

МБОУ «Курасовская средняя общеобразовательная школа»

Рассмотрено  
ШМО учителей

*естественно-математическ* цикла

Руководитель ШМО

*ЕВ* / Юдина Е.В./

Протокол № 1 от 26.08.22

Согласовано

Заместитель директора

*В.А.* / Медведева В.А./

«31» августа 2022 г.

Утверждаю

Директор школы

*А.В.* / Чупахин А.В./

Приказ № 152 от 31 августа 2022 г.



**Рабочая программа**  
на уровень среднего общего образования  
по математике  
(алгебре и началам математического анализа)  
(профильный уровень)

Разработчики:  
Чупахин А.В.  
Юдина Е.В.

## Пояснительная записка

Рабочая программа учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа» разработана для обучения в 10-11 классах МБОУ «Курасовская средняя общеобразовательная школа» с учетом примерной программы по математике и авторской программы по алгебре и началам математического анализа для 10-11 классов: Алгебра и начала математического анализа. Сборник рабочих программ. 10-11 классы : учеб. пособие для учителей общеобразовательных организаций : базовый и углубленный уровни / [сост. Т. А. Бурмистрова]. - М. : Просвещение, 2016.

Изучение математики на профильном уровне среднего общего образования направлено на достижение следующих **целей**:

- формирование представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;
- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для подготовки специалистов инженерно-технического профиля и для подготовки научных кадров;
- воспитание средствами математики культуры личности, понимания значимости математики для научно-технического прогресса, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей.

### **Задачи:**

1. Систематизировать сведения о числах; изучить новые виды числовых выражений и формул; совершенствовать практические навыки и вычислительную культуру, расширить и совершенствовать алгебраический аппарат, сформированный в основной школе, и его применение к решению математических задач;
2. Расширить и систематизировать общие сведения о функциях, иллюстрировать широты применения функций для описания и изучения реальных зависимостей;
3. Развить представления о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире, совершенствовать интеллектуальные и речевые умения путем обогащения математического языка, развития логического мышления;
4. Познакомить с основными идеями и методами математического анализа.

### **Для реализации рабочей программы используются следующие учебники:**

Алгебра и начала математического анализа : учеб. для 10 кл. общеобразовательных учреждений : базовый и углубленный уровни / [Ю.М. Колягин, М.В. Ткачева, Н.Е. Федорова, М.И. Шабунин]; 5-е изд. - М. : Просвещение, 2018. – 384 с.

Алгебра и начала математического анализа : учеб. для 11 кл. общеобразовательных учреждений : базовый и углубленный уровни / [Ю.М. Колягин, М.В. Ткачева, Н.Е. Федорова, М.И. Шабунин]; 5-е изд. - М. : Просвещение, 2018. – 384 с.

**Сроки реализации программы – 2 года.**

На освоение Программы по алгебре и началам математического анализа на профильном уровне среднего (полного) общего образования согласно учебному плану школы отводится 276 часов. Программный материал распределен следующим образом:

10 класс: 140 часов, 4 часа в неделю (35 учебных недель);

11 класс: 136 часов, 4 часа в неделю (34 учебные недели).

Количество контрольных работ в 10 классе – 8, в 11 классе – 8.

Количество часов в авторской программе для 10 класса – 136, 4 часа в неделю (34 учебные недели), поэтому в рабочую программу внесены изменения. Раздел «Повторение» увеличен на 4 часа.

### Планируемые результаты освоения учебного предмета

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

- **личностные;**
- сформировать 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;
- сформировать 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;
- сформировать эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества;
- сформировать осознанный выбор будущей профессии и возможность реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

#### *Реализация рабочей программы воспитания*

- **гражданское воспитание** — формирование российской гражданской идентичности, принадлежности к общности граждан Российской Федерации, к народу России как источнику власти в Российском государстве и субъекту тысячелетней российской государственности, уважения к правам, свободам и обязанностям гражданина России, правовой и политической культуры;
- **патриотическое воспитание** — воспитание любви к родному краю, Родине, своему народу, уважения к другим народам России; историческое просвещение, формирование российского национального исторического сознания, российской культурной идентичности;
- **духовно-нравственное воспитание** — воспитание на основе духовно-нравственной культуры народов России, традиционных религий народов России, формирование традиционных российских семейных ценностей; воспитание честности, доброты, милосердия, сопереживания, справедливости, коллективизма, дружелюбия и взаимопомощи, уважения к старшим, к памяти предков, их вере и культурным традициям;
- **эстетическое воспитание** — формирование эстетической культуры на основе рос-

сийских традиционных духовных ценностей, приобщение к лучшим образцам отечественного и мирового искусства;

- **физическое воспитание, формирование культуры здорового образа жизни и эмоционального благополучия** — развитие физических способностей с учётом возможностей и состояния здоровья, навыков безопасного поведения в природной и социальной среде, чрезвычайных ситуациях;
  - **трудовое воспитание** — воспитание уважения к труду, трудящимся, результатам труда (своего и других людей), ориентация на трудовую деятельность, получение профессии, личностное самовыражение в продуктивном, нравственно достойном труде в российском обществе, достижение выдающихся результатов в профессиональной деятельности;
  - **экологическое воспитание** — формирование экологической культуры, ответственного, бережного отношения к природе, окружающей среде на основе российских традиционных духовных ценностей, навыков охраны, защиты, восстановления природы, окружающей среды;
- ценности научного познания** — воспитание стремления к познанию себя и других людей, природы и общества, к получению знаний, качественного образования с учётом личностных интересов и общественных потребностей

**метапредметные:**

- уметь самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- уметь самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- уметь соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- уметь оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;
- овладеть основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- уметь продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- овладеть навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;
- способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

**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 постро-

- енные 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.

### **Числовые и буквенные выражения**

#### ***Уметь:***

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
- применять понятия, связанные с делимостью целых чисел, при решении математических задач;
- находить корни многочленов с одной переменной, раскладывать многочлены на множители;
- выполнять действия с комплексными числами, пользоваться геометрической интерпретацией комплексных чисел, в простейших случаях находить комплексные корни уравнений с действительными коэффициентами;
- проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:
  - для практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, при необходимости используя справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.

### **Функции и графики**

#### ***Уметь:***

- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков;
- описывать по графику и по формуле поведение и свойства функций;
- решать уравнения, системы уравнений, неравенства, используя свойства функций и их графические представления;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:
  - для описания и исследования с помощью функций реальных зависимостей, представления их графически; интерпретации графиков реальных процессов.

### **Начала математического анализа**

#### ***Уметь:***

- находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии;
- вычислять производные и первообразные элементарных функций, применяя правила вычисления производных и первообразных, используя справочные материалы;
- исследовать функции и строить их графики с помощью производной;

- решать задачи с применением уравнения касательной к графику функции;
  - решать задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке;
  - вычислять площадь криволинейной трапеции;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:
- для решения геометрических, физических, экономических и других прикладных задач, в том числе задач на наибольшие и наименьшие значения с применением аппарата математического анализа.

### **Уравнения и неравенства**

#### **Уметь:**

- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;
  - доказывать несложные неравенства;
  - решать текстовые задачи с помощью составления уравнений и неравенств, интерпретируя результат с учетом ограничений условия задачи;
  - изображать на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.
  - находить приближенные решения уравнений и их систем, используя графический метод;
  - решать уравнения, неравенства и системы с применением графических представлений, свойств функций, производной;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:
- для построения и исследования простейших математических моделей.

### **Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей**

#### **Уметь:**

- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул, треугольника Паскаля; вычислять коэффициенты бинома Ньютона по формуле и с использованием треугольника Паскаля;
  - вычислять, в простейших случаях, вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:
- для анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; для анализа информации статистического характера.

## **Содержание учебного предмета**

### **Делимость чисел**

Понятие делимости. Делимость суммы и произведения. Деление с остатком. Признаки делимости. Сравнения. Решение уравнений в целых числах.

### **Многочлены. Алгебраические уравнения**

Многочлены от нескольких переменных. Формулы сокращенного умножения для старших степеней. Бином Ньютона. Системы уравнений.

### **Степень с действительным показателем**

Действительные числа. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Арифме-

тический корень натуральной степени. Степень с натуральным и действительным показателями.

### **Степенная функция**

Степенная функция, её свойства и график. Взаимно обратные функции. Сложные функции. Дробно-линейная функция. Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения.

### **Показательная функция**

Показательная функция, её свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Системы показательных уравнений и неравенств.

### **Логарифмическая функция**

Логарифмы. Свойства логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы. Логарифмическая функция, её свойства и график. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства.

### **Тригонометрические формулы**

Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса и тангенса угла. Знаки синуса, косинуса и тангенса. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. Тригонометрические тождества. Синус, косинус и тангенс углов  $\alpha$  и  $-\alpha$ . Формулы сложения. Синус, косинус и тангенс двойного угла. Синус, косинус и тангенс половинного угла. Формулы приведения. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов.

### **Тригонометрические уравнения**

Уравнения  $\cos x = a$ ,  $\sin x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ . Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Методы замены неизвестного и разложение на множители.

### **Тригонометрические функции**

Тригонометрические функции  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики. Периодичность функции, основной период.

Обратные тригонометрические функции, их графики.

### **Производная и ее геометрический смысл**

Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной последовательности. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей.

Понятие о непрерывности функции.

Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Производные обратной функции и композиции данной функции с линейной.

### **Применение производной к исследованию функций**

Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Вторая производная и ее физический смысл.

### **Первообразная и интеграл**

Первообразная. Формула Ньютона-Лейбница. Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.

### **Комбинаторика**

Правило произведения. Размещения с повторениями. Перестановки. Размещения без повторений. Сочетания без повторений и бином Ньютона. Сочетания с повторениями.

### **Элементы теории вероятностей**

Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы

несовместных событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события. Решение практических задач с применением вероятностных методов.

### **Комплексные числа**

Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Свойства модуля и аргумента комплексного числа. Квадратное уравнение с комплексным неизвестным. Примеры решения алгебраических уравнений.

### **Уравнения и неравенства с двумя переменными**

Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными. Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Решение систем неравенств с одной переменной.

Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики.

## **Тематическое планирование**

### **10 класс**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование темы</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)</b>	
<b><u>Алгебра 7–9 (повторение) (5 ч.)</u></b>				
1.	Функции, их свойства и графики.	1 ч.		
2.	Уравнения и системы уравнений.	1 ч.		
3.	Неравенства и системы неравенств.	1 ч.		
4.	Решение текстовых задач.	1 ч.		
5.	<i>Установочная контрольная работа.</i>	1 ч.		
<b><u>Делимость чисел (10 ч.)</u></b>				
6.	Понятие делимости. Делимость суммы и произведения.	1 ч.	Применять свойства суммы, разности и произведения чисел при решении задач. Находить остатки от деления различных числовых выражений (в частности, степеней) на натуральные числа. Демонстрировать применение признаков и свойств делимости при решении задач. Объяснять смысл понятия «сравнение» и теории сравнений. Приводить примеры применения свойств сравнений при решении задач на делимость. Использовать при решении задач изученные способы решения уравнений первой и второй степени с двумя неизвестными в целых числах	
7.	Деление с остатком.	1 ч.		
8.	Признаки делимости.	1 ч.		
9.	Сравнения.	1 ч.		
10-12.	Решение уравнений в целых числах.	3 ч.		
13.	Делимость чисел.	1 ч.		
14.	<i>Контрольная работа по теме «Делимость чисел».</i>	1 ч.		
15.	Делимость чисел	1 ч.		
<b><u>Многочлены. Алгебраические уравнения (17 ч.)</u></b>				
16.	Многочлены от одного переменного.	1 ч.		Выполнение деление уголком (или по схеме Горнера) многочлена. Раскладывать много-
17.	Схема Горнера.	1 ч.		
18.	Многочлен $P(x)$ и его корень. Теорема	1 ч.		

	Безу.		член на множители. Оценивать число корней целого алгебраического уравнения (не выше четвёртой степени). Определять кратность корней многочлена (не выше четвёртой степени). Использовать умение делить многочлены с остатком для выделения целой части алгебраической дроби. Применять различные приёмы решения целых алгебраических уравнений (не выше четвёртой степени): подбор целых корней; разложение на множители (включая метод неопределённых коэффициентов); понижение степени; подстановка (замена переменной). Находить числовые промежутки, содержащие корни алгебраических уравнений. Сочетать точные и приближенные методы
19.	Алгебраическое уравнение. Следствия из теоремы Безу.	1 ч.	
20-22.	Решение алгебраических уравнений разложением на множители.	3 ч.	
23.	Делимость двучленов $x^m \pm a^m$ на $x \pm a$ .	1 ч.	
24.	Симметрические многочлены.	1 ч.	
25.	Многочлены от нескольких переменных.	1 ч.	
26-27.	Формулы сокращенного умножения для старших степеней. Бином Ньютона.	2 ч.	
28-29.	Системы уравнений.	2 ч.	
30.	Многочлены. Алгебраические уравнения.	1 ч.	
31.	<i>Контрольная работа по теме «Многочлены. Алгебраические уравнения».</i>	1 ч.	
32.	Многочлены. Алгебраические уравнения.	1 ч.	
<b>Степень с действительным показателем (12 ч.).</b>			
33.	Действительные числа.	1 ч.	
34.	Прогрессии и сложные проценты.	1 ч.	
35.	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.	1 ч.	
36-38.	Арифметический корень натуральной степени.	3 ч.	
39-41.	Степень с рациональным и действительным показателями.	3 ч.	
42.	Степень с действительным показателем.	1 ч.	
43.	<i>Контрольная работа по теме «Степень с действительным показателем».</i>	1 ч.	
44.	Степень с действительным показателем.	1 ч.	
<b>Степенная функция (15 ч.).</b>			
45-46.	Степенная функция, её свойства и график	2 ч.	
47-48.	Взаимно обратные функции. Сложные функции	2 ч.	
49-50.	Дробно-линейная функция	2 ч.	
51-52.	Равносильные уравнения и неравенства	2 ч.	
53-55.	Иррациональные уравнения	3 ч.	
56.	Иррациональные неравенства	1 ч.	
57.	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Степенная функция».	1 ч.	
58.	<i>Контрольная работа по теме «Степенная функция»</i>	1 ч.	
59.	Степенная функция	1 ч.	

			<p>дящие к уравнению-следствию. Решать простейшие иррациональные уравнения, иррациональные неравенства и их системы. Распознавать графики и строить графики степенных функций, 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). Применять свойства степенной функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности</p>
<b><u>Показательная функция (12 ч.).</u></b>			<p>По графикам показательной функции описывать ее свойства (монотонность, ограниченность) приводить примеры показательной функции обладающей заданными свойствами. Формулировать определения перечисленных свойств. Решать простейшие показательные уравнения, неравенства и их системы. Решать показательные уравнения методами разложения на множители, способом замены неизвестного, с использованием свойств функции, решать уравнения, сводящиеся к квадратным, иррациональным. Решать показательные уравнения, применяя различные методы. Распознавать графики и строить график показательной функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам. Выполнять преобразования графика показательной функции: параллельный перенос, растяжение(сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции). Применять свойства показательной функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.</p>
60-61.	Показательная функция, её свойства и график	2 ч.	
62-63.	Показательные уравнения	2 ч.	
64-65.	Показательные неравенства	2 ч.	
66.	Решение показательных уравнений и неравенств	1 ч.	
67-68.	Системы показательных уравнений и неравенств	2 ч.	
69.	Показательная функция	1 ч.	
70.	<i>Контрольная работа по теме «Показательная функция»</i>	1 ч.	
71.	Показательная функция	1 ч.	

**Логарифмическая функция (17 ч.)**

72-73.	Логарифмы	2 ч.	<p>Выполнять простейшие преобразования логарифмических выражений с использованием свойств логарифмов и формулы перехода. По графику логарифмической функции описывать ее свойства (монотонности, ограниченность). Приводить примеры логарифмической функции обладающей заданными свойствами. Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функции на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств. Решать</p>
74-75.	Свойства логарифмов	2 ч.	
76-77.	Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода	2 ч.	
78-79.	Логарифмическая функция, её свойства и график	2 ч.	
80-81.	Логарифмические уравнения	2 ч.	
82-83.	Логарифмические неравенства	2 ч.	
84-85.	Решение логарифмических уравнений и неравенств	2 ч.	
86.	Логарифмическая функция	1 ч.	
87.	<i>Контрольная работа по теме «Логарифмическая функция»</i>	1 ч.	

	<i>рифмическая функция»</i>		
88.	Логарифмическая функция	1 ч.	простейшие логарифмические уравнения, логарифмические неравенства и их системы. Решать логарифмические уравнения различными методами. 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. Выполнять преобразования графика логарифмической функции: параллельный перенос, растяжение(сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции). Применять свойства логарифмической функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.

### **Тригонометрические формулы (29 ч.).**

89.	Радианная мера угла	1 ч.	Переводить градусную меру в радианную и обратно. Находить на окружности положение точки, соответствующей данному действительному числу. Находить знаки значений синуса, косинуса, тангенса числа. Выявлять зависимость между синусом, косинусом, тангенсом одного и того же угла. Применять данные зависимости для доказательства тождества, в частности на определённых множествах. Применять при преобразованиях и вычислениях формулы связи тригонометрических функций углов $\alpha$ и $-\alpha$ , 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. Применять все изученные свойства и формулы при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.
90.	Поворот точки вокруг начала координат	1 ч.	
91.	Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса угла	1 ч.	
92.	Знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса	1 ч.	
93-94.	Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом одного и того же угла	2 ч.	
95-96.	Тригонометрические тождества	2 ч.	
97.	Синус, косинус, тангенс и котангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$	1 ч.	
98-99.	Формулы сложения	2 ч.	
100-101.	Синус, косинус и тангенс двойного угла	2 ч.	
102-103.	Синус, косинус и тангенс половинного угла	2 ч.	
104-105.	Формулы приведения	2 ч.	
106-107.	Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов	2 ч.	
108-109.	Произведение синусов и косинусов	2 ч.	
110.	Тригонометрические формулы	1 ч.	
111.	<i>Контрольная работа по теме «Тригонометрические формулы»</i>	1 ч.	
112.	Тригонометрические формулы	1 ч.	

### **Тригонометрические уравнения (26 ч.).**

113.	Уравнение $\cos x = a$	1 ч.	Находить арксинус, арккосинус, арктангенс действительного числа, грамотно формулируя определение. Применять свойства арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа. Применять формулы для нахождения корней уравнений $\cos x = a$ , $\sin x = a$ , $\tan x = a$ , $\cot x = a$ . Решать тригонометрические уравнения: линейные относительно синуса, косинуса, тангенса угла (числа), сво-
114.	Уравнение $\sin x = a$	1 ч.	
115.	Уравнение $\tan x = a$	1 ч.	
116.	Решение простейших тригонометрических уравнений	1 ч.	
117-118.	Решение тригонометрических уравнений методом замены	2 ч.	
119-120.	Решение однородных тригонометрических уравнений	2 ч.	
121-122.	Метод разложения на множители	2 ч.	

123.	Метод оценки левой и правой частей тригонометрического уравнения	1 ч.	<p>длежащие к квадратным и другим алгебраическим уравнениям после замены неизвестного, сводящихся к простейшим тригонометрическим уравнениям после разложения на множители. Решать однородные (первой и второй степени) уравнения относительно синуса и косинуса, а также сводящиеся к однородным уравнениям. Использовать метод вспомогательного угла. Применять метод предварительной оценки левой и правой частей уравнения. Уметь применять несколько методов при решении уравнения. Решать несложные системы тригонометрических уравнений. Решать тригонометрические неравенства с помощью единичной окружности. Применять все изученные свойства и способы решения тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.</p>
124.	Решение тригонометрических уравнений введением вспомогательного угла	1 ч.	
125-126.	Универсальная подстановка для тригонометрических уравнений	2 ч.	
127-128.	Системы тригонометрических уравнений	2 ч.	
129.	Решение простейших тригонометрических неравенств	1 ч.	
130.	Решение тригонометрических неравенств, сводящихся к простейшим заменой неизвестного	1 ч.	
131.	Решение тригонометрических уравнений и неравенств	1 ч.	
132.	<i>Контрольная работа по теме «Тригонометрические уравнения»</i>	1 ч.	
133.	Решение тригонометрических уравнений и неравенств	1 ч.	

**Заключительное повторение курса алгебры и начал анализа X класса (7 ч.).**

134.	Решение алгебраических уравнений	1 ч.	
135.	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1 ч.	
136.	Показательная, логарифмическая и степенная функции	1 ч.	
137.	Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств	1 ч.	
138.	Решение тригонометрических уравнений и неравенств	1 ч.	
139.	<i>Итоговая контрольная работа</i>	1 ч.	
140.	Анализ контрольной работы	1 ч.	

**Тематическое планирование**

11 класс

11 класс № п/п	Наименование темы	Часы учебного времени	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<b>Повторение (5ч.)</b>			
1	Степень с действительным показателем	1	Повторение учебного материала, самоконтроль
2	Степенная и показательная функции	1	
3	Логарифмическая функция	1	
4	Тригонометрические формулы и уравнения	1	
5	Входная контрольная работа	1	
<b>Тригонометрические функции (19ч.)</b>			
6-7	Область определения и множество значений тригонометрических функций	2 ч.	Уметь находить область определения и множество значений тригонометрических функций; определять, является ли функция четной или нечетной, используя
8-10	Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций	3ч.	

11-13	Свойства функции $y=\cos x$ и её график	3ч.	определения и свойства чётных и нечётных функций; доказывать, что данное положительное число есть период функции; выполнять построение графиков тригонометрических функций различного уровня сложности; решать тригонометрические уравнения и неравенства на заданных промежутках, используя графики тригонометрических функций; выполнять преобразования выражений, содержащих обратные тригонометрические функции; выполнять графическое решение уравнений и неравенств, содержащих обратные тригонометрические функции.
14-16	Свойства функции $y=\sin x$ и её график	3ч.	
17-18	Свойства функции $y=\operatorname{tg} x$ и её график	2ч.	
19-21	Обратные тригонометрические функции	3ч.	
22-23	Урок обобщения и систематизации знаний	2ч.	
24	Контрольная работа №1 по теме «Тригонометрические функции»	1ч.	
<b>Производная и её геометрический смысл (22ч.)</b>			
25-27	Предел последовательности	3ч.	Вычислять производные элементарных функций простого и сложного аргументов; находить производные любой комбинации элементарных функций; составлять уравнение касательной к графику функции; находить угловой коэффициент прямой, заданной двумя точками; по графику функции и касательной к графику определять значение производной в точке касания; по графику производной функции определять количество точек, в которых касательная к графику функции параллельна прямой или совпадает с ней; по графику функции определять в какой из указанных точек производная наименьшая.
28-29	Предел функции	2 ч.	
30	Непрерывность функции	1ч.	
31-32	Определение производной	2ч.	
33-35	Правила дифференцирования	3ч.	
36-37	Производная степенной функции	2ч.	
38-40	Производные элементарных функций	3ч.	
41-43	Геометрический смысл производной	3ч.	
44-45	Урок обобщения и систематизации знаний	2ч.	
46	Контрольная работа №2 по теме «Производная и её геометрический смысл»	1ч.	
<b>Применение производной к исследованию функции (16 ч.)</b>			
47-48	Возрастание и убывание функции	2ч.	Вычислять производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать функции и строить их графики с помощью производной; решать задачи с применением уравнения касательной к графику функции; решать задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.
49-50	Экстремумы функции	2ч.	
51-53	Наибольшее и наименьшее значения функции	3ч.	
54-55	Производная 2-го порядка, выпуклость и точки перегиба	2 ч.	
56-59	Построение графиков функций	4ч.	
60-61	Урок обобщения и систематизации знаний	2 ч.	
62	Контрольная работа №3 по теме «Применение производной к исследованию функции»	1 ч.	
<b>Первообразная и интеграл (15 ч.)</b>			
63-64	Первообразная	2ч.	Вычислять первообразные элементарных функций, применяя правила вычисления первообразных, используя справочные материалы; площадь криволинейной трапеции; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.
65-66	Правила нахождения первообразных	2ч.	
67-69	Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление	3ч.	
70-72	Вычисление площадей фигур с помощью интегралов	3 ч.	
73	Применение интегралов для ре-	1ч.	

	шения физических задач			
74	Простейшие дифференциальные уравнения	1 ч.		
75-76	Урок обобщения и систематизации знаний	2ч.		
77	Контрольная работа №4 по теме «Первообразная и интеграл»	1ч.		
<b>Комбинаторика (10 ч.)</b>				
78-79	Правило произведения. Размещение с повторениями	2ч.	Уметь оценивать, сравнивать и вычислять в простых случаях вероятности событий в реальной жизни. находить размещения без повторения, перестановки, сочетания, размещения с повторениями. применять элементы комбинаторики для составления упорядоченных множеств и подмножеств данного множества	
80-81	Перестановки	2ч.		
82	Размещения без повторений	1ч.		
83-85	Сочетания без повторений и бином Ньютона	3ч.		
86	Урок обобщения и систематизации знаний	1ч.		
87	Контрольная работа №5 по теме «Комбинаторика»	1ч.		
<b>Элементы теории вероятностей (8 ч.)</b>				
88-89	Вероятность события	2ч.	Вычислять вероятность события, используя классическое определение вероятности, методы комбинаторики, вероятность суммы событий; применять формулу Бернулли; решать задачи на вычисление вероятности совместного появления независимых событий, вероятности произведения независимых событий или событий, независимых в совокупности.	
90-91	Сложение вероятностей	2ч.		
92	Вероятность произведения независимых событий	1ч.		
93	Формула Бернулли	1 ч.		
94	Урок обобщения и систематизации знаний	1ч.		
95	Контрольная работа №6 по теме «Элементы теории вероятностей»	1ч.		
<b>Комплексные числа (13 ч.)</b>				
96-97	Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел	2 ч.	Находить действительную и мнимую части, модуль и аргумент комплексного числа, записанного в алгебраической форме; выполнять действия сложения, вычитания, умножения, деления комплексных чисел, записанных в алгебраической форме; записывать комплексные числа в тригонометрической форме; выполнять действия умножения, деления, возведения в степень и извлечения корня из комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме изображать комплексные числа на комплексной плоскости решать простейшие задачи нахождение на комплексной плоскости множества точек, удовлетворяющих заданному условию; решать простейшие квадратные уравнения с комплексным неизвестным	
98-100	Комплексно сопряженные числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления	3 ч.		
101-102	Геометрическая интерпретация комплексного числа	2 ч.		
103	Тригонометрическая форма комплексного числа	1 ч.		
104-105	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра	2 ч.		
106	Квадратное уравнение с комплексным неизвестным	1 ч.		
107	Урок обобщения и систематизации знаний	1 ч.		
108	Контрольная работа №7 по теме «Комплексные числа»	1 ч.		
<b>Уравнения и неравенства с двумя переменными (10 ч.)</b>				
109-111	Линейные уравнения и неравенства с двумя переменными	3ч.		Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, иррациональные и тригонометрические уравнения с двумя переменными, их систе-
112-114	Нелинейные уравнения и неравенства с двумя переменными	3ч.		

115-116	Уравнения и неравенства с двумя переменными, содержащие параметры	2 ч.	мы; решать текстовые задачи с помощью составления уравнений и неравенств; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем. решать уравнения, неравенства и системы с применением графических представлений, свойств функций, производной; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни
117	Урок обобщения и систематизации знаний	1ч.	
118	Контрольная работа №8 по теме «Уравнения и неравенства с двумя переменными»	1ч.	
<b>Итоговое повторение (18ч.)</b>			
119-121	Тригонометрические функции	3	Повторение учебного материала, самоконтроль
122-124	Производная и её геометрический смысл	3	
125-126	Применение производной к исследованию функции	2	
127-128	Первообразная и интеграл	2	
129	Комбинаторика	1	
130-131	Элементы теории вероятностей	2	
132-134	Уравнения и неравенства с двумя переменными	3	
135	Итоговая контрольная работа	1	
136	Анализ контрольной работы	1	