уравнений и неравенств. Формировать умения решать смешанные системы и совокупности уравнений от одной и двух переменных. Анализировать полученный результат
15	Решение показательных и логарифмических уравнений	1	
16	Решение показательных неравенств. Самостоятельная работа №1	1	
17	Решение логарифмических неравенств	1	
18	Контрольная работа №1: «Уравнения и неравенства»	1	
19	Решение текстовых задач на пропорции	1	
20	Анализ контрольной работы. Решение текстовых задач на проценты	1	
<b>2.2</b>	<b>Системы линейных, квадратных уравнений и неравенств</b>	<b>5ч</b>	
21	Способы решений систем линейных уравнений и неравенств	1	
22	Решение текстовых задач с помощью систем линейных уравнений	1	
23	Решение текстовых задач с помощью дробно-рациональных уравнений	1	
24	Решение текстовых задач с помощью неравенств	1	
25	Решение текстовых задач с помощью квадратных уравнений	1	
<b>2.3</b>	<b>Системы показательных и логарифмических уравнений и неравенств</b>	<b>8ч</b>	
26	Системы показательных уравнений от одной и двух переменных	1	
27	Системы показательных неравенств от одной и двух переменных	1	
28	Системы логарифмических уравнений. Самостоятельная работа №2	1	
29	Системы логарифмических неравенств от одной и двух переменных	1	
30	Контрольная работа №2 по теме «Системы уравнений»	1	
31	Решение смешанных систем от двух переменных	1	
32	Анализ контрольной работы. Смешанные системы уравнений	1	
33	Решение текстовых задач	1	
<b>III. Производная</b>		<b>20:</b>	Приводить примеры монотонной числовой последовательности, имеющей предел. Вычислять пределы последовательностей. Выяснять, является ли последовательность сходящейся. Приводить примеры функций, являющихся непрерывными, имеющих вертикальную, горизонтальную асимптоту. Записывать уравнение каждой из этих асимптот. Уметь по графику функции определять промежутки непрерывности и точки разрыва, если такие
<b>3.1</b>	<b>Понятие производной</b>	<b>7ч</b>	
34	Числовые последовательности	1	
35	Предел функции, понятие о непрерывности функции	1	
36	Приращение аргумента и приращение функции	1	
37	Понятие о производной функции	1	

38	Геометрический смысл производной	1	<p>имеются.</p> <p>Уметь доказывать непрерывность функции.</p> <p>Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в заданной точке. Находить мгновенную скорость движения материальной точки.</p> <p>Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций.</p> <p>Находить производные элементарных функций.</p> <p>Находить производные суммы, произведения и частного двух функций, производную сложной функции <math>y = f(kx + b)</math>.</p> <p>Объяснять и иллюстрировать понятие предела последовательности. Приводить примеры последовательностей, имеющих предел и не имеющих предела.</p> <p>Пользоваться теоремой о пределе монотонной ограниченной последовательности. Объяснять и иллюстрировать понятие предела функции в точке.</p> <p>Приводить примеры функций, не имеющих предела в некоторой точке.</p> <p>Вычислять пределы функций.</p> <p>Анализировать поведение функций на различных участках области определения. Находить асимптоты.</p> <p>Вычислять приращение функции в точке.</p> <p>Составлять и исследовать разностное отношение.</p> <p>Находить предел разностного отношения.</p> <p>Вычислять значение производной функции в точке (по определению).</p> <p>Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в точке с заданной абсциссой.</p> <p>Записывать уравнение касательной к графику функции, заданной в точке.</p> <p>Находить производную сложной функции, обратной функции.</p> <p>Применять понятие производной при решении задач</p>
39	Физический смысл производной	1	
40	Уравнение касательной к графику функции	1	
<b>3.2</b>	<b>Правила вычисления производных</b>	<b>13ч</b>	
41	Правило вычисления производной суммы	1	
42	Правило вычисления производной произведения	1	
43	Правило вычисления производной частного	1	
44	Таблица производных основных элементарных функций	<b>1</b>	
45	Вычисление производных	1	
46	Дифференцирование сложной функции	1	
47	Дифференцирование обратной функции	1	
48	Производная функции вида $y = f(kx + b)$ . Самостоятельная работа №3	1	
49	Производная степенной и показательной функций	1	
50	Контрольная работа №3 по теме «Производная»	1	
51	Производная показательной и логарифмической функций	1	
52	Анализ контрольной работы. Производная логарифмической функции	1	
53	Приемы вычисления производных	1	
<b>IV. Применение производной</b>		<b><u>14:</u></b>	
<b>4.1</b>	<b>Признаки возрастания, убывания, критические точки функции</b>	<b>9ч</b>	
54	Признак возрастания функции	1	
55	Признак убывания функции	1	
56	Признак возрастания, убывания функции	1	
57	Критические точки функции	1	
58	Максимумы функции	1	
59	Минимумы функции	1	
60	Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке	1	
61	Решение задач на оптимизацию с помощью производной	1	
62	Решение задач с помощью производной	1	
<b>4.2</b>	<b>Исследование функций</b>	<b>5ч</b>	
63	Исследование функции с применением производной	1	

64	Применений производной при исследовании функций	1	
65	Построение графиков с применением производной	1	
66	Исследование функции и построение графиков с применением производной	1	
67	Применение производной	1	
<b>V. Первообразная и её применение</b>		<b>10:</b>	
68	Определение первообразной. Основное свойство первообразной	1	
69	Правила нахождения первообразных	1	
70	Таблица первообразных основных элементарных функций	1	<p>Вычислять приближённое значение площади криволинейной трапеции.</p> <p>Находить первообразные функций: <math>y = x^p</math>, где <math>p \in \mathbf{R}</math>, <math>y = \sin x</math>, <math>y = \cos x</math>, <math>y = \operatorname{tg} x</math>.</p> <p>Находить первообразные функций: <math>f(x) + g(x)</math>, <math>kf(x)</math> и <math>f(kx + b)</math>.</p> <p>Вычислять площади криволинейной трапеции с помощью формулы Ньютона—Лейбница.</p> <p>Находить приближённые значения интегралов.</p> <p>Вычислять площадь криволинейной трапеции с помощью интеграла</p>
71	Нахождение первообразных основных элементарных функций	1	
72	Площадь криволинейной трапеции.	1	
73	Формула Ньютона-Лейбница.	1	
74	Вычисление площади криволинейной трапеции	1	
75	Вычисление площадей плоских фигур с помощью первообразной. <i>Самостоятельная работа № 4</i>	1	
76	Вычисление площадей плоских фигур	1	
77	<b>Контрольная работа №4 по теме: «Первообразная и её применение»</b>	1	
<b>VI. Элементы теории вероятностей и математической статистики</b>		<b>10:</b>	
78	Анализ контрольной работы. Статистическая обработка данных.	1	
79	Статистические понятия дискретного ряда	1	
80	Диаграмма, гистограмма, полигон	1	
81	Решение текстовых задач с помощью графиков зависимостей	1	
82	Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений	1	
83	Решение комбинаторных задач	1	
84	Элементарные и сложные события. Понятие о вероятности события	1	
85	Вероятность суммы, вероятность противоположного события. <i>Самостоятельная работа № 5</i>	1	
86	Вероятность и статистическая частота наступления события.	1	
87	<b>Контрольная работа №5 по теме: «Функции»</b>	1	
<b>VII. Итоговое повторение курса алгебры и начал математического анализа</b>		<b>49:</b>	<p>Закрепление знаний, умений и навыков, полученных на уроках по данным темам (курс алгебры и началам математического анализа 10-11 класс).</p>

<b>7.1</b>	<b>Функция. Свойства и график функции</b>	<b>10ч</b>
88	Функция, определение, способы задания	1
89	Анализ контрольной работы. Свойства функций	1
90	Линейная функция. Систематизация ее свойств	1
91	Функция $y = \frac{k}{x}$ . Систематизация ее свойств	1
92	Квадратичная функция $y = ax^2$ и $y = ax^2 + bx + c$ . Систематизация ее свойств	1
93	Показательная функция $y = a^x$ . Ее свойства и график. Решение задач	1
94	Логарифмическая функция. Ее свойства и график. Решение задач	1
95	Тригонометрические функции, их свойства и графики. Самостоятельная работа №6	1
96	Решение задач с использованием свойств функций	1
97	<b>Контрольная работа №6 по теме: «Функции»</b>	1
<b>7.2</b>	<b>Решение практико-ориентированных задач</b>	<b>6ч</b>
98	Анализ контрольной работы. Решение практико-ориентированных задач	1
99	Решение текстовых задач на проценты	1
100	Решение текстовых задач на пропорции	1
101	Решение текстовых задач на движение	1
102	Решение текстовых задач на сплавы	1
103	Решение текстовых задач на производительность	1
<b>7.3</b>	<b>Тождественные преобразования выражений</b>	<b>8ч</b>
104	Тождественные преобразования степеней с рациональным показателем	1
105	Тождественные преобразования рациональных выражений	1
106	Тождественные преобразования иррациональных выражений	1
107	Тождественные преобразования логарифмических выражений	1

108	Тождественные преобразования показательных выражений	1
109	Тождественные преобразования тригонометрических выражений	1
110	Преобразования тригонометрических выражений	1
111	Тождественные преобразования тригонометрических выражений	1
<b>7.4</b>	<b>Уравнения</b>	<b>9ч</b>
112	Решение рациональных и иррациональных уравнений	1
113	Решение рациональных и иррациональных уравнений	1
114	Решение показательных уравнений и их систем	1
115	Решение логарифмических и показательных уравнений. Самостоятельная работа №7	1
116	Решение логарифмических систем уравнений	1
117	Контрольная работа №7 по теме «Уравнения»	1
118	Анализ контрольной работы. Решение показательных систем уравнений	1
119	Решение показательных систем уравнений	1
120	Решение показательных и логарифмических уравнений, систем	1
<b>7.5</b>	<b>Неравенства</b>	<b>6ч</b>
121	Решение рациональных неравенств, их систем	1
122	Решение иррациональных неравенств	1
123	Решение показательных неравенств, их систем	1
124	Решение логарифмических неравенств, их систем	1
125	Решение показательных и логарифмических систем неравенств	1
126	Решение смешанных систем неравенств	1
<b>7.6</b>	<b>Тригонометрические уравнения</b>	<b>4ч</b>
127	Решение тригонометрических уравнений	1
128	Решение тригонометрических уравнений, приводящих к квадратным	1
129	Решение тригонометрических уравнений, содержащих модули	1
130	Решение тригонометрических уравнений, содержащих параметры	1
<b>7.7</b>	<b>Производная и КИМы</b>	<b>6ч</b>

131	Решение задач с использованием производной	1	
132	Решение заданий с помощью производной функции. Самостоятельная работа №8	1	
133	Решение задач базового уровня сложности КИМов ЕГЭ по математике	1	
134	Итоговая контрольная работа	1	
135	Анализ контрольной работы. Решение задач КИМов ЕГЭ по математике профильного уровня	1	
136	Обобщающий урок по курсу алгебры и начал математического анализа 10-11 классов	1	
<b>ИТОГО:</b>		<b>136</b>	<b>Контрольных работ: 8</b>

СОГЛАСОВАНО  
 Протокол заседания  
 школьного методического  
 объединения учителей  
 естественно-математического цикла  
 от 27 августа 2019 года № 1

  
 \_\_\_\_\_  
 В.К. Пичугина

СОГЛАСОВАНО  
 Заместитель директора по УВР

  
 \_\_\_\_\_  
 Е.В. Качура  
 28 августа 2019 года