

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 21» г. Белгорода

«Рассмотрено» Руководитель МО <u>Косенок</u> Косенок О. Н. Протокол № <u>5</u> от « <u>10</u> » <u>июня</u> 2020 г.	«Согласовано» Заместитель директора <u>Жданова</u> Жданова М. М. « <u>31</u> » <u>августа</u> 2020 г.	«Утверждаю» Директор МБОУ СОШ №21 <u>Галкина</u> Галкина М. А. Приказ № <u>340</u> от « <u>31</u> » <u>августа</u> 2020г.
---	--	---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по алгебре и началам математического анализа  
уровня среднего общего образования,  
обеспечивающая реализацию ФГОС  
Базовый уровень

Составила: Виноходова Наталья Васильевна

## **Планируемые результаты освоения учебного предмета**

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

### **Личностные результаты**

- представление о профессиональной деятельности ученых математиков, о развитии математики от Нового времени до наших дней
- умение ясно формулировать и аргументированно излагать свои мысли; корректность в общении;
- критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач;
- способность к эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений.
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

### **Метапредметные результаты**

- достаточно развитые представления об идеях и методах математики как универсальном языке науки и техники, средстве моделирования и процессов;
- умение видеть приложения полученных математических знаний в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- умение использовать различные источники информации для решения учебных проблем;
- умение принимать решение в условиях неполной и избыточной информации;
- умение применять индуктивные и дедуктивные способы точной информации;
- умение видеть различные стратегии решения задач, планировать и осуществлять деятельность, направленную на их решение.
- умение 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;
- умение самостоятельно принимать решения, проводить анализ своей деятельности, применять различные методы познания;
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- формирование понятийного аппарата, умения создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;
- умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы;
- формирование компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- умение понимать и использовать математические средства наглядности (графики, таблицы, схемы) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- умение выдвигать гипотезы при решении задачи, понимать необходимость их проверки;
- понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.

## **Предметные результаты освоения алгебры и начала математического анализа**

### **Действительные числа и выражения**

#### **Выпускник научится:**

- Оперировать на базовом уровне понятиями: натуральное число, целое число, рациональное число, иррациональное число, действительное число.
- Выполнять арифметические действия с действительными числами, сочетая устные и письменные приемы.
- Иметь представление о комплексных числах.
- Выполнять арифметические действия с комплексными числами.
- Оперировать на базовом уровне понятиями: обыкновенная дробь, десятичная дробь, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент.
- Изображать на числовой прямой действительные числа, целые степени чисел.
- Выполнять округление действительных чисел с заданной точностью.
- Сравнить и упорядочить действительные числа.
- Оперировать на базовом уровне понятиями: понижение процента, повышение процента; формулами вычисления простого и сложного процентов.
- Оперировать на базовом уровне понятиями: числовая окружность, длина дуги числовой окружности.
- Изображать на числовой окружности действительные числа, соотносить их с синусом и косинусом соответствующего числа. Использовать линию тангенсов для изображения тангенса числа, принадлежащего числовой окружности.
- Использовать знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса точек числовой окружности.
- Находить тригонометрические значения функций с числовыми аргументами. Соотносить между собой числовой и угловой аргументы.
- Оперировать на базовом уровне понятиями: арксинус, арккосинус, арктангенс и арккотангенс числа. Уметь вычислять значения аркфункций.
- Выполнять преобразования целых, дробно-рациональных выражений и выражений, содержащих радикалы.
- Выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений с использованием формул (основного тригонометрического тождества, формул суммы и разности аргументов, двойного аргумента, замены суммы произведением).
- Оперировать на базовом уровне понятиями: корень  $n$ -ой степени из числа, степень с рациональным показателем, логарифм числа.
- Выполнять тождественные преобразования многочленов, в том числе от нескольких переменных.
- Выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных и иррациональных выражений.

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

- Выполнять и объяснять результаты вычисления при решении задач практического характера.
- Выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств.
- Составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.
- Выполнять тождественные преобразования при решении задач урока по другим дисциплинам.

#### **Выпускник получит возможность:**

- Свободно оперировать числовыми множествами при решении задач.
- Иметь базовые представления о множестве комплексных чисел.

- Пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах.
- Применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования.
- Применять при решении задач основную теорему алгебры.
- Владеть понятиями «приводимые и неприводимые многочлены» и применять их при решении задач.

## **Функции**

### **Выпускник научится:**

- Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и область значения функции, график зависимости, график функции.
- Знать свойства функций: возрастание и убывание функции на числовом промежутке, ограниченность, выпуклость, непрерывность функции, четная и нечетная функции, периодическая функция, нули функции, промежутки знакопостоянства, уметь их доказывать и применять в решении задач.
- Оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, степенная, логарифмическая, показательная и тригонометрические функции.
- Владеть на базовом уровне понятиями: тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, степенная, логарифмическая и показательная функции, экспонента.
- Применять свойства функций для решения задач.
- Уметь строить графики: степенной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций и аркфункций, осуществлять параллельный перенос графиков, сжатие и растяжение вдоль оси ординат и вдоль оси абсцисс.
- Соотносить графическое и аналитическое задания элементарных функций.
- Описывать по графику свойства функций (читать график), исследовать свойства функции и строить график по результатам исследования.
- Строить график гармонического колебания.
- Строить график с модулем.
- Решать уравнения, неравенства и задачи с параметрами, используя функционально-графический метод.

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

- Определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей, интерпретировать свойства в контексте конкретной практической задачи.
- Определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и т. д.

### **Выпускник получит возможность:**

- Владеть понятием асимптоты и уметь находить вертикальные, горизонтальные и наклонные асимптоты.
- Применять методы решения функциональных уравнений и неравенств.

## **Элементы математического анализа**

### **Выпускник научится:**

- Владеть понятиями: числовая последовательность, график числовой последовательности, способы задания числовых последовательностей, аритмическая и геометрическая прогрессии.
- Применять при решении задач свойства и признаки аритмической и геометрической прогрессий.
- Владеть понятием «бесконечно убывающая геометрическая последовательность», уметь применять его в решении задач.

- Оперировать на базовом уровне понятиями: предел последовательности, предел функции на бесконечности, предел функции в точке.
- Уметь применять теорию пределов для решения задач, в частности для отыскания производной.
- Владеть понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции.
- Знать геометрический и физический смысл производной.
- Уметь определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке, находить угловой коэффициент касательной в точке.
- Находить скорость и ускорение как производные функции от пути и скорости соответственно.
- Находить уравнение касательной.
- Исследовать функцию на монотонность и экстремумы с помощью производной.
- Находить наименьшее и наибольшее значение функции на заданном отрезке с помощью производной.
- Применять формулы и правила дифференцирования элементарных функций.
- Строить графики и применять их к решению задач, в том числе задач с параметром.
- Владеть на базовом уровне понятиями: первообразная, неопределенный интеграл, определенный интеграл.
- Владеть на базовом уровне понятиями: криволинейная трапеция, криволинейная фигура; уметь находить их площадь.
- Применять в решении задач формулу Ньютона-Лейбница и ее следствия.

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

- Решать прикладные задачи по биологии, физике, химии, экономике, связанные с исследованием характеристик процессов, интерпретировать полученные результаты

#### **Выпускник получит возможность:**

- Свободно владеть аппаратом математического анализа для вычисления производных функций одной переменной, для исследования и построения графиков функций одной переменной, в том числе исследования на выпуклость.
- Уметь применять при решении задач теорему Вейерштрасса.
- Оперировать понятием «первообразная» при решении задач.
- Вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций.
- Овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона-Лейбница и его применении.
- Вычислять с помощью интегралов объёмы тел вращения.
- Уметь выполнять приближенные вычисления.

#### **Уравнения и неравенства**

##### **Выпускник научится:**

- Оперировать на базовом уровне понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение-следствие.
- Решать уравнения 3 и 4 степеней, дробно-рациональные, иррациональные и степенные уравнения.
- Применять теоремы Виета и Безу к решению уравнений.
- Решать уравнения в целых числах.
- Понимать и применять теоремы равносильности уравнений и неравенств.
- Выполнять равносильные преобразования при решении уравнений и неравенств.
- Использовать метод интервалов для решения неравенств.
- Решать тригонометрические неравенства.

- Владеть разными методами решения тригонометрических уравнений. Уметь производить отбор корней тригонометрического уравнения.
- Владеть методом решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств.
- Решать системы уравнений и неравенств.
- Изображать на плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными.

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

- Использовать уравнения и неравенства при решении задач на других учебных предметах.
- Уметь оценить и интерпретировать полученный результат.
- Использовать уравнения и неравенства как математические модели для описания реальных ситуаций и зависимостей.

**Выпускник получит возможность:**

- Свободно определять тип и выбирать метод решения тригонометрических, показательных и логарифмических уравнений и неравенств.
- Решать базовые тригонометрические неравенства и их системы.
- Выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.
- Свободно решать системы линейных уравнений.
- Решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами.
- Применять при решении задач неравенства Коши-Буняковского, Йенсена, Бернулли.

**Элементы теории множеств и математической логики**

**Выпускник научится:**

- Оперировать на базовом уровне понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой.
- Находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой.
- Строить на числовой прямой подмножество числового множества.
- Задавать множества перечислением и характеристическим свойством.
- Проводить доказательные рассуждения для обоснования истинных и ложных утверждений.

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

- Использовать числовые множества на числовой прямой для описания реальных процессов и явлений.
- Проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни

**Выпускник получит возможность:**

- Оперировать понятиями счётного и несчётного множества.
- Оперировать понятием определения, основными видами определений.
- Понимать суть косвенного доказательства.
- Применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств.
- Использовать теоретико-множественный язык для описания реальных процессов и явлений.

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

**Выпускник научится:**

- Иметь представление об основах теории вероятностей.
- Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и об их распределениях, о независимости случайных величин.
- Иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин.

- Иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин.
- Понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей.
- Читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков.

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

- Вычислять, оценивать и сравнивать вероятности событий в реальной жизни.
- Выбирать методы представления и обработки данных.

**Выпускник получит возможность:**

- Иметь представления о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости.
- Иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений.

**Текстовые задачи**

**Выпускник научится:**

- Анализировать условия задачи. Описывать реальные ситуации с помощью математических моделей.
- Понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков.
- Действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи.
- Использовать логические рассуждения при решении задач.
- Анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту.
- Решать задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью.
- Решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек.
- Переводить при решении задач информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, диаграммы, графики.

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

- Решать практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни.

**Выпускник получит возможность:**

- Выбирать оптимальный вариант метода решения задачи, рассматривая различные методы.
- Строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения.
- Решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата.

## Содержание учебного предмета

### 10 класс

#### 1. Действительные числа

Натуральные и целые числа. Рациональные числа. Иррациональные числа. Множество действительных чисел. Модуль действительного

#### 2. Числовые функции

Определение числовой функции и способы ее задания. Свойства функций. Периодические функции. Обратная функция.

#### 3. Тригонометрические функции

Числовая окружность. Числовая окружность на координатной плоскости. Синус и косинус. Тангенс и котангенс. Тригонометрические функции числового аргумента.

Тригонометрические функции углового аргумента. Функции  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ , их свойства и графики. Построение графика функции  $y = m \cdot f(x)$ . Построение графика функции  $y = f(k \cdot x)$ . График гармонического колебания. Функции  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики. Обратные тригонометрические функции.

#### 4. Тригонометрические уравнения

Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Методы решения тригонометрических уравнений.

#### 5. Преобразование тригонометрических выражений

Синус и косинус суммы и разности аргументов. Тангенс суммы и разности аргументов. Формулы приведения. Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение. Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму. Преобразование тригонометрических выражений  $A \cdot \sin x + B \cdot \cos x$  к виду  $C \cdot \sin(x + t)$ . Методы решения тригонометрических уравнений.

#### 6. Комплексные числа

Комплексные числа и арифметические операции над ними. Комплексные числа и координатная плоскость. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Комплексные числа и квадратные уравнения. Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа.

#### 7. Производная

Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Предел функции. Определение производной. Вычисление производных. Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции. Уравнение касательной к графику функции. Применение производной для исследования функций. Построение графиков функций. Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений величин.

#### 8. Комбинаторика и вероятность

Правило умножения. Комбинаторные задачи. Перестановки и факториалы. Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты. Случайные события и их вероятности.

### 11 класс

#### 1. Многочлены

Многочлены от одной переменной. Многочлены от нескольких переменных. Уравнения высших степеней.

#### 2. Степени и корни. Степенные функции

Понятие корня  $n$ -й степени из действительного числа. Функции  $y = \sqrt[n]{x}$ , их свойства и графики. Свойства корня  $n$ -й степени. Преобразование выражений, содержащих



радикалы. Понятие степени с любым рациональным показателем. Степенные функции, их свойства и графики. Извлечение корней  $n$ -й степени из комплексных чисел.

### 3. Показательная и логарифмическая функции

Показательная функция, ее свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Понятие логарифма. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Свойства логарифмов. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства. Дифференцирование показательной и логарифмической функций.

### 4. Интеграл

Первообразная и неопределенный интеграл. Определенный интеграл

### 5. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятности

Вероятность и геометрия. Независимые повторения испытаний с двумя исходами. Статистические методы обработки информации. Гауссова кривая. Закон больших чисел.

### 6. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств

Равносильность уравнений. Общие методы решения уравнений. Равносильные неравенства. Уравнения и неравенства с модулями. Уравнения и неравенства со знаком радикала. Уравнения и неравенства с двумя переменными. Доказательство неравенств. Системы уравнений. Задачи с параметрами.

## Тематическое планирование

### 10 класс

№ п/п	Название тем	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<b>Повторение курса алгебры основной школы (3 часа)</b>			
	Повторение курса алгебры основной школы	2	Составление алгоритма построения графика, решения уравнений, неравенств, систем уравнений или неравенств, выполнение алгебраических преобразований.
	Входная контрольная работа	1	
<b>Действительные числа (10 часов)</b>			
§1	Натуральные и целые числа	2	Формулировать определения простых и составных чисел, в частности бесконечности множества простых чисел, НОД и НОК, основные теоремы арифметики. Переводить бесконечную периодическую дробь в обыкновенную дробь. Освоить элементы теории делимости целых чисел, обозначения основных подмножеств действительных чисел, обозначение числовых промежутков. Применять метод математической индукции для доказательства равенств, неравенств, утверждений, зависящих от натурального $n$ .
§2	Рациональные числа	1	
§3	Иррациональные числа	2	
§4	Множество действительных чисел	1	
§5	Модуль действительного числа	2	
	Контрольная работа №1	1	
§6	Метод математической индукции	1	
<b>Числовые функции (8 часов)</b>			
§7	Определение числовой функции и способы ее задания	2	Формулировать определения наибольшего и наименьшего значений функции, чётной и
§8	Свойства функций	3	

§9	Периодичность функции	1	нечётной функций, теоремы о свойствах графиков чётных и нечётных функций. По графику функций описывать их свойства (монотонность, наличие точек максимума, минимума, значение максимумов и минимумов, ограниченность четность, нечетность, периодичность). Приводить примеры функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих свойствами (например, ограниченности). Анализировать поведение функции на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Освоить определение функции, обратной данной, уметь находить формулу функции, обратной данной; строить график обратной функции.
§10	Обратная функция	1	
	Контрольная работа №2	1	
<b>Тригонометрические функции (24 часа)</b>			
§11	Числовая окружность	2	Формулировать определение радианной меры угла. Находить радианную меру угла по его градусной мере и градусную меру угла по его радианной мере. Вычислять длины дуг окружностей.
§12	Числовая окружность на координатной плоскости	2	
§13	Синус и косинус. Тангенс и котангенс	3	Формулировать определения косинуса, синуса, тангенса и котангенса угла поворота. Выяснять знак значений тригонометрических функций. Упрощать тригонометрические выражения, используя свойства чётности тригонометрических функций.
§14	Тригонометрические функции числового аргумента	2	
§15	Тригонометрические функции углового аргумента	1	Формулировать определения периодической функции, её главного периода. Упрощать тригонометрические выражения, используя свойства периодичности тригонометрических функций. Описывать свойства тригонометрических функций. Выполнять преобразования графиков элементарных функций: сдвигать вдоль оси координатных осей, сжатие или растяжение, отражение относительно осей, построение графика обратной функции.
§16	Функция $y = \sin x$ , $y = \cos x$ , их свойства и графики	3	
	Контрольная работа №3	1	
§17	Построение графика функции $y = mf(x)$	2	
§18	Построение графика функции $y = f(kx)$	2	
§19	График гармонического колебания	1	
§20	Функции $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики	2	
§21	Обратные тригонометрические функции	3	
<b>Тригонометрические уравнения (9 часов)</b>			
§22	Простейшие тригонометрические уравнения	4	Формулировать определения

	и неравенства		арккосинуса, арксинуса, арктангенса,
§23	Методы решения тригонометрических уравнений	4	арккотангенса. Находить значения обратных тригонометрических функций для отдельных табличных значений аргумента. Используя понятия арккосинуса, арксинуса, арктангенса, арккотангенса, решать простейшие тригонометрические уравнения.
	Контрольная работа №4	1	Распознавать тригонометрические уравнения и неравенства. Решать тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим уравнениям, в частности решать однородные тригонометрические уравнения первой и второй степени, а также решать тригонометрические уравнения, применяя метод разложения на множители. Решать простейшие тригонометрические неравенства
<b>Преобразование тригонометрических выражений (20 часов)</b>			
§24	Синус и косинус суммы и разности аргументов	3	Преобразовывать тригонометрические выражения на основе соотношений между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента, на основе формул сложения. Опираясь на формулы сложения, доказывать формулы приведения, формулы двойных углов, формулы суммы и разности синусов (косинусов), формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму.
§25	Тангенс суммы и разности аргументов	2	
§26	Формулы приведения	2	
§27	Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени	3	
§28	Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение	3	
§29	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму	2	
§30	Преобразование тригонометрических выражений $A \cdot \sin x + B \cdot \cos x$ к виду $C \cdot \sin(x + t)$	1	
§31	Методы решения тригонометрических уравнений	3	Преобразовывать тригонометрические выражения на основе формул приведения, формул двойных и половинных углов, формул суммы и разности синусов (косинусов), формул преобразования произведения тригонометрических функций в сумму
	Контрольная работа №5	1	
<b>Комплексные числа (8 часов)</b>			
§32	Комплексные числа и арифметические операции над ними	2	Освоить различные формы записи комплексных чисел: алгебраическая, тригонометрическая. Выполнять действия с комплексными числами: сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в натуральную степень, извлечение корня степени $n$ , выбирая подходящую форму записи комплексных чисел. Переходить от
§33	Комплексные числа и координатная плоскость	1	
§34	Тригонометрическая форма записи комплексного числа	1	
§35	Комплексные числа и квадратные уравнения	1	
§36	Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из	2	

	комплексного числа		алгебраической записи комплексного
	Контрольная работа №6	1	числа к тригонометрической. Доказывать свойства комплексно сопряженных чисел. Изображать комплексные числа точками на комплексной плоскости. Интерпретировать на комплексной плоскости арифметические действия с комплексными числами.
<b>Производная (27 часов)</b>			
§37	Числовые последовательности	2	Объяснять и иллюстрировать понятие предела последовательности. Приводить примеры последовательностей, имеющих предел и не имеющих предела. Находить сумму бесконечной убывающей геометрической прогрессии. Вычислять предел последовательности, предел функции. Освоить определение производной функции в точке, правила вычисления производных. Находить производные функций, уравнения касательных графика функции, мгновенную скорость движения материальной точки. Использовать механический и геометрический смысл производной в задачах механики и геометрии.
§38	Предел числовой последовательности	2	
§39	Предел функции	2	
§40	Определение производной	2	
§41	Вычисление производных	3	
§42	Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции	2	
§43	Уравнение касательной к графику функции	3	
	Контрольная работа №7	1	
§44	Применение производной для исследования функций	3	
§45	Построение графиков функций	2	
§46	Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений величин	4	
	Контрольная работа №8	1	
<b>Комбинаторика и вероятность (5 часов)</b>			
§47	Правило умножения. Комбинаторные задачи. Перестановки и факториалы	1	Оперировать формулами для числа упорядочений и неупорядоченных выборок $n$ элементов из $N$ , числа паросочетаний в множестве из $2N$ элементов. Доказывать формулу бинома Ньютона и основные комбинаторные соотношения на биномиальные коэффициенты. Пользоваться треугольником Паскаля для решения задач о биномиальных коэффициентах.
§48	Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты	1	
§49	Случайные события и их вероятности	3	
<b>Повторение (6 часов)</b>			
	Повторение	6	Узнавание, построение и описание графических моделей элементарных функций изучаемых в 10-м классе. Применение графического метода решения уравнений, неравенств, систем уравнений.

№ п/п	Название тем	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<b>Повторение материала 10-го класса (4 часа)</b>			
	Повторение материала 10-го класса	3	Построение и описание графических моделей элементарных функций изучаемых в 10-м классе. Применение графического метода решения уравнений, неравенств, систем уравнений.
	Входная контрольная работа	1	
<b>Многочлены (10 часов)</b>			
§1	Многочлены от одной переменной	3	Оценивать число корней алгебраического уравнения. Находить кратность корней многочлена. Уметь делить многочлен на многочлен (уголком или по схеме Горнера), находить частное и остаток. Использовать теорему о делении многочленов с остатком для выделения целой части дроби. Применять различные приемы решения целых алгебраических уравнений: подбор целых корней; отщепление корней; разложение на множители (включая метод неопределенных коэффициентов); понижение степени; подстановка (замена переменной).
§2	Многочлены от нескольких переменных	3	
§3	Уравнения высших степеней	3	
	Контрольная работа №1	1	
<b>Степени и корни. Степенные функции (23 часа)</b>			
§4	Понятие корня n-й степени из действительного числа	2	Формулировать определение корня n-й степени. Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции. Строить график степенной функции. Описывать по графику и по формуле поведения и свойства функции, находят по графику функции наибольшие и наименьшие значения, при построении графиков используют правила преобразования графиков.
§5	Функции $y = \sqrt[n]{x}$ , их свойства и графики	3	
§6	Свойства корня n-й степени	3	
§7	Преобразование выражений, содержащих радикалы	5	
	Контрольная работа №2	1	
§8	Понятие степени с любым рациональным показателем	3	
§9	Степенные функции, их свойства и графики	3	
§10	Извлечение корней n-й степени из комплексных чисел	2	
	Контрольная работа №3	1	
<b>Показательная и логарифмическая функции (29 час)</b>			
§11	Показательная функция, ее свойства и график	3	Находить значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции. Строить график показательной и логарифмической функций. Описывать по графику и по формуле
§12	Показательные уравнения	3	
§13	Показательные неравенства	2	
§14	Понятие логарифма	2	
§15	Логарифмическая функция, ее свойства и график	3	

	Контрольная работа № 4	1	поведения и свойства функции.
§16	Свойства логарифмов	4	Находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения, используют правила преобразования графиков. Решать показательные уравнения и неравенства, их системы. Использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графическим методом. Решать показательные неравенства, применяя комбинацию нескольких алгоритмов. Применять знания о показательной функции, ее свойствах и графике, о решении уравнений и неравенств. Вычислять логарифмы чисел по определению и выполнять преобразования логарифмических выражений. Решать логарифмические уравнения, неравенства и их системы; использовать для приближенного решения графический метод. Решать практические задачи с помощью аппарата дифференциального и интегрального исчисления.
§17	Логарифмические уравнения	4	
§18	Логарифмические неравенства	3	
§19	Дифференцирование показательной и логарифмической функций	3	
	Контрольная работа № 5	1	
<b>Первообразная и интеграл (9 часов)</b>			
§20	Первообразная и неопределенный интеграл	3	Вычислять площадь криволинейной трапеции. Находить приближенные значения интегралов. Вычислять площадь криволинейной трапеции с помощью интеграла. Находить первообразные элементарных функций, первообразные $f(x)+g(x)$ , $kf(x)$ и $f(kx+b)$
§21	Определенный интеграл	5	
	Контрольная работа № 6	1	
<b>Элементы теории вероятностей и математической статистики (4 часов)</b>			
§22	Вероятность и геометрия	1	Вычислять вероятность получения $k$ успехов в испытании Бернулли с параметрами $p$ , $q$ , находить математическое ожидание и дисперсию числа успехов.
§23	Независимые повторения испытаний с двумя исходами	1	
§24	Статистические методы обработки информации	1	
§25	Гауссова кривая. Закон больших чисел	1	Приводить примеры случайных величин (число успехов в серии испытаний, число попыток при угадывании, размеры выигрыша/прибыли в зависимости от случайных обстоятельств и т.п.). Вычислять вероятность попадания случайной точки фигуры в некоторую ее часть при равномерном распределении вероятностей. Вычислять вероятность получения

			фигуры/конфигурации с данными свойствами при случайном выборе параметров.	
<b>Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств (30 часа)</b>				
§26	Равносильность уравнений	4	Производить равносильные переходы с целью упрощения уравнения. Доказывать равносильность уравнений, выполнять проверку найденного решения с помощью подстановки и учета области допустимых значений. Применять различные приемы решения целых алгебраических уравнений: подбор целых корней; отщепление корней; разложение на множители (включая метод неопределенных коэффициентов); понижение степени; подстановка (замена переменной). Находить числовой промежутки, содержащие корни алгебраических уравнений. Сочетать точные и приближенные методы для решения вопросов о числе корней уравнения (на отрезке). Составлять план исследования уравнения в зависимости от значений параметра, осуществлять разработанный план. Решать уравнения и неравенства с параметрами. Определять при каких значениях параметра квадратное уравнение имеет два корня, один корень, не имеет корней.	
§27	Общие методы решения уравнений	3		
§28	Равносильные неравенства	3		
§29	Уравнения и неравенства с модулями	3		
	Контрольная работа № 7	1		
§30	Уравнения и неравенства со знаком радикала	3		
§31	Уравнения и неравенства с двумя переменными	2		
§32	Доказательство неравенств	3		
§33	Системы уравнений	4		
	Контрольная работа №8	1		
§34	Задачи с параметрами	3		
<b>Обобщающее повторение (11 часов)</b>				
	Повторение	11		Составлять алгоритм построения графиков, решения уравнений, неравенств, систем уравнений и неравенств, выполнять алгебраические преобразования. Осуществлять исследовательскую деятельность: наблюдение, анализ, выявление закономерности, выдвижение гипотезы, доказательство, обобщение результатов.

## **Материально – техническое обеспечение**

### **Основная литература**

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни). В 2 ч. Ч. 1 /А.Г. Мордкович, П.В. Семенов.- 9-е изд., стер.- М.: Мнемозина, 2020.
2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни). В 2 ч. Ч. 2 /А.Г. Мордкович, П.В. Семенов.- 9-е изд., стер.- М.: Мнемозина, 2020.
3. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни). В 2 ч. Ч. 1 /А.Г. Мордкович, П.В. Семенов.- 9-е изд., стер.- М.: Мнемозина, 2020.
4. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни). В 2 ч. Ч. 2 /А.Г. Мордкович, П.В. Семенов.- 9-е изд., стер.- М.: Мнемозина, 2020.- 351 с.
5. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс (базовый и углубленный уровни): методическое пособие для учителя/ А.Г. Мордкович, П.В. Семенов.-М: Мнемозина, 2020.
6. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс (базовый и углубленный уровни): методическое пособие для учителя/ А.Г. Мордкович, П.В. Семенов.-М: Мнемозина, 2020.

### **Дополнительная литература**

1. Ершова А.П., Голибородою В.В. Самостоятельные и контрольные работы по алгебре и началам математического анализа для 10–11 класс. М: Илекса, 2010г.
2. Алгебра и начала анализа. Контрольные работы для 10 класса общеобразовательных учреждений (базовый и углубленный уровень) Автор В. И. Гинзбург, под редакцией А.Г. Мордковича. - М.: Мнемозина, 2020
3. Алгебра и начала анализа. Контрольные работы для 11 класса общеобразовательных учреждений (базовый и углубленный уровень) Автор В. И. Гинзбург, под редакцией А.Г. Мордковича. - М.: Мнемозина, 2020
4. Контрольно измерительные материалы. Алгебра и начала анализа: 10 класс/ Сост. А. Н. Рурукин М.: ВАКО, 2011.
5. Александрова Л. А. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Самостоятельные работы для учащихся общеобразовательных учреждений / Л. А. Александрова ; под ред. А. Г. Мордковича. — 4-е изд., испр. и доп. — М. : Мнемозина, 2008.
6. Александрова Л. А. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Самостоятельные работы для учащихся общеобразовательных учреждений / Л. А. Александрова; под ред. А. Г. Мордковича. — 4-е изд., испр. и доп. — М. : Мнемозина, 2008.

### **Оборудование и приборы**

1. Аудиторная доска.
2. Компьютер.
3. Звуковые колонки.
4. Принтер лазерный.
5. Средства телекоммуникации.



6. Комплект инструментов классных: линейка, транспортир, угольник ( $30^{\circ}$ ,  $60^{\circ}$ ), угольник ( $45^{\circ}$ ,  $45^{\circ}$ ), циркуль.
7. Комплект стереометрических тел (демонстрационный).