

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Министерство образования Тульской области  
Управление образования администрации города Тула

МБОУ "ЦО № 34"

**«Принято»**  
на заседании  
Педагогического совета  
МБОУ «ЦО №34»

Протокол №1  
от «29» августа 2022 г.

**«Утверждено»**  
Директор МБОУ «ЦО №34»  
Лазарева Л.В. \_\_\_\_\_

Приказ №210-а  
от «29» август 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**Учебного предмета**  
**«АЛГЕБРА И НАЧАЛА АНАЛИЗА (БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ)»**

(для 10 – 11 классов образовательных организаций)

Тула 2022

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая программа базового уровня по алгебре и началам математического анализа для 10-11-х классов составлена на основе

- федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (Приказ **Минобрнауки России от 17.05.2012 г. № 413 (в последней редакции)**),

- приказа Минпросвещения России от 28.12.2018 № 345 "О федеральном перечне учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования".

*Изучение алгебры и начала математического анализа на базовом уровне направлено на достижение следующих **целей**:*

-формирование представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;

-формирование представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

-овладение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять,

-овладение стандартными приёмами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;

-формирование представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;

-формирование представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин.

- развитие умений работать с учебным математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений;

-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.

## 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Содержание по алгебре и началам математического анализа формируется на основе Фундаментального ядра школьного математического образования. Оно представлено в виде совокупности содержательных линий, раскрывающих наполнение Фундаментального ядра школьного математического образования применительно к старшей школе. Программа регламентирует объём материала, обязательного для изучения, но не задаёт распределения его по классам. Поэтому содержание данного курса включает следующие разделы: «Алгебра»; «Математический анализ»; «Вероятность и статистика».

Содержание раздела «Алгебра» способствует формированию у учащихся математического аппарата для решения задач окружающей реальности. Продолжается изучение многочленов с целыми коэффициентами, методов нахождения их рациональных корней. Происходит развитие и завершение базовых знаний о числе. Тема «Комплексные числа» знакомит учащихся с понятием комплексного числа, правилами действий с ними, различными формами записи комплексных чисел,

решением простейших уравнений в поле комплексных чисел и завершает основную содержательную линию курса школьной математики

«Числа». Основное назначение этих вопросов связано с повышением общей математической подготовки учащихся, освоением простых и эффективных приёмов решения алгебраических задач. Раздел «Математический анализ» представлен тремя основными темами: «Элементарные функции», «Производная» и «Интеграл». Содержание этого раздела нацелено на получение школьниками конкретных знаний о функции как важнейшей модели описания и исследования разнообразных реальных процессов. Изучение степенных, показательных, логарифмических и тригонометрических функций продолжает знакомство учащихся с основными элементарными функциями, начатое в основной школе. Помимо овладения непосредственными умениями решать соответствующие уравнения и неравенства, у учащихся формируется запас геометрических представлений, лежащих в основе объяснения правомерности стандартных и эвристических приёмов решения задач. Темы «Производная» и «Интеграл» содержат традиционно трудные вопросы для школьников, которые выбрали изучение математики на базовом уровне, поэтому их изложение предполагает опору на геометрическую наглядность и на естественную интуицию учащихся, более, чем на строгие определения. Тем не менее знакомство с этим материалом даёт представление учащимся об общих идеях и методах математической науки.

При изучении раздела «Вероятность и статистика» рассматриваются различные математические модели, позволяющие измерять и сравнивать вероятности различных событий, делать выводы и прогнозы. Этот материал необходим прежде всего для формирования у учащихся функциональной грамотности — умения воспринимать и критически анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей.

Освоение алгебры и математического анализа осуществляется как на уроках, так и во внеурочное время в процессе самостоятельной домашней работы и выполнения учебных проектов и учебно-исследовательских работ. Раздел «Учебно-исследовательская и проектная деятельность», содержит примерные темы индивидуальных, групповых проектов, предназначенных для освоения проектной деятельности и примерные темы учебно-исследовательских работ.

Реализация рабочей программы осуществляется на основе личностно-ориентированного и системно-деятельностного подходов с использованием современных образовательных технологий проблемного обучения, проектного обучения, игровых технологий, информационно-коммуникационных образовательных технологий.

Возможна организация образовательного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий (до 10% от общего объема программы).

### **3. МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

Учебный план предмета «Алгебра и начала математического анализа» отводит на базовом уровне 3 учебных часа в неделю в 10—11 классах, поэтому на его изучение отводится 102 урока соответственно.

### **4. ЛИЧНОСТНЫЕ, МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ И ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

#### **Личностные:**

1) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;

2) готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигая в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

3) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

4) 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;

5) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества;

6) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

#### **метапредметные:**

1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее — ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

6) владение языковыми средствами — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

7) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

#### **предметные:**

1) сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;

2) сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

3) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

4) владение стандартными приёмами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;

5) сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;

6) сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях

7) элементарной теории вероятностей; сформированность умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

## 5. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

**Алгебра.** Многочлены от одной переменной и их корни. Разложение многочлена с целыми коэффициентами на множители.

Комплексные числа и их геометрическая интерпретация. Арифметические действия над комплексными числами: сложение, вычитание, умножение, деление. Основная теорема алгебры (без доказательства).

**Математический анализ.** Основные свойства функции: монотонность, промежутки возрастания и убывания, точки максимума и минимума, ограниченность функций, чётность и нечётность, периодичность.

Элементарные функции: корень степени  $n$ , степенная, показательная, логарифмическая, тригонометрические функции. Свойства и графики элементарных функций.

Тригонометрические формулы приведения, сложения, двойного угла.

Простейшие преобразования выражений, содержащих степенные, тригонометрические, логарифмические и показательные функции. Решение соответствующих простейших уравнений. Решение простейших показательных и логарифмических неравенств.

Понятие о композиции функций. Понятие об обратной функции.

Преобразования графиков функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат.

Понятие о непрерывности функции. Промежутки знакопостоянства непрерывной функции. Метод интервалов.

Понятие о пределе последовательности. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

Понятие о производной функции в точке. Физический и геометрический смысл производной. Производные основных элементарных функций, производная функции вида  $y = f(kx + b)$ . Использование производной при исследовании функций, построении графиков (простейшие случаи). Использование свойств функций при решении текстовых, физических и геометрических задач. Решение задач на экстремум, нахождения наибольшего и наименьшего значений.

Понятие об определённом интеграле как площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона–Лейбница. Первообразная. Приложения определённого интеграла.

**Вероятность и статистика.** Выборки, сочетания. Биномиальные коэффициенты. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля и его свойства.

Определение и примеры испытаний Бернулли. Формула для вероятности числа успехов в серии испытаний Бернулли. Математическое ожидание числа успехов в испытании Бернулли.

Основные примеры случайных величин. Математическое ожидание случайной величины.

Независимость случайных величин и событий. Представление о законе больших чисел для последовательности независимых испытаний. Естественно-научные применения закона больших чисел.

## 6. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 10 класс

	Тема	Количество часов
1	Повторение материала 7 – 9 классов	6
2	Многочлены. Алгебраические уравнения	11
3	Степень с действительным показателем	9
4	Степенная функция	12
5	Показательная функция	10
6	Логарифмическая функция	12
7	Тригонометрические формулы	21
8	Тригонометрические уравнения	16
9	Повторение курса 10 класса	5
	<b>ИТОГО</b>	<b>102</b>

### 11 класс

№	Тема	Количество часов
1	Повторение материала 10 класс	10
2	Тригонометрические функции	18
3	Производная ее геометрический смысл	18
4	Примените производной к исследованию функции	13
5	Первообразная и интеграл	10
6	Комбинаторика	9
7	Элементы теории вероятности	7
8	Уравнения и неравенства с двумя переменными	7
9	Итоговое повторение курса алгебры и начал математического анализа	10
	<b>ИТОГО</b>	<b>102</b>

## 7. ОПИСАНИЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО И МАТЕРИАЛЬНО –ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.

### Учебно-методическое обеспечение

#### 1. Учебно-методический комплекс по алгебре для 10-11 классов

- Колягин Ю.М., Ткачёва М.В., Фёдорова Н.Е. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Учебник. ФГОС.: издательство Просвещение, 2019 г.
- Колягин Ю.М., Ткачёва М.В., Фёдорова Н.Е. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Учебник. ФГОС.: издательство Просвещение, 2019 г.
- Шабунин М. И., Ткачёва М. В., Фёдорова Н. Е. и др. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс. Углублённый и базовый уровень
- Ткачёва М. В., Фёдорова Н. Е. Алгебра и начала математического анализа. Тематические тесты. 10 класс. Базовый и углублённый уровни
- Фёдорова Н. Е., Ткачёва М. В. Алгебра и начала математического анализа. Методические рекомендации. 10 класс
- Шабунин М. И., Ткачёва М. В., Фёдорова Н. Е. и др. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 11 класс. Углублённый и базовый уровень

- Ткачёва М. В. Алгебра и начала математического анализа. Тематические тесты. 11 класс. Базовый и углублённый уровни
- Фёдорова Н. Е., Ткачёва М. В. Алгебра и начала математического анализа. Методические рекомендации. 11 класс

## 2. Сайты по предмету

- <http://fipi.ru/> (сайт ФИПИ);
- <https://ps.1sept.ru/> (сайт газеты «Первое сентября»);
- <http://school-collection.edu.ru/>
- <http://ilib.mccme.ru/> (интернет-библиотека сайта Московского центра непрерывного математического образования);
- <http://etudes.ru> (математические этюды);
- <http://kvant.mccme.ru/> (научно-популярный физико-математический журнал «Квант»);
- <http://lib.mexmat.ru/books/3275> (электронная библиотека Попечительского совета механико-математического факультета Московского государственного университета).

## Материально-техническое обеспечение

1. АРМ учителя
2. Мультимедийный комплекс(проектор, экран, колонки)
3. Интерактивная доска
4. Магнитная доска
5. Демонстрационные измерительные инструменты и приспособления (размеченные и неразмеченные линейки, циркули, транспортиры, наборы угольников, мерки);
6. Демонстрационные таблицы.

## 8. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### СТЕПЕНЬ С ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫМ ПОКАЗАТЕЛЕМ

Выпускник научится:

- 1) находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Переводить бесконечную периодическую дробь в обыкновенную дробь.
- 2) приводить примеры (давать определение) арифметических корней натуральной степени. Применять правила действий с радикалами, выражениями со степенями с рациональным показателем при вычислениях и преобразованиях выражений.
- 3) доказывать тождества, содержащие корень натуральной степени и степени с любым действительным показателем, применяя различные способы.

### СТЕПЕННАЯ ФУНКЦИЯ

Выпускник научится:

- 1) по графикам степенных функций (в зависимости от показателя степени) описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность).
- 2) строить схематически график степенной функции в зависимости от принадлежности показателя степени (в аналитической записи рассматриваемой функции) к одному из рассматриваемых числовых множеств (при показателях, принадлежащих множеству целых чисел, при любых действительных показателях) и перечислять её свойства.
- 3) определять, является ли функция обратимой. Приводить примеры степенных функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств.
- 4) анализировать поведение функций на различных участках области определения.

- 5) распознавать равносильные преобразования, преобразования, приводящие к уравнению следствию. Решать простейшие иррациональные уравнения. Распознавать графики и строить графики степенных функций, используя графопостроители, изучать свойства функций по их графикам.
- 6) выполнять преобразования графиков степенных функций: параллельный перенос.

#### ПОКАЗАТЕЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ

Выпускник научится:

- 1) по графикам показательной функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность).
- 2) приводить примеры показательной функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения.
- 3) решать простейшие показательные уравнения, неравенства и их системы.
- 4) решать показательные уравнения методами разложения на множители, способом замены неизвестного, с использованием свойств функции, решать уравнения, сводящиеся к квадратным.
- 5) распознавать графики и строить график показательной функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам.
- 6) формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих показательную функцию, и проверять их.
- 7) выполнять преобразования графика показательной функции: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат.

#### ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ

Выпускник научится:

- 1) выполнять простейшие преобразования логарифмических выражений с использованием свойств логарифмов, с помощью формул перехода.
- 2) по графику логарифмической функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность).
- 3) приводить примеры логарифмической функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств.
- 4) решать простейшие логарифмические уравнения, логарифмические неравенства.
- 5) распознавать графики и строить график логарифмической функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам.
- 6) выполнять преобразования графика логарифмической функции: параллельный перенос.

#### ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ

Выпускник научится:

- 1) переводить градусную меру в радианную и обратно.
- 2) находить на окружности положение точки, соответствующей данному действительному числу.
- 3) находить знаки значений синуса, косинуса, тангенса числа.
- 4) выявлять зависимость между синусом, косинусом, тангенсом одного и того же угла.
- 5) Применять данные зависимости для доказательства тождества. Применять при преобразованиях и вычислениях формулы связи тригонометрических функций углов  $\alpha$  и  $-\alpha$ , формулы сложения, формулы двойных и половинных углов, формулы приведения.

#### ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ

Выпускник научится:

- 1) находить арксинус, арккосинус, арктангенс действительного числа, грамотно формулируя определение.
- 2) применять формулы для нахождения корней уравнений  $\cos x = a$ ,  $\sin x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ .
- 3) Уметь решать тригонометрические уравнения: линейные относительно синуса, косинуса, тангенса угла (числа), сводящиеся к квадратным и другим алгебраическим уравнениям после замены неизвестного, сводящиеся к простейшим тригонометрическим уравнениям после разложения на множители.

### ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ

Выпускник научится:

- 1) по графикам функций описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность).
- 2) изображать графики сложных функций с помощью графопостроителей, описывать их свойства. Решать простейшие тригонометрические неравенства, используя график функции.
- 3) распознавать графики тригонометрических функций.
- 4) строить графики элементарных функций, используя графопостроители, изучать свойства элементарных функций по их графикам.

### ПРОИЗВОДНАЯ И ЕЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИЙ СМЫСЛ

Выпускник научится:

- 1) приводить примеры монотонной числовой последовательности, имеющей предел.
- 2) вычислять пределы последовательностей. Выяснять, является ли последовательность сходящейся.
- 3) приводить примеры функций, являющихся непрерывными, имеющих вертикальную, горизонтальную асимптоту.
- 4) определять по графику функции промежутки непрерывности и точки разрыва, если такие имеются. Уметь доказывать непрерывность функции.
- 5) находить угловой коэффициент касательной к графику функции в заданной точке. Находить мгновенную скорость движения материальной точки.
- 6) находить производные элементарных функций. Находить производные суммы, произведения и частного двух функций, производную сложной функции  $y = f(kx + b)$ .

### ПРИМЕНЕНИЕ ПРОИЗВОДНОЙ К ИССЛЕДОВАНИЮ ФУНКЦИИ

Выпускник научится:

- 1) находить вторую производную и ускорение процесса, описываемого с помощью формулы.
- 2) находить промежутки возрастания и убывания функции.
- 3) находить точки минимума и максимума функции. Находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
- 4) находить наибольшее и наименьшее значения функции.
- 5) исследовать функцию с помощью производной и строить её график

### КОМБИНАТОРИКА

Выпускник научится:

- 1) применять правило произведения при выводе формулы числа перестановок.
- 2) создавать математические модели для решения комбинаторных задач с помощью подсчёта числа размещений, перестановок и сочетаний.
- 3) применять формулу бинома Ньютона.
- 4) при возведении бинома в натуральную степень находить биномиальные коэффициенты при помощи треугольника Паскаля.

### ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Выпускник научиться:

- 1) приводить примеры случайных, достоверных и невозможных событий.
- 2) будет знать определение суммы и произведения событий.
- 3) будет знать определение вероятности события в классическом понимании.
- 4) приводить примеры несовместных событий. Находить вероятность суммы несовместных событий.
- 5) иметь представление о независимости событий и находить вероятность совместного наступления таких событий

**КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ КУРСА АЛГЕБРЫ И НАЧАЛА АНАЛИЗА 10 КЛАССА  
(универсальный уровень)**

№	Содержание учебного материала	Планируемая дата проведения урока
<b>Повторение материала 7 – 9 классов (6 часов)</b>		
1	Алгебраические выражения. Линейные уравнения и системы уравнений.	
2	Числовые неравенства и неравенства с одним неизвестным. Линейные функции.	
3	Квадратные корни. Квадратные уравнения. Квадратные неравенства.	
4	Квадратные функции. Свойства и графики функций.	
5	Прогрессии и сложные проценты. Начала статистики.	
6	Итоговый урок по повторению материала 7 - 9 классов.	
<b>Многочлены. Алгебраические уравнения (11 часов)</b>		
7	Анализ контрольной работы. Многочлены от одного переменного.	
8	Схема Горнера.	
9	Многочлен $P(x)$ и его корень. Теорема Безу.	
10	Алгебраическое уравнение. Следствие из теоремы Безу.	
11	Решение алгебраических уравнений разложением на множители.	
12	Делимость двучленов $x^m \pm a^m$ на $x \pm a$ . Симметрические многочлены.	
13	Многочлены от нескольких переменных.	
14	Формулы сокращенного умножения для старших степеней. Бином Ньютона.	
15	Системы уравнений с двумя неизвестными и способы их решения.	
16	Решение систем уравнений. Подготовка к контрольной работе.	
17	Контрольная работа №1 по теме «Многочлены. Алгебраические уравнения».	
<b>Степень с действительным показателем (9 часов)</b>		
18	Анализ контрольной работы. Действительные числа.	
19	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.	
20	Формула суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии.	
21	Арифметический корень натуральной степени.	
22	Решение упражнений на применение свойств арифметического корня натуральной степени.	
23	Степень с рациональным показателем и действительным показателем.	
24	Свойства степени с рациональным показателем. Решение упражнений.	

25	Урок обобщения и систематизаций знаний.	
26	Контрольная работа №2 по теме «Степень с действительным показателем».	
	<b>Степенная функция (12 часов)</b>	
27	Анализ контрольной работы. Степенная функция, её свойства и график.	
28	Использование свойств степенной функции к решению упражнений.	
29	Взаимно обратные функции. Построение графиков взаимно-обратных функций.	
30	Сложные функции. Нахождение области определения сложных функций.	
31	Дробно-линейная функция.	
32	Равносильные уравнения.	
33	Равносильные неравенства.	
34	Иррациональные уравнения. Прием «уединения радикала».	
35	Решение иррациональных уравнений с помощью введения нового неизвестного.	
36	Иррациональные неравенства.	
37	Урок обобщения и систематизаций знаний. Подготовка к контрольной работе.	
38	Контрольная работа №3 по теме «Степенная функция».	
	<b>Показательная функция (10 часов)</b>	
39	Анализ контрольной работы. Показательная функция, её свойства и график.	
40	Применение свойств показательной функции к решению упражнений.	
41	Показательные уравнения и способы их решения.	
42	Решение показательных уравнений.	
43	Решение показательных уравнений с параметром.	
44	Показательные неравенства и способы их решения.	
45	Решение показательных неравенств.	
46	Системы показательных уравнений и неравенств.	
47	Урок обобщения и систематизаций знаний. Подготовка к контрольной работе.	
48	Контрольная работа №4 по теме «Показательная функция».	
	<b>Логарифмическая функция (12 часов)</b>	
49	Анализ контрольной работы. Логарифмы.	
50	Вычисление логарифмов.	
51	Свойства логарифмов.	
52	Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода.	
53	Логарифмическая функция, её свойства и график.	
54	Решение упражнений на применение свойств логарифмической функции.	

55	Логарифмические уравнения.	
56	Приемы решения логарифмических уравнений.	
57	Логарифмические неравенства.	
58	Способы решения логарифмических неравенств.	
59	Урок обобщения и систематизаций знаний.	
60	Контрольная работа №5 по теме «Логарифмическая функция».	
	<b>Тригонометрические формулы (21 часа)</b>	
61	Анализ контрольной работы. Радианная мера угла.	
62	Поворот точки вокруг начала координат.	
63	Об измерении углов на практике. Решение упражнений.	
64	Определение синуса, косинуса и тангенса угла.	
65	Знаки синуса, косинуса и тангенса.	
66	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла.	
67	Решение упражнений на применение основного тригонометрического тождества и определения тангенса.	
68	Тригонометрические тождества.	
69	Преобразования тригонометрических выражений с помощью тригонометрических тождеств.	
70	Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$ .	
71	Формулы сложения.	
72	Нахождение значений тригонометрических выражений с помощью формул сложения.	
73	Синус, косинус и тангенс двойного угла.	
74	Преобразования тригонометрических выражений с помощью синуса, косинуса и тангенса двойного угла.	
75	Синус, косинус и тангенс половинного угла.	
76	Преобразования тригонометрических выражений с помощью синуса, косинуса и тангенса половинного угла.	
77	Формулы приведения.	
78	Преобразование тригонометрических выражений с помощью формул приведения.	
79	Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов.	
80	Метод вспомогательного угла. Решение упражнений. Подготовка к контрольной работе.	
81	Контрольная работа №6 по теме «Тригонометрические формулы».	
	<b>Тригонометрические уравнения (16 час)</b>	
82	Анализ контрольной работы. Уравнение $\cos x = a$ .	
83	Решение тригонометрических уравнений, сводящихся к виду $\cos x = a$ .	
84	Уравнение $\sin x = a$ .	
85	Решение тригонометрических уравнений, сводящихся к виду $\sin x = a$ .	

86	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$ .	
87	Решение тригонометрических уравнений, сводящихся к виду $\operatorname{tg} x = a$ .	
88	Тригонометрические уравнения.	
89	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим.	
90	Однородные тригонометрические уравнения первой степени.	
91	Однородные тригонометрические уравнения второй степени.	
92	Метод введения вспомогательного угла.	
93	Метод замены неизвестного и разложения на множители.	
94	Системы тригонометрических уравнений.	
95	Тригонометрические неравенства.	
96	Урок обобщения и систематизаций знаний. Подготовка к контрольной работе.	
97	Контрольная работа №7 по теме «Тригонометрические уравнения».	
	<b>Повторение курса 10 класса (8 часов)</b>	
98	Анализ контрольной работы. Итоговое повторение. Решение алгебраических уравнений.	
99	Итоговое повторение. Решение показательных уравнений и неравенств.	
100	Итоговое повторение. Решение логарифмических уравнений и неравенств.	
101	Итоговое повторение. Решение тригонометрических уравнений.	
102	Итоговое повторение. Системы уравнений и неравенств.	
103	Резерв	
104	Резерв	
105	Резерв	

# Фонд оценочных средств

## Критерии и нормы оценки знаний, умений и навыков обучающихся по алгебре

### 1. Оценка письменных контрольных работ.

Ответ оценивается отметкой «5», если:

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

Отметка «4» ставится в следующих случаях:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущены одна ошибка или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).

Отметка «3» ставится, если:

- допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.  
Учитель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии обучающегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные обучающемуся дополнительно после выполнения им каких-либо других заданий.

## 2. Оценка устных ответов.

Ответ оценивается отметкой «5», если ученик:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
- изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять ее в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал знание теории ранее изученных сопутствующих тем, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов учителя;
- возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил после замечания учителя.

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

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

Отметка «3» ставится в следующих случаях:

- неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для усвоения программного материала;
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении 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 достаточном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Отметка «2» ставится в следующих случаях:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание 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.

## КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

### Контрольная работа №1.

1. Найти частное

$$(2x^3 - x^2 - 7x + 2) : (x - 2) \quad [(2x^3 - 7x^2 + 4x - 3) : (x - 3)].$$

2. Найти корни многочлена

$$x^4 + 2x^3 - 2x^2 + 2x - 3 \quad [x^4 + x^3 - x^2 + x - 2].$$

3. Записать разложение бинома

$$(1 - 2a)^8 \quad [(3b - 1)^5].$$

- 
4. Найти числа  $a$ ,  $b$  и  $c$  из равенства

$$(3x^2 + ax - b)(x + 2) = 3x^3 + cx^2 + 3x - 2$$

$$[(4x^2 - ax + b)(x - 1) = 4x^3 - 5x^2 + cx - 3].$$

5. С помощью схемы Горнера найти частное и остаток от деления многочлена  $P(x)$  на двучлен  $Q(x)$ , если

$$P(x) = 4x^4 - 18x^3 - 9x^2 + 2x - 13, \quad Q(x) = x + 5$$

$$[P(x) = 5x^4 + 21x^3 + 2x^2 - 10x - 5, \quad Q(x) = x + 4].$$

6. Найти член разложения бинома  $(\sqrt{x} - \frac{5}{\sqrt{x}})^{10} \left[ \left( \frac{4}{\sqrt[3]{x}} + \sqrt[3]{x} \right)^9 \right]$ , содержащий  $\frac{1}{x^3} \left[ \frac{1}{x} \right]$ .

### Контрольная работа №2.

1. Вычислить:

$$1) 3^{-2} \cdot 81^{\frac{1}{2}} - 81^{\frac{1}{4}} : 3^{-2}$$

$$\left[ 27^{\frac{1}{3}} : 3^{-1} - 2^{-4} \cdot 64^{\frac{1}{3}} \right];$$

$$2) \sqrt[3]{7+\sqrt{22}} \cdot \sqrt[3]{7-\sqrt{22}}$$

$$\left[ \sqrt[3]{9+\sqrt{17}} \cdot \sqrt[3]{9-\sqrt{17}} \right].$$

2. Упростить выражение

$$\sqrt[4]{(a-b)^4} - 2\sqrt[6]{(a+b)^6}, \quad 0 < a < b$$

$$\left[ \sqrt[6]{(a-3)^6} - 3\sqrt[4]{(a+3)^4}, \quad 0 < a < 3 \right].$$

3. Представить в виде степени с основанием  $b$  выражение

$$\left( \frac{b}{b^{\sqrt{3}-1}} \right)^{1+\sqrt{3}} : b^{\sqrt{3}} \quad \left[ \left( \frac{b^{\sqrt{2}+1}}{b^2} \right)^{\sqrt{2}-1} \cdot b^{2\sqrt{2}} \right].$$

4. Сократить дробь

$$\frac{\sqrt{a^3} - a}{a - 2a^{\frac{1}{2}} + 1} \quad \left[ \frac{a + 4\sqrt{a} + 4}{a^{\frac{3}{2}} + 2a} \right].$$

5. Избавиться от иррациональности в знаменателе дроби

$$\frac{1}{\sqrt{2} + \sqrt{5} - \sqrt{7}} \quad \left[ \frac{1}{\sqrt{7} - 3\sqrt{2} - 5} \right].$$

6. Упростить выражение ( $a > 0, b > 0$ )

$$\frac{(\sqrt[4]{ab} - \sqrt[4]{b})(\sqrt[4]{a} + \sqrt[4]{b})}{5(a-b)} \cdot \left( \frac{\sqrt[4]{b}}{\sqrt{a} + \sqrt{b}} \right)^{-1}$$

$$\left[ \left( \frac{(\sqrt{a} - \sqrt{b})^2 + 2a^{\frac{3}{2}} + b\sqrt{b}}{a\sqrt{a} + b\sqrt{b}} + \frac{3\sqrt{ab} - 3b}{a-b} \right)^{-2} \right].$$

### Контрольная работа №3.

1. Найти область определения функции

$$y = (x+5)^{-\frac{1}{4}} + \sqrt[6]{x^2+3x-10} \quad \left[ y = (x-6)^{-\frac{1}{3}} + \sqrt[5]{x^2+5x-6} \right].$$

2. Исследовать функцию и построить ее график

$$y = \sqrt{x+3} - 1 \quad [y = (x-2)^2 + 8].$$

3. Решить уравнение

$$3x+1 + \sqrt{7-9x} = 0 \quad [1+2x + \sqrt{7-6x} = 0].$$

4. Решить неравенство

$$(3x+4)\sqrt{4-x^2} \geq 0 \quad [(2x-7)\sqrt{x^2-9} \leq 0].$$

5. Решить уравнение

$$x^2 - x + \sqrt{x^2 - x + 4} = 2 \quad [x^2 - x + \sqrt{x^2 - x - 2} = 8].$$

6. Решить неравенство

$$2\sqrt{x-2} - \sqrt{x+3} \leq 1 \quad [2\sqrt{x-3} - \sqrt{x+2} \geq 1].$$

### Контрольная работа №4.

1. Сравнить числа  $a$  и  $b$ , если

$$a = (\sqrt{2} - 1)^{\sqrt{3}-1}, \quad b = (\sqrt{2} - 1)^{\sqrt{5}} \quad [a = (\sqrt{5} - 1)^{2\sqrt{3}}, \quad b = (\sqrt{5} - 1)^{3\sqrt{2}}].$$

2. Изобразить схематически график функции

$$y = |0,6^x - 1| \quad [y = 4^{|x|} + 1].$$

3. Решить уравнение:

$$1) \quad 6^x + 6^{x+1} = 2^x + 2^{x+1} + 2^{x+2}$$

$$[3^x + 3^{x+1} + 3^{x+2} = 12^x + 12^{x+1}];$$

$$2) \quad 4 \cdot 3^{2x} - 2^{2x-1} - 3^{2x+1} - 2^{2x} = 0$$

$$[5 \cdot 7^{2x-1} + 4 \cdot 3^{2x} + 3^{2x+1} - 2 \cdot 7^{2x} = 0].$$

4. Решить неравенство

$$1) \quad \left(\frac{2}{3}\right)^{\sqrt{6-x}} > \left(\frac{2}{3}\right)^x \quad [\pi^{\sqrt{2-x}} > \pi^x];$$

$$2) \quad 4 \cdot 4^x - 7 \cdot 2^x - 2 < 0 \quad [3 \cdot 9^x - 8 \cdot 3^x - 3 < 0].$$

5. Решить систему уравнений:

$$\begin{cases} 7^{2x} - 4^{2y} - 45 = 0, \\ 7^x - 4^y - 9 = 0 \end{cases} \quad \left[ \begin{cases} 9^x - 5^{2y} + 16 = 0, \\ 9^{\frac{x}{2}} - 5^y + 2 = 0 \end{cases} \right].$$

### Контрольная работа №5.

1. Вычислить

$$5^{\frac{\lg 5 - \log_{0,1} 2}{\log_5 25}} \quad \left[ 3^{\frac{\lg 5 - \log_{0,1} 2}{\log_4 9}} \right].$$

2. Сравнить числа  $a$  и  $b$ , если:

$$a = \log_{0,2} 0,3, \quad b = \log_{1,1} \sin \frac{\pi}{2} \quad \left[ a = \log_{\frac{2}{3}} 2, \quad b = \log_2 \sin \frac{\pi}{6} \right].$$

3. Решить уравнение:

$$1) \quad \log_2(2 + \log_2(3 + x)) = 0 \quad [lg(3 + 2 \log_2(1 + x)) = 0];$$

$$2) \quad 3 \log_3 x + 3 \log_x 3 = 10 \quad [3 \log_7 x - 2 \log_x 7 = 1].$$

4. Решить неравенство

$$\begin{aligned} 2 \log_2(2x + 7) &\geq 5 + \log_2(x + 2) \\ [2 \log_2(x + 5) &\leq 3 + \log_2(11 + x)]. \end{aligned}$$

5. Построить график функции

$$y = \log_{0,5} |x + 1| \quad [y = |\log_3(x - 1)|].$$

6. Решить уравнение

$$(\sqrt[3]{x})^{\log_7 x - 2} = 7 \quad [(\sqrt{x})^{\lg x} = 10^{4 + \lg x}].$$

7. Решить неравенство

$$\log_x(1 - 2x) < 1 \quad [\log_{2-2x} x < 2].$$

### Контрольная работа №6.

- Вычислить  $\cos \alpha$  [ $\sin \alpha$ ] и  $\operatorname{tg} \alpha$  [ $\operatorname{ctg} \alpha$ ], если  
 $\sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{3}}$  [ $\cos \alpha = \frac{12}{13}$ ] и  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$  [ $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$ ].
  - Найти значение  $\cos 2\alpha$  [ $\sin 2\alpha$ ], если  
 $\operatorname{tg} \alpha = -\sqrt{5}$  [ $\operatorname{ctg} \alpha = -\sqrt{7}$ ] и  $\frac{11\pi}{2} < \alpha < 6\pi$  [ $\frac{9\pi}{2} < \alpha < 5\pi$ ].
  - Найти значение выражения  

$$\frac{5 \cos 2\alpha + 3}{3 - 8 \cos^2 \alpha} \left[ \frac{2 - 4 \sin^2 \alpha}{3 + \sin 2\alpha} \right],$$
 если  $\operatorname{tg} \alpha = -\sqrt{5}$  [ $\operatorname{ctg} \alpha = -2$ ].
  - Упростить выражение  

$$\frac{\sin(\alpha + 60^\circ) \sin(\alpha - 60^\circ) - \sin^2 \alpha}{\left[ \cos^2 \alpha - \cos\left(\alpha + \frac{\pi}{6}\right) \cos\left(\alpha - \frac{\pi}{6}\right) \right]}.$$
- 
- Найти  $\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$  [ $\operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}$ ], если  
 $\sin \alpha - \cos \alpha = 1,4$  [ $\sin \alpha - \cos \alpha = -1,4$ ]  
 и  $\frac{3\pi}{8} < \frac{\alpha}{2} < \frac{\pi}{2}$  [ $-\frac{\pi}{4} < \alpha < 0$ ].
  - Доказать равенство  

$$\cos \frac{\pi}{7} \cos \frac{2\pi}{7} \cos \frac{4\pi}{7} = -\frac{1}{8}$$
 $[8 \sin 10^\circ \sin 50^\circ \sin 70^\circ = 1].$

### Контрольная работа №7.

- Вычислить:
    - $\cos\left(2 \arccos \frac{3}{5}\right)$  [ $\sin\left(2 \arcsin \frac{12}{13}\right)$ ];
    - $\operatorname{tg}\left(\operatorname{arctg} 3 - \operatorname{arctg} \frac{1}{3}\right)$  [ $\operatorname{tg}\left(\operatorname{arctg} \frac{1}{2} + \operatorname{arctg} 2\right)$ ].
  - Решить уравнение:
    - $\sin x - 16 \sin^5 x = 0$  [ $8 \cos^4 x + \cos x = 0$ ];
    - $\sin^2 x + 3 \sin^2 x \cos x - \sin x \cos^2 x - 3 \cos^2 x = 0$   
 $[6 \cos^3 x + 3 \cos^2 x \sin x - 2 \cos x \sin^2 x - \sin^3 x = 0].$
- 
- Вычислить:
    - $\arcsin\left(\cos \frac{5\pi}{6}\right)$  [ $\arccos\left(\sin \frac{4\pi}{5}\right)$ ];
    - $\operatorname{arctg}(\operatorname{tg} 16)$  [ $\operatorname{arctg}(\operatorname{tg} 10)$ ].
  - Решить уравнение  

$$\sin^2(\sin x + 3 \cos x) + \cos^2 x (\cos x + 3 \sin x) + 2 \sin x (1 - 3 \cos x) + 2 \cos x (1 - 3 \sin x) = 3$$

$$\left[ 3 \cos^2 2x + 11 \sin^2 2x - \frac{4(1 - \operatorname{tg}^2 x)}{1 + \operatorname{tg}^2 x} = 11 \right].$$