

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа №113  
с углубленным изучением информационно-технологического профиля  
Приморского района Санкт-Петербурга

Принята

решением педагогического совета,  
протокол от 30.08.2018 №1

Утверждена

директор ГБОУ школы №113  
Е.А. Касавцова  
приказ от 30.08.2018 №330



# Рабочая программа «Алгебра и начала анализа» для 10 - 11 классов (2018-2019 учебный год)

Уровень обучения: среднее общее образование

Срок реализации программы: 2 года

Количество часов: 340

Рабочая программа «Алгебра и начала анализа» разработана на основе программы «Алгебра и начала математического анализа» 10-11 классы (профильный уровень), автор А.Г. Мордкович, соответствующей требованиям федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего общего образования по математике, «Мнемозина», 2011.

## 1. Пояснительная записка

**1.1.** Рабочая программа «Алгебра и начала анализа» разработана в соответствии с учебным планом ГБОУ школы №113 на основе федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего общего образования по математике.

Рабочая программа «Алгебра и начала анализа» предназначена для учащихся 10-11 классов информационно-технологического профиля и составлена на основе:

- программы «Алгебра и начала математического анализа» 10-11 классы (профильный уровень), автор А.Г.Мордкович, соответствующей требованиям федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего общего образования по математике. М.: Мнемозина, 2011 год.

**1.2.** Учебный предмет «Алгебра и начала анализа» является обязательным для изучения на уровне среднего общего образования.

На изучение данного предмета в каждом классе отводится по 5 часов в неделю. Программа рассчитана на 340 часов:

- 10 класс - 170 часов (34 учебные недели);

- 11 класс – 170 часов (34 учебные недели).

**1.3.** Рабочая программа сохраняет авторскую концепцию. В ней присутствуют все разделы и темы, порядок их следования не изменен.

**1.4.** Рабочая программа по алгебре составлена с учетом следующих учебных пособий:

1. А.Г.Мордкович. Алгебра и начала анализа. 10-11 класс. В 2 ч. Ч.1. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений. – М.: Мнемозина, 2013.

2. А.Г.Мордкович и др. Алгебра и начала анализа. 10-11 класс. В 2 ч. Ч. 2. Задачник для учащихся общеобразовательных учреждений / под ред. А.Г.Мордковича. – М.: Мнемозина, 2013.

**1.5.** Текущий контроль и промежуточная аттестация по учебному предмету проводятся в соответствии с «Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации учащихся».

**1.6.** Требования к уровню подготовки выпускников на профильном уровне:

В результате изучения математики ученик должен:

знать/понимать:

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;

- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике, для формирования и развития математической науки;

- идеи расширения числовых множеств как способа построения нового математического аппарата для решения практических задач и внутренних задач математики;

- значение идей, методов и результатов алгебры и математического анализа для построения моделей реальных процессов и ситуаций;

- возможности геометрии для описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения;

- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности;

- различие требований, предъявляемых к доказательствам в математике, естественных, социально-экономических и гуманитарных науках, на практике;

- роль аксиоматики в математике; возможность построения математических теорий на аксиоматической основе; значение аксиоматики для других областей знания и для практики;

- вероятностный характер различных процессов и закономерностей окружающего мира;

**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;

нальным 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, используя при необходимости 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 вероятности событий на основе подсчета числа исходов (простейшие случаи);  
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.

## 2. Тематическое планирование

Разделы, темы		Количество часов		В том числе	
		Примерная, авторская программа	Рабочая программа	Практические, лабораторные работы	Контрольные работы
<b>10 класс</b>		<b>170</b>	<b>170</b>		
1.	Повторение материала 7-9 классов		3		
2.	Действительные числа		16		1
3.	Числовые функции		13		1
4.	Тригонометрические функции		36		1
5.	Тригонометрические уравнения и неравенства		12		1
6.	Преобразование тригонометрических выражений		26		1
7.	Комплексные числа		12		1
8.	Производная		39		1
9.	Комбинаторика и вероятность		13		
<b>11 класс</b>		<b>170</b>	<b>170</b>		
1.	Повторение материала 10 класса		5		
2.	Многочлены		14		1
3.	Степени и корни. Степенные функции		31		2
4.	Показательная и логарифмическая функция		38		2
5.	Интеграл		11		1
6.	Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей		11		
7.	Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств		40		2
8.	Итоговое повторение		20		1

## 3. Содержание программы учебного предмета

**10 класс  
(170 часов)**

**Тема 1. Повторение материала 7-9 класса (3 часа)**

**Тема 2. Действительные числа (16 часов)**

Целые и рациональные числа. Делимость чисел. Основная теорема арифметики натуральных чисел. Рациональные, иррациональные, действительные числа, числовая прямая. Числовые неравенства. Аксиоматика действительных чисел. Модуль действительного числа. Метод математической индукции.

*Учащиеся должны знать:* определение натурального числа, целого числа, действительного числа, модуля числа; что множество всех действительных чисел «заполняет» всю числовую прямую; о существовании сходящихся числовых последовательностей.

*Учащиеся должны уметь:* применять понятия, связанные с делимостью целых чисел, при решении математических задач

### **Тема 3. Числовые функции (13 часов)**

Определение числовой функции и способы ее задания. Свойства функций. Периодические и обратные функции.

*Учащиеся должны знать:* способы задания функции; свойства изученных функций; как математические функции могут описывать реальные зависимости;

*Учащиеся должны уметь:* описывать свойства изученных функций; определять значение функции по значению аргумента, строить графики изученных функций, 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.

### **Тема 4. Тригонометрические функции (36 часов)**

Числовая окружность на координатной плоскости. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Тригонометрические функции числового и углового аргумента, их свойства и графики. Сжатие и растяжение графиков тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции.

*Учащиеся должны знать:* синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла и числа; основные формулы тригонометрии; определения радиана, тождества; что такое период функции; какая функция называется периодической свойства и графики функции  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ ; свойства и график обратных тригонометрических функций.

*Учащиеся должны уметь:* выполнять преобразования простейших тригонометрических выражений, переводить радианную меру угла в градусы и обратно, применять способы доказательства тождеств, использовать основные формулы при выполнении упражнений; находить период функции, доказывать что функция периодическая, строить графики  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ .

### **Тема 5. Тригонометрические уравнения и неравенства (12 часов)**

Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Методы решения тригонометрических уравнений: метод замены переменной, метод разложения на множители, однородные тригонометрические уравнения.

*Учащиеся должны знать:* определение арккосинуса, формулу решения уравнения  $\cos x = a$ , определение арксинуса, формулу решения уравнения  $\sin x = a$ ; определение арктангенса, формулу решения уравнения  $\operatorname{tg} x = a$ ; определение арккотангенса, формулу решения уравнения  $\operatorname{ctg} x = a$ ; различные виды уравнений и способы их решений; что одно и то же тригонометрическое уравнение можно привести к разному виду и решать его разными способами; различные методы решения тригонометрических уравнений; способы решения простейших тригонометрических неравенств.

*Учащиеся должны уметь:* решать тригонометрические уравнения; различать тип тригонометрического уравнения и находить способ решения; иметь представление о решении тригонометрических неравенств; решать простейшие системы тригонометрических уравнений.

### **Тема 6. Преобразование тригонометрических выражений (26 часов)**

Формулы сложения, приведения, двойного аргумента, понижения степени. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Методы решения тригонометрических уравнений ( продолжение)

*Учащиеся должны знать:* основные формулы тригонометрии; методы решения тригонометрических уравнений.

*Учащиеся должны уметь:* использовать основные формулы при выполнении упражнений, доказательстве неравенств и тождеств.

### **Тема 7. Комплексные числа (12 часов)**

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 квадратного и кубического корня из комплексного числа.

*Учащиеся должны знать:* идеи расширения числовых множеств как способа построения нового математического аппарата; определение, запись комплексных чисел.

*Учащиеся должны уметь:* выполнять действия с комплексными числами, пользоваться геометрической интерпретацией комплексных чисел, в простейших случаях находить комплексные корни уравнений с действительными коэффициентами.

### **Тема 8. Производная (39 часов)**

Определение числовой последовательности, способы ее задания и свойства. Предел числовой последовательности, свойства сходящихся последовательностей. Сумма бесконечной геометрической прогрессии. Предел функции на бесконечности и в точке.

Задачи, приводящие к понятию производной, определение производной, вычисление производных. Понятие производной  $n$ -ого порядка. Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции. Уравнение касательной к графику функции. Применение производной к исследованию функции на монотонность и экстремумы. Применение производной для доказательства тождеств и неравенств. Построение графиков функций. Применение производной для отыскания наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке. Задачи на оптимизацию.

*Учащиеся должны знать:* определение производной, основные правила дифференцирования и формулы производных элементарных функций; геометрический смысл производной; правило определения возрастания и убывания функции; теорему Ферма (геометрический смысл касательной к графику функции); правило нахождения экстремумов функции; алгоритм исследования функции; алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значений функции.

*Учащиеся должны уметь:* записывать уравнение касательной к графику функции в заданной точке решать упражнения данного типа; находить мгновенную скорость через разностное отношение; находить производные степенной функции; применять правила дифференцирования к нахождению производных сложных функций; находить производные элементарных функций; использовать геометрический смысл производной в решении задач; решать упражнения на применение понятия производной; находить промежутки монотонности функции; находить экстремумы функции; применять производную для нахождения промежутков возрастания и убывания функции; выполнять построение графиков функций с помощью производной; использовать производную для нахождения наибольшего и наименьшего значений функции

### **Тема 9. Комбинаторика и вероятность (12 часов)**

Правило умножения. Перестановки и факториалы. Выбор нескольких элементов. Сочетания и размещения. Бином Ньютона. Случайные события и их вероятности.

*Учащиеся должны знать:* основные формулы комбинаторики; основные формулы комбинаторики; формулы размещения и сочетания; вероятностный характер различных процессов окружающего мира.

*Учащиеся должны уметь:* находить вероятности случайных событий с помощью классического определения вероятности при решении упражнений данного типа, иметь представление о сумме и произведении двух событий, уметь находить вероятность противоположного события, интуитивно определять независимые события и находить вероятность одновременного наступления независимых событий в задачах.

## **11 класс (170 часов)**

### ***Тема 1. Повторение материала 10 класса (5 часов)***

#### ***Тема 2. Многочлены (14 часов)***

Многочлены от одной и нескольких переменных. Теорема Безу. Схема Горнера. Симметрические и однородные многочлены. Уравнения высших степеней.

*Учащиеся должны знать:* понятие многочлена от одной и нескольких переменных; теорему Безу и схему Горнера.

*Учащиеся должны уметь:* уметь решать разными способами уравнения высших степеней

#### ***Тема 3. Степени и корни. Степенные функции (31 час)***

Понятие корня  $n$ -ой степени из действительного числа. Функция корень  $n$ -ой степени из  $x$ ; их свойства и графики. Свойства корня  $n$ -ой степени. Преобразование выражений, содержащих радикалы. Обобщение понятия о показателе степени. Степенные функции, их свойства и графики. Дифференцирование и интегрирование. Извлечение корней  $n$ -й степени из комплексных чисел.

*Учащиеся должны знать:* свойства степенной функции во всех ее разновидностях, определение и свойства взаимно обратных функций, определение равносильных уравнений и уравнений – следствие; понимать причины появления посторонних корней и потери корней. Знать комплексно-сопряженные числа, возведение в натуральную степень; как найти корни из квадратного уравнения с отрицательным дискриминантом.

*Учащиеся должны уметь:* находить значения корней с натуральным показателем; степеней с действительным показателем; поводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы; решать иррациональные уравнения; схематически строить график степенной функции, в зависимости от принадлежности показателя степени, перечислять свойства; объяснить изученные положения на самостоятельно подобранных примерах, извлекать корень из комплексных чисел.

#### ***Тема 3. Показательная и логарифмическая функция (38 часов)***

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.

*Учащиеся должны знать:* определение и свойства показательной функции; основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных; определение логарифмической функции, ее свойства и график.

*Учащиеся должны уметь:* строить график показательной функции по точкам, эскиз графика в зависимости от значения основания; пользоваться свойствами показательной функции при решении уравнений и неравенств, решать показательные уравнения и неравенства; системы показательных уравнений; строить график логарифмической функции, определять ее свойства; решать логарифмические уравнения и неравенства.

#### **Тема 4. Интеграл (11 часов)**

Первообразная и неопределенный интеграл. Определенный интеграл, его вычисление и свойства. Вычисление площадей плоских фигур. Примеры применения интеграла в физике.

*Учащиеся должны знать:* понятия первообразная и неопределенный интеграл; правила нахождения первообразных основных элементарных функций, формулу Ньютона-Лейбница.

*Учащиеся должны уметь:* пользоваться понятиями первообразная и интеграл; находить первообразные; вычислять площадь криволинейной трапеции; вычислять интегралы; решать дифференциальные уравнения; решать прикладные задачи.

#### **Тема 5. Элементы теории вероятностей и математическая статистика (11 часов)**

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

*Учащиеся должны знать:* основные формулы комбинаторики, формулы размещения и сочетания; классическую вероятностную схему для равновероятных испытаний; понятие многогранник распределения; график функции, называемой гауссовой кривой; об алгоритме использования кривой нормального распределения и функции площади под гауссовой кривой в приближенных вычислениях, о законе больших чисел; о связи статистики и вероятности, применении статистических методов в решении вероятностных задач.

*Учащиеся должны уметь:* решать вероятностные задачи, используя вероятностную схему Бернулли, теорему Бернулли, многогранник распределения; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; анализа информации статистического характера.

#### **Тема 6. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств (40 часов)**

Равносильность уравнений. Общие методы решения уравнений. Уравнения с модулями. Иррациональные уравнения. Доказательство неравенств. Решение рациональных неравенств с одной переменной. Неравенства с модулями. Иррациональные неравенства. Уравнения и неравенства с двумя переменными. Диофантовы уравнения. Системы уравнений. Уравнения и неравенства с параметрами

*Учащиеся должны знать:* основные теоремы равносильности; основные способы равносильных переходов; основные методы решения алгебраических уравнений;

*Учащиеся должны уметь:* производить равносильные переходы с целью упрощения уравнения; доказывать равносильность уравнений на основе теорем равносильности; предвидеть возможную потерю или приобретение корня и находить пути возможного избегания ошибок; решать рациональные уравнения высших степеней методами разложения на множители или введением новой переменной; рациональные уравнения, содержащие модуль; применять рациональные способы решения уравнений разных типов; использовать для доказательства неравенств методы с помощью определения, от противного, метод математической индукции, а также синтетический; решать уравнения и неравенства с параметром, применяя разные способы решения.

#### **Тема 7. Обобщающее повторение (20 часов)**

*Учащиеся должны уметь:* владеть понятием степени с рациональным показателем; выполнять тождественные преобразования и находить их значения; выполнять тождественные преобразования тригонометрических, иррациональных, показательных, логарифмических выражений; решать системы уравнений, содержащих одно или два уравнения (логарифмических, иррациональных, тригонометрических), решать неравенства с одной переменной на основе свойств функции; использовать несколько приемов при решении уравнений; решать уравнения с использованием равносильности уравнений; использовать график функции при решении неравенств (графический метод); находить производную функции; множество значений функции; область определения сложной функции; использовать четность и нечетность функции; исследовать свойства сложной функции; использовать

свойство периодичности функции для решения задач; читать свойства функции по графику и распознавать графики элементарных функций; решать и проводить исследование решения текстовых задач нахождение наибольшего (наименьшего) значения величины с применением производной; решать задачи параметрические на оптимизацию; решать комбинированные уравнения и неравенства; использовать несколько приемов при решении уравнений и неравенств; извлекать необходимую информацию из учебно-научных текстов; приводить примеры, подбирать аргументы, формулировать выводы.

#### **4. Требования к уровню подготовки учащихся по учебному предмету**

Требования к уровню подготовки учащихся по алгебре и началам анализа представлены в п 1.6. «Требования к уровню подготовки выпускников» настоящей рабочей программы и задают систему итоговых результатов обучения, которых должны достигать все выпускники, изучавшие курс математики по профильному уровню, и достижение которых является обязательным условием положительной аттестации ученика за курс средней школы.

#### **5. Система оценивания по учебному предмету**

##### **1. Оценка устных ответов учащихся по математике**

Для речевой культуры учащихся важны и такие умения, как умение слушать и принимать речь учителя и одноклассников, внимательно относиться к высказываниям других, умение поставить вопрос, принимать участие в обсуждении проблемы и т.п.

Ответ оценивается отметкой «5», если ученик:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой;
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу.
- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при отработке умений и навыков;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов учителя. Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил по замечанию учителя.

Ответ оценивается отметкой «4», если он удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа;
- допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию учителя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию учителя.

Отметка «3» ставится в следующих случаях:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала (определенные «Требованиями к математической подготовке учащихся»);
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
- ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при изложении теоретического материала выявлена недостаточная сформированность

основных умений и навыков.

Отметка «2» ставится в следующих случаях:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.
- ученик обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изучаемому материалу.

## **2. Оценка письменных работ учащихся по математике**

Отметка «5» ставится, если:

- работа выполнена верно и полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка «4» ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки);
- выполнено без недочетов не менее  $\frac{3}{4}$  заданий.

Отметка «3» ставится, если:

- допущены более одной ошибки или более трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме; без недочетов выполнено не менее половины работы.

Отметка «2» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере;
- правильно выполнено менее половины работы
- работа показала полное отсутствие у учащегося обязательных знаний и умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

## **3. Критерии ошибок**

К грубым ошибкам относятся ошибки, которые:

- обнаруживают незнание учащимися формул, правил, основных свойств, теорем и неумение их применять; незнание приемов решения задач, рассматриваемых в учебниках, а также вычислительные ошибки, если они не являются опiskой;
- неумение выделить в ответе главное, неумение делать выводы и обобщения, неумение пользоваться первоисточниками, учебником и справочниками.

К негрубым ошибкам относятся:

- потеря корня или сохранение в ответе постороннего корня; отбрасывание без объяснений одного из них и равнозначные им;
- допущенные в процессе списывания числовых данных (искажения, замена), нарушения в формулировке вопроса (ответа).

К недочетам относятся:

- описки, недостаточность или отсутствие пояснений, обоснований в решениях,
- небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков;
- орфографические ошибки, связанные с написанием математических терминов.

**КАЛЕНДАРНО - ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ  
ПО ПРЕДМЕТУ «АЛГЕБРА И НАЧАЛА АНАЛИЗА»  
10 КЛАСС**

№ п/п		Тема урока	Планируемая дата	Дата проведения
<b>Повторение</b>		<b>3 часа</b>		
1.	1.	Преобразование рациональных выражений.		
2.	2.	Решение линейных и квадратных уравнений.		
3.	3.	Решение линейных и квадратных неравенств.		
<b>Тема 1. Действительные числа</b>		<b>16 часов</b>		
4.	1.	Натуральные и целые числа.		
5.	2.	Делимость чисел.		
6.	3.	Основная теорема арифметики натуральных чисел.		
7.	4.	Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное.		
8.	5.	Рациональные числа.		
9.	6.	Рациональные числа как бесконечные десятичные периодические дроби.		
10.	7.	Иррациональные числа.		
11.	8.	Иррациональные числа.		
12.	9.	Множество действительных чисел.		
13.	10.	Сравнение действительных чисел.		
14.	11.	Модуль действительного числа		
15.	12.	Преобразование выражений содержащих модуль.		
16.	13.	Контрольная работа №1 по теме: «Действительные числа».		
17.	14.	Метод математической индукции.		
18.	15.	Доказательство неравенств с помощью метода математической индукции.		
19.	16.	Метод математической индукции в решении задач на делимость		
<b>Тема 2. Числовые функции</b>		<b>13 часов</b>		
20.	1.	Определение числовой функции.		
21.	2.	Способы задания числовой функции.		
22.	3.	Монотонность функции.		
23.	4.	Ограниченность функции сверху и снизу.		
24.	5.	Наименьшее и наибольшее значение функции на множестве $X$ .		
25.	6.	Выпуклость и непрерывность на промежутке $X$ .		
26.	7.	Периодические функции.		
27.	8.	Периодические функции.		
28.	9.	Обратная функция.		
29.	10.	График обратной функции.		
30.	11.	Графики двух взаимно-обратных функций.		
31.	12.	Обобщение по теме «Числовые функции».		
32.	13.	Контрольная работа №2 по теме «Числовые функции».		
<b>Тема 3. Тригонометрические функции</b>		<b>36 часов</b>		
33.	1.	Определение числовой окружности.		
34.	2.	Аналитическая запись дуги числовой окружности.		
35.	3.	Числовая окружность на координатной плоскости.		
36.	4.	Решение простейших уравнений с помощью числовой окружности.		
37.	5.	Решение неравенств с помощью числовой окружности.		
38.	6.	Определение синуса и косинуса.		
39.	7.	Определение тангенса и котангенса.		
40.	8.	Формулы приведения.		

41.	9.	Тригонометрические функции числового аргумента.		
42.	10.	Формулы тригонометрии.		
43.	11.	Преобразование тригонометрических выражений.		
44.	12.	Доказательства тригонометрических тождеств.		
45.	13.	Связь между числовым и угловым аргументами.		
46.	14.	Функция $y=\sin x$ , её свойства и график.		
47.	15.	Функция $y=\cos x$ , её свойства и график.		
48.	16.	Графическое решение уравнений.		
49.	17.	Графическое решение неравенств.		
50.	18.	Построение графика функции $y=mf(x)$ .		
51.	19.	Чтение графика функции $y=mf(x)$ .		
52.	20.	Построение графика функции $y=f(kx)$ .		
53.	21.	Чтение графика функции $y=f(kx)$ .		
54.	22.	Графическое решение уравнений.		
55.	23.	Графическое решение неравенств.		
56.	24.	График гармонических колебаний.		
57.	25.	Чтение графика гармонических колебаний.		
58.	26.	Функция $y=\operatorname{tg} x$ , её свойства и график.		
59.	27.	Построение графиков функции $y=\operatorname{mtg} x$ и $y=\operatorname{tg}(kx)$ .		
60.	28.	Функция $y=\operatorname{ctg} x$ , её свойства и график.		
61.	29.	Построение графиков функции $y=\operatorname{mctg} x$ и $y=\operatorname{ctg}(kx)$ .		
62.	30.	Построение графиков тригонометрических функций $y=mf(kx + b)$ .		
63.	31.	Обратные тригонометрические функции.		
64.	32.	Функции $y=\operatorname{arcsin} x$ , $y=\operatorname{arccos} x$ , их свойства и графики.		
65.	33.	Функция $y=\operatorname{arctg} x$ , её свойства и график.		
66.	34.	Функция $y=\operatorname{arcctg} x$ , её свойства и график.		
67.	35.	Обобщение по теме «Обратные тригонометрические функции».		
68.	36.	Контрольная работа №3 по теме «Тригонометрические функции».		
		<b>Тема 4. Тригонометрические уравнения и неравенства</b>	<b>12 часов</b>	
69.	1.	Простейшие тригонометрические уравнения.		
70.	2.	Решение уравнений $\cos t=a$ , $\sin t=a$ .		
71.	3.	Решение уравнений $\operatorname{tg} t=a$ , $\operatorname{ctg} t=a$ .		
72.	4.	Простейшие тригонометрические неравенства.		
73.	5.	Решение неравенств.		
74.	6.	Методы решения тригонометрических уравнений.		
75.	7.	Метод замены переменной.		
76.	8.	Метод разложения на множители.		
77.	9.	Однородные тригонометрические уравнения.		
78.	10.	Нестандартные тригонометрические уравнения.		
79.	11.	Решение уравнений.		
80.	12.	Контрольная работа №4 по теме «Тригонометрические уравнения и неравенства».		
		<b>Тема 5. Преобразование тригонометрических выражений</b>	<b>26 часов</b>	
81.	1.	Синус и косинус суммы и разности аргументов.		
82.	2.	Преобразование тригонометрических выражений.		
83.	3.	Решение уравнений и неравенств с использованием формул сложения.		
84.	4.	Тангенс суммы и разности аргументов.		
85.	5.	Решение уравнений с использованием тангенса суммы и разности аргументов.		
86.	6.	Формулы приведения.		
87.	7.	Решение неравенств и уравнений с использованием формулы приведения.		

88.	8.	Формулы двойного аргумента.		
89.	9.	Решение уравнений с использованием формул двойного аргумента.		
90.	10.	Формулы понижения степени.		
91.	11.	Решение уравнений с использованием формул понижения степени.		
92.	12.	Преобразование сумм тригонометрических функций в произведение.		
93.	13.	Доказательство тождеств.		
94.	14.	Решение уравнений.		
95.	15.	Решение неравенств.		
96.	16.	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму.		
97.	17.	Доказательство тождеств.		
98.	18.	Решение уравнений и неравенств.		
99.	19.	Преобразование выражения $A \sin x + B \cos x$ к виду $C \sin(x+t)$ .		
100.	20.	Решение уравнений вида $A \sin x + B \cos x = C$ .		
101.	21.	Методы решения тригонометрических уравнений.		
102.	22.	Метод введения вспомогательного аргумента.		
103.	23.	Универсальная подстановка.		
104.	24.	Решение уравнений.		
105.	25.	Обобщение по теме «Преобразование тригонометрических выражений».		
106.	26.	Контрольная работа №5 по теме «Преобразование тригонометрических выражений».		
<b>Тема 6. Комплексные числа</b>			<b>12 часов</b>	
107.	1.	Комплексные числа.		
108.	2.	Арифметические операции над комплексными числами.		
109.	3.	Комплексные числа и координатная плоскость.		
110.	4.	Геометрическая модель комплексного числа.		
111.	5.	Модуль комплексного числа.		
112.	6.	Тригонометрическая форма записи комплексного числа.		
113.	7.	Стандартная тригонометрическая форма записи комплексного числа.		
114.	8.	Квадратный корень из комплексного числа.		
115.	9.	Комплексные числа и квадратные уравнения.		
116.	10.	Возведение комплексного числа в степень.		
117.	11.	Извлечение кубического корня из комплексного числа.		
118.	12.	Контрольная работа №6 по теме «Комплексные числа».		
<b>Тема 7. Производная</b>			<b>39 часов</b>	
119.	1.	Определение числовой последовательности.		
120.	2.	Способы задания числовой последовательности.		
121.	3.	Свойства числовых последовательностей.		
122.	4.	Предел числовой последовательности.		
123.	5.	Вычисление пределов последовательностей.		
124.	6.	Свойства сходящихся последовательностей.		
125.	7.	Сумма бесконечной геометрической прогрессии.		
126.	8.	Предел функции на бесконечности.		
127.	9.	Предел функции в точке.		
128.	10.	Приращение аргумента, приращение функций.		
129.	11.	Задачи, приводящие к понятию производной.		
130.	12.	Определение производной.		
131.	13.	Формулы дифференцирования.		
132.	14.	Вычисление производных.		
133.	15.	Правила дифференцирования.		
134.	16.	Вычисление производной $n$ -го порядка.		

135.	17.	Дифференцирование сложной функции.		
136.	18.	Дифференцирование сложной функции.		
137.	19.	Дифференцирование обратной функции.		
138.	20.	Уравнение касательной к графику функции.		
139.	21.	Алгоритм составления уравнения касательной к графику функции.		
140.	22.	Приближенные вычисления.		
141.	23.	Исследование функции на монотонность.		
142.	24.	Отыскание точек экстремума.		
143.	25.	Применение производной для доказательства тождеств.		
144.	26.	Применение производной для доказательства неравенств.		
145.	27.	Обобщение по теме «Производная».		
146.	28.	Контрольная работа №7 по теме «Производная».		
147.	29.	Применение производной для исследования функций.		
148.	30.	Применение производной для построения графиков функции.		
149.	31.	Построение графиков функций.		
150.	32.	Графическое решение уравнений.		
151.	33.	Применение производной для отыскания наибольшего и наименьшего значения функций.		
152.	34.	Алгоритм нахождения наименьшего и наибольшего значений непрерывной функции.		
153.	35.	Задачи на отыскивание наибольших и наименьших значений величин.		
154.	36.	Задачи на оптимизацию.		
155.	37.	Задачи на оптимизацию.		
156.	38.	Обобщение по теме «Применение производной для исследования функций».		
157.	39.	Обобщение по теме «Применение производной для исследования функций».		
		<b>Тема 8. Комбинаторика и вероятность</b>	<b>12 часов</b>	
158.	1.	Правило умножения.		
159.	2.	Комбинаторные задачи.		
160.	3.	Перестановки и факториалы.		
161.	4.	Выбор нескольких элементов.		
162.	5.	Биномиальные коэффициенты.		
163.	6.	Сочетания и размещения.		
164.	7.	Бином Ньютона.		
165.	8.	Случайные события.		
166.	9.	Классическая вероятностная схема.		
167.	10.	Классическое определение вероятности.		
168.	11.	Вероятность суммы событий.		
169.	12.	Решение вероятностных задач		
170.	10	Итоговое обобщение за курс 10 класса.		

**КАЛЕНДАРНО - ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ  
ПО ПРЕДМЕТУ «АЛГЕБРА И НАЧАЛА АНАЛИЗА»  
11 КЛАСС**

№ п/п		Тема урока	Планируемая дата	Дата проведения
		<b>Тема 1. Повторение</b>	<b>5 часов</b>	
1.	1.	Преобразование тригонометрических выражений		
2.	2.	Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.		
3.	3.	Правила дифференцирования.		
4.	4.	Производная и ее применение.		
5.	5.	Построение графиков функций с помощью производной.		
		<b>Тема 2. Многочлены</b>	<b>14 часов</b>	
6.	1.	Многочлены от одной переменной.		
7.	2.	Действия с многочленами.		
8.	3.	Теорема Безу. Схема Горнера.		
9.	4.	Разложение многочлена на множители		
10.	5.	Многочлены от нескольких переменных.		
11.	6.	Однородные системы уравнений.		
12.	7.	Симметрические системы уравнений.		
13.	8.	Уравнения высших степеней.		
14.	9.	Рациональные уравнения.		
15.	10.	Возвратные уравнения.		
16.	11.	Решение уравнений с помощью замены переменной.		
17.	12.	Функционально- графический способ решения уравнений.		
18.	13.	Обобщение по теме «Многочлены».		
19.	14.	Контрольная работа №1 по теме «Многочлены».		
		<b>Тема 2. Степени и корни. Степенные функции</b>	<b>31 час</b>	
20.	1.	Понятие корня n-й степени из действительного числа.		
21.	2.	Приближенное значение корня n-й степени из числа.		
22.	3.	Функции $y = \sqrt[n]{x}$ . Свойства и графики функций $y = \sqrt[n]{x}$ .		
23.	4.	Построение графиков функций $y = \sqrt[n]{x}$ .		
24.	5.	Свойства корня n-й степени.		
25.	6.	Умножение и деление корней n-й степени.		
26.	7.	Возведение корня n-й степени в степень.		
27.	8.	Извлечение корня из корня.		
28.	9.	Преобразование выражений, содержащих радикалы.		
29.	10.	Внесение множителя под знак корня и вынесение множителя из-под знака корня.		
30.	11.	Сокращение дробей.		
31.	12.	Обобщение по теме «Степени и корни. Степенные функции».		
32.	13.	Контрольная работа №2. Тема «Степени и корни. Степенные функции».		
33.	14.	Понятие степени с любым рациональным показателем.		
34.	15.	Степень с дробным показателем. Свойства степени с дробным показателем.		
35.	16.	Обобщение понятия о показателе степени.		
36.	17.	Иррациональные уравнения.		
37.	18.	Решение иррациональных уравнений методом возведения обеих частей уравнения в одну и ту же степень.		
38.	19.	Решение иррациональных уравнений методом введения		

		новых переменных.		
39.	20.	Решение иррациональных уравнений функционально-графическим методом		
40.	21.	Степенные функции, их свойства и графики.		
41.	22.	Дифференцирование степенной функции.		
42.	23.	Нахождение наибольшего и наименьшего значений степенной функции на отрезке.		
43.	24.	Решение уравнений функционально-графическим методом.		
44.	25.	Построение графиков степенных функций.		
45.	26.	Комплексные числа. Извлечение корней из комплексных чисел.		
46.	27.	Основная теорема алгебры.		
47.	28.	Решение кубических уравнений.		
48.	29.	Разложение многочленов на линейные и квадратичные множители.		
49.	30.	Обобщение по теме «Степенные функции».		
50.	31.	Контрольная работа №3 по теме «Степенные функции».		
		<b>Тема 3. Показательная и логарифмическая функции</b>	<b>38 часов</b>	
51.	1.	Показательная функция.		
52.	2.	Свойства показательной функции.		
53.	3.	График показательной функции.		
54.	4.	Наибольшее и наименьшее значения показательной функции на отрезке.		
55.	5.	Показательные уравнения.		
56.	6.	Функционально – графический метод решения показательных уравнений.		
57.	7.	Метод уравнивания показателей.		
58.	8.	Метод введения новой переменной.		
59.	9.	Решение систем показательных уравнений.		
60.	10.	Показательные неравенства.		
61.	11.	Применение метода интервалов.		
62.	12.	Решение показательных неравенств.		
63.	13.	Понятие логарифма.		
64.	14.	Вычисление логарифмов.		
65.	15.	Логарифмическая функция.		
66.	16.	Свойства логарифмической функции.		
67.	17.	График логарифмической функции.		
68.	18.	Контрольная работа №4. Тема: «Показательная и логарифмическая функции».		
69.	19.	Свойства логарифмов.		
70.	20.	Логарифм произведения двух положительных чисел.		
71.	21.	Логарифм частного.		
72.	22.	Логарифм степени.		
73.	23.	Логарифмирование выражений.		
74.	24.	Логарифмические уравнения.		
75.	25.	Функционально – графический метод решения логарифмических уравнений.		
76.	26.	Метод потенцирования.		
77.	27.	Метод введения новой переменной.		
78.	28.	Решение систем логарифмических уравнений.		
79.	29.	Логарифмические неравенства.		
80.	30.	Геометрическая модель логарифмического неравенства.		
81.	31.	Решение логарифмических неравенств введением новой переменной.		
82.	32.	Решение систем логарифмических неравенств.		

83.	33.	Дифференцирование показательной функции.		
84.	34.	Число $e$ . Функция $y = e^x$ , её свойства, график, дифференцирование.		
85.	35.	Дифференцирование логарифмической функции.		
86.	36.	Натуральные логарифмы. Функция $y = \ln x$ , её свойства, график, дифференцирование.		
87.	37.	Исследование функций на экстремум и построение графиков функций.		
88.	38.	Контрольная работа №5 Тема: «Показательная и логарифмическая функция».		
<b>Тема 4. Интеграл</b>			<b>11 часов</b>	
89.	1.	Первообразная.		
90.	2.	Правила отыскания первообразных.		
91.	3.	Неопределённый интеграл.		
92.	4.	Таблица основных неопределённых интегралов.		
93.	5.	Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла.		
94.	6.	Понятие определённого интеграла.		
95.	7.	Формула Ньютона – Лейбница.		
96.	8.	Вычисление определённых интегралов.		
97.	9.	Вычисление площадей плоских фигур с помощью определённого интеграла.		
98.	10.	Примеры применения интеграла в физике.		
99.	11.	Контрольная работа №6. Тема: «Первообразная и интеграл».		
<b>Тема 5. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей</b>			<b>11 часов</b>	
100.	1.	Событие. Вероятность события.		
101.	2.	Вероятность и геометрия.		
102.	3.	Независимые повторения испытаний с двумя исходами.		
103.	4.	Схема Бернулли.		
104.	5.	Теорема о повторении опытов.		
105.	6.	Биномиальное распределение.		
106.	7.	Статистические методы обработки информации.		
107.	8.	Основные задачи математической статистики.		
108.	9.	Статистический ряд. Гистограмма.		
109.	10.	Гауссова кривая.		
110.	11.	Закон больших чисел. Статистическая устойчивость.		
<b>Тема 6. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств</b>			<b>40 часов</b>	
111.	1.	Равносильность уравнений.		
112.	2.	Преобразование данного уравнения в уравнение-следствие. Проверка корней.		
113.	3.	Общие методы решения уравнений. Замена уравнения $h(f(x)) = h(g(x))$ уравнением $f(x) = g(x)$ .		
114.	4.	Метод разложения на множители.		
115.	5.	Метод введения новой переменной.		
116.	6.	Функционально – графический метод.		
117.	7.	Равносильность неравенств.		
118.	8.	Системы и совокупности неравенств.		
119.	9.	Иррациональные неравенства.		
120.	10.	Уравнения с модулями.		
121.	11.	Неравенства с модулями.		
122.	12.	Замена неравенства на систему неравенств.		
123.	13.	Замена неравенства на совокупность неравенств.		
124.	14.	Обобщение по теме: «Уравнения и неравенства. Системы		

		уравнений и неравенств».		
125.	15.	Контрольная работа №7. Тема: «Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств».		
126.	16.	Уравнения со знаком радикала.		
127.	17.	Методы решения уравнений со знаком радикала.		
128.	18.	Неравенства со знаком радикала.		
129.	19.	Методы решения неравенств, содержащих знак радикала.		
130.	20.	Доказательство неравенств с помощью определения.		
131.	21.	Синтетический метод доказательства неравенств.		
132.	22.	Доказательство неравенств методом от противного.		
133.	23.	Доказательство неравенств методом математической индукции.		
134.	24.	Доказательство неравенств функционально-графическим методом.		
135.	25.	Задачи на нахождение наибольших и наименьших значений.		
136.	26.	Уравнения с двумя переменными.		
137.	27.	Неравенства с двумя переменными.		
138.	28.	Решение уравнений и неравенств с двумя переменными.		
139.	29.	Диофантовы уравнения.		
140.	30.	Системы уравнений. Равносильность двух систем уравнений.		
141.	31.	Решение систем уравнений методом подстановки.		
142.	32.	Решение систем уравнений методом алгебраического сложения.		
143.	33.	Решение задач с помощью систем уравнений.		
144.	34.	Обобщение по теме: «Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств».		
145.	35.	Контрольная работа №8. Тема: «Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств».		
146.	36.	Уравнения и неравенства с параметрами.		
147.	37.	Квадратичная функция и квадратный трёхчлен в задачах с параметрами.		
148.	38.	Аналитические методы решения задач с параметрами.		
149.	39.	Графические методы решения задач с параметрами.		
150.	40.	Решение различных задач с параметрами.		
		<b>Тема 7. Обобщающее повторение</b>	<b>20 часов</b>	
151.	1.	Преобразование тригонометрических выражений		
152.	2.	Методы решения тригонометрических уравнений.		
153.	3.	Отбор корней при решении тригонометрических уравнений.		
154.	4.	Производная и ее применение.		
155.	5.	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции.		
156.	6.	Показательные уравнения.		
157.	7.	Показательные неравенства		
158.	8.	Логарифмические уравнения.		
159.	9.	Логарифмические неравенства.		
160.	10.	Графическое решение уравнений.		
161.	11.	Графическое решение неравенств.		
162.	12.	Простейшие вероятностные задачи.		
163.	13.	Текстовые задачи на движение и работу		
164.	14.	Задачи на смеси и сплавы.		
165.	15.	Задачи на проценты		

166.	16.	Системы и совокупности неравенств.		
167.	17.	Системы уравнений.		
168.	18.	Итоговая контрольная работа		
169.	19.	Итоговое повторение по курсу 11 класса		
170.	20.	Итоговое повторение по курсу 11 класса		