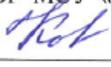


Управление образования города Вологды  
Муниципальное образовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 9»

<b>«Рассмотрено»</b> Руководитель МК «СОШ №9» г. Вологды  /Тисова Л.А./ ФИО От 28.08.2022	<b>«Согласовано»</b> Заместитель руководителя по УВР МОУ «СОШ №9» г. Вологды  /Корчнева М.Л./ ФИО От 29.08.2022	<b>«Утверждено»</b> Директор МОУ «СОШ № 9», г. Вологды  /Королева А.Н./ ФИО Приказ № 058/06 От 30.08.2022
--	--	---

**Рабочая программа учебного предмета**  
**«Алгебра и начала математического анализа»**  
**Уровень программы - углубленный**  
**10 -11 класс ( среднее общее образование )**

Программа разработана на основе авторской программы:

Математика: рабочие программы : 7-11 класс, с углубленным изучением математики/ [А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир и др.]. - М. : Вентана- Граф, 2020

Учитель: Мухина Ирина Александровна,  
высшая квалификационная категория

## Введение

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями :

- закона РФ «Об образовании» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ
- Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. № 413 «об утверждении ФГОС СОО», с последующими изменениями в ред. Приказа Минобрнауки России от 2018 г.)
- Федерального перечня учебников, утвержденных, рекомендованных (допущенных) к использованию в образовательном процессе в общеобразовательных учреждениях, реализующих образовательные программы общего образования (на текущий учебный год)
- СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям организации обучения в общеобразовательных учреждениях » (утверждены Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 29 декабря 2010 года № 189, зарегистрированы в Минюсте России 3 марта 2011 г., рег. Номер 19993)
- Устава МОУ «Средняя общеобразовательная школа № 9»
- Основной образовательной программы среднего общего образования МОУ «Средняя общеобразовательная школа № 9» от 2020 г.
- Примерная основная образовательная программа среднего общего образования от 28.06.2016
- Положения о порядке разработки и утверждения рабочих программ учебных предметов МОУ «Средняя общеобразовательная школа №9» г. Вологды
- Положения о промежуточной аттестации и оценки образовательных результатов МОУ «Средняя общеобразовательная школа № 9» г. Вологды
- на основе авторской программы Математика: рабочие программы : 7-11 класс, с углубленным изучением математики/ [А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир и др.]. - М. : Вентана- Граф, 2020

При разработке учтен региональный компонент: краеведческим материалом усилены основные темы программы по всем классам.

## Общая характеристика программы

Учебный курс построен на основе Федерального государственного образовательного стандарта с учетом Концепции математического образования и ориентирован на требования к результатам образования, содержащимся в Примерной основной образовательной программе среднего (полного) общего образования в соответствии с особенностями углубленного уровня изучения математики. В программе также учитываются доминирующие идеи и положения Программы развития и формирования универсальных учебных действий для основного общего образования, которые обеспечивают формирование российской гражданской идентичности, коммуникативных качеств личности, и способствуют формированию ключевой компетенции — умения учиться.

Программа по алгебре и началам математического анализа направлена на реализацию системно-деятельностного подхода к процессу обучения, который обеспечивает:

- построение образовательного процесса с учётом индивидуальных, возрастных, психологических, физиологических особенностей и здоровья обучающихся;
- формирование готовности обучающихся к саморазвитию и непрерывному образованию;
- формирование активной учебно-познавательной деятельности обучающихся;
- формирование позитивного отношения к познанию научной картины мира;
- осознанную организацию обучающихся своей деятельности, а также адекватное её оценивание;
- построение развивающей образовательной среды обучения.

Изучение алгебры и начал математического анализа направлено на достижение следующих целей:

- системное и осознанное усвоение курса алгебры и начал математического анализа;
- формирование математического стиля мышления, включающего в себя индукцию и дедукцию, обобщение и конкретизацию, анализ и синтез, классификацию и систематизацию, абстрагирование и аналогию;
- развитие интереса обучающихся к изучению алгебры и начал математического анализа;
- использование математических моделей для решения прикладных задач, задач из смежных дисциплин;
- приобретение опыта осуществления учебно-исследовательской, проектной и информационно-познавательной деятельности;
- развитие индивидуальности и творческих способностей, направленное на подготовку выпускников к осознанному выбору профессии.

Учебный предмет «Алгебра и начала математического анализа» входит в перечень учебных предметов, обязательных для изучения в средней (полной) общеобразовательной школе. Данная программа предусматривает изучение предмета на углублённом уровне. Программа реализует авторские идеи развивающего обучения алгебре и началам математического анализа, которое достигается особенностями изложения теоретического материала и системой упражнений на сравнение, анализ, выделение главного, установление связей, классификацию, обобщение и систематизацию.

### **Описание места предмета в учебном плане**

В базисном учебном (образовательном) плане на изучение алгебры в 10-11 классах основной школы отведено 4 учебных часа в неделю в течение каждого года обучения, всего 272 часа.

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Изучение алгебры и начал математического анализа по данной программе способствует формированию у учащихся личностных, метапредметных, предметных результатов обучения, соответствующих требованиям Федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования.

## **Личностные результаты:**

- 1) воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознания вклада отечественных учёных в развитие мировой науки;
- 2) формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- 3) ответственное отношение к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- 4) осознанный выбор будущей профессиональной деятельности на базе ориентирования в мире профессий и профессиональных предпочтений; отношение к профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных и общенациональных проблем; формирование уважительного отношения к труду, развитие опыта участия в социально значимом труде;
- 5) умение контролировать, оценивать и анализировать процесс и результат учебной и математической деятельности;
- 6) умение управлять своей познавательной деятельностью;
- 7) умение взаимодействовать с одноклассниками, детьми младшего возраста и взрослыми в образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 8) критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач.

## **Метапредметные результаты:**

- 1) умение самостоятельно определять цели своей деятельности, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе;
- 2) 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;
- 3) умение самостоятельно принимать решения, проводить анализ своей деятельности, применять различные методы познания;
- 4) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- 5) формирование понятийного аппарата, умения создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;
- 6) умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

- 7) формирование компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- 8) умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- 9) умение самостоятельно осуществлять поиск в различных источниках, отбор, анализ, систематизацию и классификацию информации, необходимой для решения математических проблем, представлять её в понятной форме; принимать решение в условиях неполной или избыточной, точной или вероятностной информации; критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 10) умение использовать математические средства наглядности (графики, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- 11) умение выдвигать гипотезы при решении задачи, понимать необходимость их проверки;
- 12) понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.

#### **Предметные результаты:**

- 1) осознание значения математики для повседневной жизни человека;
- 2) представление о математической науке как сфере математической деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;
- 3) умение описывать явления реального мира на математическом языке; представление о математических понятиях и математических моделях как о важнейшем инструментарии, позволяющем описывать и изучать разные процессы и явления;
- 4) представление об основных понятиях, идеях и методах алгебры и математического анализа;
- 5) представление о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умение находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- 6) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- 7) практически значимые математические умения и навыки, способность их применения к решению математических и нематематических задач, предполагающие умение:
  - выполнять вычисления с действительными и комплексными числами;
  - решать рациональные, иррациональные, показательные, степенные и тригонометрические уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств;
  - решать текстовые задачи арифметическим способом, с помощью составления и решения уравнений, систем уравнений и неравенств;
  - использовать алгебраический «язык» для описания предметов окружающего мира и создания соответствующих математических моделей;
  - выполнять тождественные преобразования рациональных, иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических выражений;
  - выполнять операции над множествами;
  - исследовать функции с помощью производной и строить их графики;

- вычислять площади фигур и объёмы тел с помощью определённого интеграла;
  - проводить вычисление статистических характеристик, выполнять приближённые вычисления;
  - решать комбинаторные задачи.
- 8) владение навыками использования компьютерных программ при решении математических задач.

## Планируемые результаты обучения по курсу

### *Числа и величины*

#### **Выпускник научится:**

- оперировать понятием радианная мера угла, выполнять преобразования радианной меры в градусную и градусной меры в радианную;
- оперировать понятием комплексного числа, выполнять арифметические операции с комплексными числами;
- изображать комплексные числа на комплексной плоскости, находить комплексную координату числа.

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

- *использовать различные меры измерения углов при решении геометрических задач, а также задач из смежных дисциплин;*
- *применять комплексные числа для решения алгебраических уравнений.*

### *Выражения*

#### **Выпускник научится:**

- оперировать понятиями корня  $n$ -й степени, степени с рациональным показателем, степени с действительным показателем, логарифма;
- применять понятия корня  $n$ -й степени, степени с рациональным показателем, степени с действительным показателем, логарифма и их свойства в вычислениях и при решении задач;
- выполнять тождественные преобразования выражений, содержащих корень  $n$ -й степени, степени с рациональным показателем, степень с действительным показателем, логарифм;
- оперировать понятиями косинус, синус, тангенс, котангенс угла поворота, арксинус, арккосинус, арктангенс и арккотангенс; выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений.

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

- *выполнять многошаговые преобразования выражений, применяя широкий набор способов и приёмов;*
- *применять тождественные преобразования выражений для решения задач из различных разделов курса.*

### *Уравнения и неравенства*

#### **Выпускник научится:**

- решать иррациональные, тригонометрические, показательные и логарифмические уравнения, неравенства и их системы;

- решать алгебраические уравнения на множестве комплексных чисел;
- понимать уравнение как важнейшую математическую модель для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций, решать текстовые задачи алгебраическим методом;
- применять графические представления для исследования уравнений.

***Выпускник получит возможность:***

- овладеть приёмами решения уравнений, неравенств и систем уравнений; применять аппарат уравнений для решения разнообразных задач из математики, смежных предметов, практики;
- применять графические представления для исследования уравнений, неравенств, систем уравнений, содержащих параметры.

## Функции

**Выпускник научится:**

- понимать и использовать функциональные понятия, язык (термины, символические обозначения);
- выполнять построение графиков функций с помощью геометрических преобразований;
- выполнять построение графиков вида  $y = n x$ , степенных, тригонометрических, обратных тригонометрических, показательных и логарифмических функций;
- исследовать свойства функций;
- понимать функцию как важнейшую математическую модель для описания процессов и явлений окружающего мира, применять функциональный язык для описания и исследования зависимостей между физическими величинами.

***Выпускник получит возможность:***

- проводить исследования, связанные с изучением свойств функций, в том числе с использованием компьютера;
- использовать функциональные представления и свойства функций для решения задач из различных разделов курса математики.

## Элементы математического анализа

**Выпускник научится:**

- применять терминологию и символику, связанную с понятиями предел, производная, первообразная и интеграл;
- находить предел функции;
- решать неравенства методом интервалов;
- вычислять производную и первообразную функции;
- использовать производную для исследования и построения графиков функций;
- понимать геометрический смысл производной и определённого интеграла;
- находить вторую производную, понимать её геометрический и физический смысл;
- вычислять определённый интеграл;
- вычислять неопределённый интеграл.

***Выпускник получит возможность:***

- сформировать представление о применении геометрического смысла производной и интеграла в курсе математики, в смежных дисциплинах;

- сформировать и углубить знания об интеграле.

### *Элементы комбинаторики, вероятности и статистики*

#### **Выпускник научится:**

- решать комбинаторные задачи на нахождение количества объектов или комбинаций;
- применять формулу бинома Ньютона для преобразования выражений;
- использовать метод математической индукции для доказательства теорем и решения задач;
- использовать способы представления и анализа статистических данных;
- выполнять операции над событиями и вероятностями.

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

- научиться специальным приёмам решения комбинаторных задач;
- характеризовать процессы и явления, имеющие вероятностный характер.

### *Основы учебно – исследовательской и проектной деятельности*

#### **Выпускник научится:**

- использовать для анализа представления и систематизации данных таблицы, круговые, линейные и столбчатые диаграммы, графики движения; сравнивать с их помощью значения величин, интерпретировать данные таблиц, диаграмм и графиков;
- работать с текстом: выделять части учебного текста — вводную часть, главную мысль и важные замечания, примеры, иллюстрирующие главную мысль, и важные замечания, проверять понимание текста;
- выполнять проектные работы по заданной или самостоятельно выбранной теме, составлять план поиска информации; отбирать источники информации (справочники, энциклопедии, контролируемое пространство Интернета и др.), выбирать способы представления информации;
- выполнять проектные работы по предмету
- работать в материальной и информационной среде основного общего образования (в том числе с учебными моделями) в соответствии с содержанием учебного предмета «Математика».

### *ИКТ – компетентность*

#### **Выпускник научится:**

- правильно включать и выключать устройства ИКТ, входить в операционную систему и завершать работу с ней, выполнять базовые действия с экранными объектами (перемещение курсора, выделение, прямое перемещение, запоминание и вырезание);
- соблюдать требования техники безопасности, гигиены, эргономики и ресурсосбережения при работе с устройствами ИКТ, в частности учитывающие специфику работы с различными экранами.

- избирательно относиться к информации в окружающем информационном пространстве, отказываться от потребления ненужной информации.
- выступать с аудио и видеоподдержкой, включая выступление перед дистанционной аудиторией;
- соблюдать нормы информационной культуры, этики и права; с уважением относиться к частной информации и информационным правам других людей
- использовать различные приёмы поиска информации в Интернете, поисковые сервисы, строить запросы для поиска информации и анализировать результаты поиска;
- использовать приёмы поиска информации на персональном компьютере, в информационной среде учреждения и в образовательном пространстве;
- использовать различные библиотечные, в том числе электронные, каталоги для поиска необходимых книг.

## **Формы организации учебного процесса**

Формы организации учебного процесса в рамках предмета «математика» разнообразны, предполагают личностно-ориентированное обучение, индивидуальную, парную, групповую деятельность обучающихся, применение ИКТ-технологий, проблемного, игрового обучения, технологии оценивания и критического мышления.

### **Основные виды контроля:**

Одно из требований принципа систематичности и последовательности предполагает необходимость осуществления контроля на всех этапах образовательного процесса по математике. Этому способствует применение следующих видов контроля:

**Предварительный** – диагностика начального уровня знаний обучающихся с целью выявления ими важнейших элементов учебного содержания, полученных при изучении предшествующих разделов, необходимых для успешного усвоения нового материала (беседа по вопросам; мозговой штурм; тестирование, письменный опрос).

**Текущий (поурочный)** – систематическая диагностика усвоения основных элементов содержания каждого урока по ходу изучения темы или раздела (беседа; индивидуальный опрос; подготовка сообщений, работа по карточкам; составление схем, таблиц, чертежей, написание тестов).

**Тематический** – по окончании изучения темы (контрольная работа, тест).

**Итоговый (промежуточный)** – проводится по итогам изучения раздела курса предмета «математика» с целью диагностирования усвоения обучающимися основных понятий раздела и понимания их взаимосвязи (контрольные работы, контрольное тестирование, презентация проектов); тест, включающий задания с выбором ответа, с кратким ответом, дифференцированный зачет с творческим заданием; проектная, исследовательская работа.

Контроль знаний, умений и навыков учащихся осуществляется с помощью дифференцированных заданий тестового характера, развернутых ответов на поставленный вопрос, устных и письменных творческих работ.

Формы промежуточной аттестации в 10-11 классах: контрольная работа.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### А) Общая характеристика курса

Содержание курса алгебры и начал математического анализа в 10–11 классах представлено в виде следующих содержательных разделов: «Числа и величины», «Выражения», «Уравнения и неравенства», «Функции», «Элементы математического анализа», «Элементы комбинаторики, вероятности и статистики», «Алгебра и начала математического анализа в историческом развитии».

В разделе «**Числа и величины**» расширяется понятие числа, которое служит фундаментом гибкого и мощного аппарата, используемого в решении математических задач и в решении задач смежных дисциплин. Материал данного раздела завершает содержательную линию школьного курса математики «Числа и величины».

Особенностью раздела «**Выражения**» является то, что материал изучается в разных темах курса: «Показательная и логарифмическая функции», «Тригонометрические функции», «Степенная функция». При изучении этого раздела формируется представление о прикладном значении математики, о первоначальных принципах вычислительной математики. В задачи изучения раздела входит развитие умения решать задачи рациональными методами, вносить необходимые коррективы в ходе решения задачи.

Особенностью раздела «**Уравнения и неравенства**» является то, что материал изучается в разных темах курса: «Показательная и логарифмическая функции», «Тригонометрические функции», «Степенная функция». Материал данного раздела носит прикладной характер и учитывает взаимосвязь системы научных знаний и метода познания — математического моделирования, обладает широкими возможностями для развития алгоритмического мышления, обеспечивает опыт продуктивной деятельности, обеспечивающий развитие мотивации обучения и интеллекта.

Раздел «**Функции**» расширяет круг элементарных функций, изученных в курсе алгебры 7–9 классов, а также методов их исследования. Целью изучения данного раздела является формирование умения соотносить реальные зависимости из окружающей жизни и из смежных дисциплин с элементарными функциями, использовать функциональные представления для решения задач. Соответствующий материал способствует развитию самостоятельности в организации и проведении исследований, воображения и творческих способностей учащихся.

Материал раздела «**Элементы математического анализа**», включающий в себя темы «Производная и её применение» и «Интеграл и его применение», формирует представления об общих идеях и методах математического анализа. Цель изучения раздела — применение аппарата математического анализа для решения математических и практических задач, а также для доказательства ряда теорем математического анализа и геометрии.

Содержание раздела «**Элементы комбинаторики, вероятности и статистики**» раскрывает прикладное и практическое значение математики в современном мире. Материал

данного раздела способствует формированию умения воспринимать, представлять и критически анализировать информацию, представленную в различных формах, пониманию вероятностного характера реальных зависимостей.

Раздел «Алгебра и начала математического анализа в историческом развитии» позволяет сформировать представление о культурных и исторических факторах становления математики как науки, о ценности математических знаний и их применений в современном мире, о связи научного знания и ценностных установок.

## **Б) СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

### **Повторение**

Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно - рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла.

Модуль числа и его свойства. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.

Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции  $y = \sqrt{x}$ . Графическое решение уравнений и неравенств.

Использование операций над множествами и высказываниями.

Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.

Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств. Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и не-счетные множества.

Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. Алгебра высказываний. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности. Законы логики. Основные логические правила. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, основных логических правил. Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. Виды доказательств. Математическая индукция. Утверждение, обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.

Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма.  $q$ -ичные системы счисления. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.

Радиянная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций,

формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций и наоборот.

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Чётные и нечётные функции. Тригонометрические функции числового аргумента. Свойства и графики тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. Число  $e$  и функция. Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения. Первичные представления о множестве комплексных чисел. Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Решение уравнений в комплексных числах.

Метод интервалов для решения неравенств. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля. Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств. Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром. Формула Бинома Ньютона. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета, теорема Безу. Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены. Функции «дробная часть числа» и «целая часть числа». Диофантовы уравнения. Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов. Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости. Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.

Множества на координатной плоскости. Неравенство Коши — Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних. Понятие предела функции в точке. Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса. Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Применение производной в физике. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования. Вторая производная, её геометрический и физический смысл.

Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной.

Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных. Первообразная. Неопределённый интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определённый интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объёмов тел вращения с помощью интеграла. Методы решения функциональных уравнений и неравенств.

## **Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика**

### Повторение

Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения. Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли. Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей. Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. Гипергеометрическое распределение и его свойства. Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение. Показательное распределение, его параметры. Распределение Пуассона и его применение. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчинённых нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). Центральная предельная теорема. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе. Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия. Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция. Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле. Кодирование. Двоичная запись. Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.

## **Критерии и нормы оценки знаний, умений и навыков учащихся по математике.**

Знания и умения учащихся по математике оцениваются по результатам их индивидуального и фронтального опроса, текущих и итоговых письменных работ.

### **I. Оценка устных ответов.**

«5» - ученик дает правильные, осознанные ответы на все поставленные вопросы, может подтвердить правильность ответа предметно-практическими действиями, знает и умеет применять правила, умеет самостоятельно оперировать изученными математическими представлениями; умеет самостоятельно, с минимальной помощью учителя, правильно решить задачу, объяснить ход решения; умеет производить и объяснить устные и письменные вычисления; правильно узнает и называет геометрические фигуры, их элементы положение фигур по отношению друг к другу на плоскости и в пространстве; правильно выполняет работы по измерению и черчению с помощью измерительного и чертежного инструментов, умеет объяснить последовательность работы.

«4» - ученик при ответе допускает отдельные неточности, оговорки, нуждается в дополнительных вопросах, помогающих ему уточнить ответ; при вычислениях, в отдельных случаях, нуждается в дополнительных промежуточных записях, назывании промежуточных результатов вслух, опоре на образы реальных предметов; при решении задач нуждается в дополнительных вопросах учителя, помогающих анализу предложенной задачи, уточнению вопросов задачи, объяснению выбора действий; с незначительной помощью учителя правильно узнает и называет геометрические фигуры, их элементы, положение фигур на плоскости, в пространстве, по отношению друг к другу; выполняет работы по измерению и черчению с недостаточной точностью. Все недочеты ученик исправляет легко при незначительной помощи учителя.

«3» - ученик при незначительной помощи учителя или учащихся класса дает правильные ответы на поставленные вопросы, формулирует правила, может их применять; производит вычисления с опорой на различные виды счетного материала, но с соблюдением алгоритмов действий, понимает и записывает после обсуж-

дения решение задачи под руководством учителя, узнает и называет геометрические фигуры, их элементы, положение фигур на плоскости и в пространстве с значительной помощью учителя или с использованием записей и чертежей в тетрадях, в учебниках, на таблицах с помощью учителя, правильно выполняет измерение и черчение после предварительного обсуждения последовательности работы, демонстрации приемов ее выполнения.

«2» - ученик обнаруживает незнание большей части программного материала, не может воспользоваться помощью учителя, других учащихся.

### **II. Оценка письменных работ.**

Учитель проверяет и оценивает все письменные работы учащихся. При оценке письменных работ используются нормы оценок письменных контрольных работ, при этом учитывается уровень самостоятельности ученика, особенности его развития.

По своему содержанию письменные контрольные работы могут быть либо однородными (только задачи, только примеры, только построение геометрических фигур и т. д.), либо комбинированными, - это зависит от цели работы, класса и объема проверяемого материала.

**Объем контрольной работы:** 25 – 40 минут.

Причем за указанное время учащиеся должны не только выполнить работу, но и ее проверить.

В комбинированную контрольную работу могут быть включены 1 — 3 простые задачи или 2 составные, примеры в одно и несколько арифметических действий, математический диктант, сравнение чисел, математических выражений, вычислительные, измерительные задачи или другие геометрические задания.

#### **Грубые ошибки:**

- неверное выполнение вычислений вследствие неточного применения правил;
- неправильное решение задачи (неправильный выбор, пропуск действий, выполнение нужных действий, искажение смысла вопроса, привлечение посторонних или потеря необходимых числовых данных);

- неумение правильно выполнить измерение и построение геометрических фигур.

### **Негрубые ошибки:**

- ошибки, допущенные в процессе списывания числовых данных (искажение, замена) знаков арифметических действий;
- нарушение в формулировке вопроса (ответа) задачи;
- правильности расположения записей, чертежей;
- небольшая неточность в измерении и черчении.

Оценка не снижается за грамматические ошибки, допущенные в работе. Исключения составляют случаи написания тех слов и словосочетаний, которые широко используются на уроках

математики (названия компонентов и результатов действий, величины и т. д.)

### **Оценка письменной работы, содержащей только примеры.**

- «5» - вся работа выполнена безошибочно и нет исправлений;
- «4» - допущены 1 — 2 вычислительные ошибки;
- «3» - допущены 3 — 4 вычислительные ошибки;
- «2» - допущены 5 и более вычислительных ошибок.

### **Оценка письменной работы, содержащей только задачи.**

- «5» - все задачи решены и нет исправлений;
- «4» - нет ошибок в ходе решения задачи, но допущены 1- 2 вычислительные ошибки;
- «3» - хотя бы одна ошибка в ходе решения задачи и одна вычислительная ошибка или если вычислительных ошибок нет, но не решена 1 задача;
- «2» - допущена ошибка в ходе решения 2 задач или допущена 1 ошибка в ходе решения задачи и 2 вычислительные ошибки.

### **Оценка комбинированных работ**

#### **(1 задача, примеры и задание другого вида).**

- «5» - вся работа выполнена безошибочно и нет исправлений;
- «4» - допущены 1- 2 вычислительные ошибки;

- «3» - допущены ошибки в ходе решения задачи при правильном выполнении всех остальных заданий или допущены 3 — 4 вычислительные ошибки;
- «2» - допущены ошибки в ходе решения задачи и хотя бы одна вычислительная ошибка или при решении задачи и примеров допущено более 5 вычислительных ошибок.

#### **Оценка комбинированных работ (2 задачи и примеры).**

- «5» - вся работа выполнена безошибочно и нет исправлений;
- «4» - допущены 1- 2 вычислительные ошибки;
- «3» - допущены ошибки в ходе решения одной из задач или допущены 3- 4 вычислительные ошибки;
- «2» - допущены ошибки в ходе решения 2 задач или допущена ошибка в ходе решения одной задачи и 4 вычислительные ошибки или допущено в решении примеров и задач более 6 вычислительных ошибок.

#### **Оценка математических диктантов.**

- «5» - вся работа выполнена безошибочно и нет исправлений;
- «4» - не выполнена 1/5 часть примеров от их общего числа;
- «3» - не выполнена 1/4 часть примеров от их общего числа;
- «2» - не выполнена 1/2 часть примеров от их общего числа.

**За комбинированную контрольную работу**, содержащую, например, вычислительные примеры и арифметические задачи, **целесообразно выставлять две отметки**: одну - за вычисления, а другую - за решение задач, т.к. иначе невозможно получить правильное представление о сформированного конкретного умения или навыка. Например, ученик может безошибочно выполнить все вычисления, но при решении задачи неправильно выбрать арифметическое действие, что свидетельствует о несформированности умения решать арифметическую задачу данного типа.

При выставлении отметки учитель, оценивая знания, умения и навыки, должен отчетливо представлять, какие из них к данному моменту уже сформированы, а какие только находятся в стадии формирования. Например, на момент проверки учащиеся должны твердо знать таблицу умножения.

В этом случае оценивание отметками "5", "4", "3" и "2" состояния сформированности навыка целесообразно произвести по такой шкале:

- 95-100% всех предложенных примеров решены верно - "5",
- 75-94 % - «4»,
- 40-74 % - «3»,
- ниже 40% -«2».

Если работа проводится **на этапе формирования навыка**, когда навык еще полностью не сформирован, шкала оценок должна быть несколько иной (процент правильных ответов может быть ниже):

- 90-100% всех предложенных примеров решены верно-«5»,
- 55-89% правильных ответов-«4»,
- 30-54 % - «3».

Таким образом, число допущенных ошибок не является решающим при выставлении отметки. Важнейшим показателем считается правильность выполнения задания. **Не следует снижать отметку за неаккуратно выполненные записи (кроме неаккуратно выполненных геометрических построений - отрезка, многоугольника и пр.), за грамматические ошибки и т.п.** Эти показатели несут незначительный вес при оценивании математической подготовки ученика, так как не отражают ее уровень.

Умения "рационально" производить вычисления и решать задачи характеризует высокий уровень математического развития ученика. Эти умения сложны, формируются очень медленно, и за время обучения далеко не у всех детей могут быть достаточно хорошо сформированы. **Нельзя снижать оценку за "нерациональное" выполнение вычисления или "нерациональный" способ решения задачи.**

Кроме оценивания контрольной работы отметкой необходимо проводить качественный анализ ее выполнения учащимися. Этот анализ поможет учителю выявить пробелы в знаниях и умениях, спланировать работу над ошибками, ликвидировать неправильные представления учащихся, организовать коррекционную работу.

Оценивая контрольные работы по пятибалльной системе оценок, учитель руководствуется тем, что при проверке выявляется не только осознанность знаний и сформированность навыков, но и умение применять их в ходе решения учебных и практических задач.

### 3. Тематическое планирование

10 класс (4 ч в неделю, всего 136 часов)

Тема	Количество часов	Характеристика видов учебной деятельности учащихся
<b><i>Повторение и расширение сведений о множествах, математической логике и функциях (20 часов)</i></b>		
Множества, операции над множествами	2	<i>Описывать понятия:</i> множества, функции истинности, тавтологии, предиката, области определения предиката, области истинности предиката, кванторов общности и существования.
Конечные и бесконечные множества	2	<i>Формулировать</i> определения: подмножество данного множества, собственного подмножества данного множества, пересечения множеств, объединения множеств, разности множеств, взаимно-однозначного соответствия между множествами, равномоощных множеств, счетного множества, конъюнкции высказываний, дизъюнкции высказываний, импликации высказываний, эквивалентности высказываний, отрицания высказывания, эквивалентных высказываний, равносильных предикатов, конъюнкции предикатов, дизъюнкции предикатов, импликации предикатов, эквивалентности предикатов, отрицания предиката, взаимнообратных теорем, теоремы, противоположной данной, функции, наибольшего и наименьшего значения функции на множестве, четной функции, нечетной функции, обратимой функции, взаимнообратных функций.
Высказывания и операции над ними	2	
Предикаты. Операции над предикатами. Виды теорем	2	
Контрольная работа № 1	1	
Функция и её свойства	3	
Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований	2	<i>Описывать</i> алгоритмы: построения графиков функций $y = f(kx)$ , $y = f( x )$ , $y =  f(x) $ , решения неравенств методом интервалов.
Обратная функция	2	<i>Доказывать</i> формулы: включения исключения.
Метод интервалов	3	<i>Формулировать</i> и доказывать теоремы: о графике четной функции, о графике нечетной функции, об обратимости возрастающей (убывающей) функции, о графиках взаимнообратных функций, об общих точках графиков возрастающих взаимно-обратных функций и её следствие.
Контрольная работа № 2	1	<i>Применять</i> изученные определения, теоремы и формулы к решению задач
<b><i>Степенная функция (21 час)</i></b>		
Степенная функция с натуральным показателем	1	<i>Описывать</i> понятия: степенная функция с натуральным показателем, степенная функция с целым показателем, функция корень $n$ -й степени, степенной функции с рациональным показателем.
Степенная функция с целым показателем	1	<i>Формулировать</i> определения: корня $n$ -й степени, арифметического корня $n$ -й степени, степени с рациональным показателем, равносильных уравнений, уравнения следствия, равносильных
Определение корня $n$ -й сте-	3	

пени. Функция $y = n x$		неравенств, неравенства следствия.
Свойства корня $n$ -й степени	3	<i>Доказывать</i> свойства: степенной функции с натуральным показателем, степенной функции с целым показателем, функции корень $n$ -й степени, степенной функции с рациональным показателем.
Контрольная работа № 3	1	
Степень с рациональным показателем и её свойства	2	<i>Формулировать</i> и доказывать теоремы: о свойствах корня $n$ -й степени, о свойствах степени с рациональным показателем, о равносильных преобразованиях иррациональных уравнений, о равносильных преобразованиях иррациональных неравенств.
Иррациональные уравнения	3	<i>Применять</i> изученные определения, теоремы и формулы к решению задач
Различные приёмы решения иррациональных уравнений и их систем	3	
Иррациональные неравенства	3	
Контрольная работа № 4	1	
<b>Тригонометрические функции (31 час)</b>		
Радианная мера угла	2	<i>Описывать</i> понятия: тригонометрические функции угла поворота.
Тригонометрические функции числового аргумента	2	<i>Формулировать</i> определения: угла в 1 радиан, косинуса, синуса, тангенса и котангенса угла поворота, периодической функции, соизмеримых чисел, ограниченной функции.
Знаки значений тригонометрических функций. Чётность и нечётность тригонометрических функций	2	<i>Доказывать</i> формулы: длины дуги окружности, основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента, сложения, приведения, двойного, тройного и половинного углов, понижения степени, для преобразований суммы, разности и произведения тригонометрических функций.
Периодические функции	2	<i>Доказывать</i> свойства: тригонометрических функций.
Свойства и графики функций $y = \sin x$ и $y = \cos x$	2	<i>Формулировать</i> и <i>доказывать</i> теоремы: о свойствах периодических функций.
Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$	2	<i>Применять</i> изученные определения, теоремы и формулы к решению задач, о свойстве функций, имеющих соизмеримые периоды
Контрольная работа № 5	1	
Основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента	3	
Формулы сложения	3	

Формулы приведения	2	
Формулы двойного, тройного и половинного углов	5	
Формулы для преобразования суммы, разности и произведения тригонометрических функций	4	
Контрольная работа № 6	1	
<b>Тригонометрические уравнения и неравенства (24 часа)</b>		
Уравнение $\cos x = b$	3	<p><i>Описывать</i> понятия: функции <math>y = \arccos x</math>, <math>y = \arcsin x</math>, <math>y = \operatorname{arctg} x</math> и <math>y = \operatorname{arcctg} x</math>, простейшего тригонометрического неравенства.</p> <p><i>Формулировать</i> определения: арккосинуса, арксинуса, арктангенса, арккотангенса, однородных тригонометрических уравнений.</p> <p><i>Доказывать</i> формулы: корней простейших тригонометрических уравнений.</p> <p><i>Доказывать</i> свойства: обратных тригонометрических функций.</p> <p><i>Применять</i> изученные определения, теоремы и формулы к решению задач</p>
Уравнение $\sin x = b$	2	
Уравнения $\operatorname{tg} x = b$ и $\operatorname{ctg} x = b$	1	
Функции $y = \arccos x$ , $y = \arcsin x$ , $y = \operatorname{arctg} x$ и $y = \operatorname{arcctg} x$	4	
Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим	4	
Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители. Применение ограниченности тригонометрических функций	4	
О равносильных переходах при решении тригонометрических уравнений	2	
Тригонометрические неравенства	3	
Контрольная работа № 7	1	
<b>Производная и её применение (33 часа)</b>		

Определение предела функции в точке и функции, непрерывной в точке	2	<p><i>Описывать</i> понятия: мгновенной скорости, касательной к графику функции, приращения функции в точке, геометрический и механический смысл производной, наибольшего (наименьшего) значения функции на отрезке, второй производной, выпуклой вверх (вниз) функции, асимптоты графика.</p> <p><i>Формулировать</i> определения: предела функции в точке, функции непрерывной в точке, производной функции в точке, окрестности точки, точки максимума, точки минимума, критической точки функции.</p> <p><i>Описывать</i> алгоритмы: поиска наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке, исследования свойств и построения графика функции.</p> <p><i>Записывать</i> формулы: производная степенной функции, производная корня <math>n</math>-й степени, производные тригонометрических функций, уравнения касательной к графику функции.</p> <p><i>Формулировать и доказывать</i> теоремы: о непрерывности дифференцируемой функции, о правилах вычисления производной, о признаке постоянства функции, о признаке возрастания (убывания) функции, о признаке точки максимума (минимума), о признаке выпуклой вверх (вниз) функции.</p> <p><i>Формулирует и поясняет</i> геометрический и механический смыслы теорем: Ферма, Ролля, Лагранжа.</p> <p><i>Применять</i> изученные определения, теоремы и формулы к решению задач</p>
Задачи о мгновенной скорости и касательной к графику функции	1	
Понятие производной	3	
Правила вычисления производных	4	
Уравнение касательной	4	
Контрольная работа № 8	1	
Признаки возрастания и убывания функции	4	
Точки экстремума функции	4	
Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке	4	
Вторая производная. Понятие выпуклости функции	2	
Построение графиков функций	3	
Контрольная работа № 9	1	
<b><i>Повторение и систематизация учебного материала (7 часов)</i></b>		
Повторение и систематизация учебного материала за курс алгебры и начал математического анализа	6	
Итоговая контрольная работа	1	

**11 класс (4 ч в неделю, всего 136 часа)**

Тема	Количество часов	Характеристика видов учебной деятельности учащихся
<b><i>Показательная и логарифмическая функции (37 часов)</i></b>		
Степень с произвольным действительным показателем. Показательная функция	4	<p><i>Формулировать</i> определение показательной функции. Описывать свойства показательной функции, выделяя случай основания, большего единицы, и случай положительного основания, меньшего единицы. Преобразовывать выражения, содержащие степени с действительным показателем. Строить графики функций на основе графика показательной функции.</p> <p><i>Распознавать</i> показательные уравнения и неравенства. Формулировать теоремы о равносильном преобразовании показательных уравнений и неравенств. Решать показательные уравнения и неравенства.</p> <p><i>Формулировать</i> определение логарифма положительного числа по положительному основанию, отличному от единицы, теоремы о свойствах логарифма. Преобразовывать выражения, содержащие логарифмы. Формулировать определение логарифмической функции и описывать её свойства, выделяя случай основания, большего единицы, и случай положительного основания, меньшего единицы. Доказывать, что показательная и логарифмическая функции являются взаимно обратными. Строить графики функций на основе логарифмической функции.</p> <p><i>Распознавать</i> логарифмические уравнения и неравенства. Формулировать теоремы о равносильном преобразовании логарифмических уравнений и неравенств. Решать логарифмические уравнения и неравенства.</p> <p><i>Формулировать</i> определения числа <math>e</math>, натурального логарифма. Находить производные функций, содержащих показательную функцию, логарифмическую функцию, степенную функцию с действительным показателем</p>
Показательные уравнения	4	
Показательные неравенства	4	
Контрольная работа № 1	1	
Логарифм и его свойства	5	
Логарифмическая функция и её свойства	5	
Логарифмические уравнения	6	
Логарифмические неравенства	4	
Производные показательной и логарифмической функций	3	
Контрольная работа № 2	1	
<b><i>Интеграл и его применение (14 часов)</i></b>		
Первообразная	3	<p><i>Формулировать</i> определение первообразной функции, теорему об основном свойстве первообразной, правила нахождения первообразной. На основе таблицы первообразных и правил нахождения первообразных находить первообразную, общий вид первообразных, неопределённый интеграл. По закону изменения скорости движения материальной точки находить закон движения материальной точки.</p> <p><i>Формулировать</i> теорему о связи первообразной и площади криволинейной трапеции.</p> <p><i>Формулировать</i> определение определенного интеграла. Используя формулу Ньютона-</p>
Правила нахождения первообразной	3	
Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл	6	

Вычисление объёмов тел	1	Лейбница, находить определенный интеграл, площади фигур, ограниченных данными линиями.
Контрольная работа № 3	1	Использовать определенный интеграл для нахождения объёмов тел, в частности объёмов тел вращения
<b>Комплексные числа (13 часов)</b>		
Множество комплексных чисел	4	<i>Формулировать</i> определения комплексного числа, арифметических действий с комплексными числами, действительной и мнимой частей комплексного числа, алгебраической формы записи комплексного числа, модуля комплексного числа и его аргумента, сопряжённых комплексных чисел. Выполнять арифметические действия с комплексными числами. Находить действительную и мнимую части комплексного числа, модуль комплексного числа и его аргумент, комплексное число, сопряженное к данному.
Комплексная плоскость. Тригонометрическая форма комплексного числа	3	<i>Формулировать</i> определение тригонометрической формы записи комплексного числа.
Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Корень $n$ -й степени из комплексного числа	2	<i>Изображать</i> комплексные числа на комплексной плоскости. Находить комплексную координату числа. Представлять комплексное число в тригонометрической форме. Выполнять умножение, деление и возведение в натуральную степень комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме.
Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел	3	<i>Применять</i> комплексные числа для решения алгебраических уравнений, в частности, квадратных уравнений с действительными коэффициентами и отрицательным дискриминантом.
Контрольная работа № 4	1	<i>Формулировать</i> основную теорему алгебры.
<b>Элементы теории вероятностей (25 часов)</b>		
Элементы комбинаторики и бином Ньютона	5	<i>Формулировать</i> определения несовместных событий, объединения и пересечения событий, дополнения события. Используя формулу вероятности объединения двух несовместных событий, формулу, связывающую вероятности объединения и пересечения двух событий, формулу вероятности дополнения события, находить вероятности событий. <i>Формулировать</i>
Аксиомы теории вероятностей	3	определения зависимых и независимых событий, условной вероятности. Используя теоремы о
Условная вероятность	3	вероятности пересечения двух зависимых и независимых событий, теорему о вероятности пере-
Независимые события	2	сечения нескольких независимых событий, находить вероятности событий.
Случайная величина	2	
Схема Бернулли. Биномиальное распределение	3	<i>Распознавать</i> вероятностные эксперименты, описываемые с помощью схемы Бернулли. Находить вероятность события, состоящего в том, что в схеме Бернулли успехом завершиться
Характеристики случайной величины	3	данное количество испытаний.
Математическое ожидание суммы случайных величин	3	<i>Формулировать</i> определения случайной величины и её множества значений. Для случайной величины с конечным множеством значений формулировать определения распределения случайной величины и её математического ожидания.
Контрольная работа № 5	1	<i>Находить</i> математическое ожидание случайной величины по её распределению. Использовать

		выводы теории вероятностей в задачах с практическим жизненным содержанием
<b><i>Повторение (11 часов)</i></b>		
О появлении посторонних корней и потере решений уравнений	3	
Основные методы решения уравнений	4	
Основные методы решения неравенства	3	
Контрольная работа № 6	1	
<b><i>Повторение и систематизация учебного материала (36 часов )</i></b>		
Повторение и систематизация учебного материала за курс алгебры и начал математического анализа	35	
Итоговая контрольная работа	1	

## Контрольная работа за курс 10 класса

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### Спецификация итоговой работы для 10 класса по математике

**Цель работы:** оценить уровень сформированности предметных результатов обучающихся 10 класса соответствующего Федеральному государственному образовательному стандарту среднее общего образования.

#### Характеристика структуры и содержания работы

Работа состоит из 2 частей, соответствующих проверке на базовом и повышенном уровнях.

**Часть 1 (№ 1-10)** – задания базового уровня сложности.

В них проверяется освоение базовых знаний и умений по предмету, обеспечивающих успешное продолжение обучения в 11 классе школы. Учащимся предлагаются стандартные учебные или практические задачи, в которых очевиден способ решения, изученный в процессе обучения.

**Часть 2 (№ 11 - 14)** - задания повышенного уровня сложности и высокого уровня сложности.

Их назначение – дифференцировать хорошо успевающих школьников по уровням подготовки, выявить наиболее подготовленную часть учащихся. Эти части содержат задания повышенного уровня сложности из различных разделов курса алгебры и начала анализа. Все задания требуют записи решений и ответа.

#### Распределение заданий по частям работы

№	Части работы	Число заданий	Максимальный балл	Тип заданий
1	Часть 1	10	10	Задания с кратким ответом
2	Часть 2	4	8	Задания с развернутым решением
Итого		14	18	

**Рекомендации по подготовке к работе:** перед проведением контрольной работы провести повторительно-обобщающие уроки по разделам курса математики за 10 класс

#### Время выполнения работы

На проведение итоговой контрольной работы отводится 90 минут.

#### Дополнительные материалы и оборудование

Справочные материалы формулы тригонометрии : основное тригонометрическое тождество, формулы двойных углов синуса и косинуса, формулы синуса и косинуса разности и суммы

#### Система оценивания выполнения отдельных заданий и итоговой контрольной работы в целом.

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	итого
б	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	18

Задания, оцениваемые одним баллом, считается выполненными верно, если вписан верный ответ.

Задания, оцениваемые двумя баллами, считается выполненными верно, если учащийся выбрал правильный путь решения, из письменной записи решения понятен ход его рассуждений, получен верный ответ. В этом случае ему выставляется полный балл, соответствующий данному заданию. Если в решении допущена 1 вычислительная ошибка, то учащемуся засчитывается балл, на 1 меньше указанного.

#### Таблица перевода баллов в отметки по пятибалльной шкале

Баллы	0 - 6	7-9	10- 13	14-18
Оценка	2	3	4	5

## Распределение заданий частей 1 и 2 по содержанию

	Название раздела содержания	Задания
1	Уравнение	1,11
2	Неравенство	13
3	Тригонометрические функции	2,4,7
4	Степенная функция	8,14
5	Производная и ее применение	5,6,9,10
6	Система неравенств с одной переменной	12
7	Степень и ее свойства	3

### УУД, подлежащие оценке

	Проверяемые умения
1	Умение решать простейшее тригонометрическое уравнение
2	Умение находить корни тригонометрического уравнения
3	Умение решать текстовую задачу (работа с физическими формулами)
4	Умение возводить произведение в степень
5	Умение возводить степень в степень
6	Умение заменять число произведением множителей
7	Умение сокращать дробь
4	Знание и умение применять формулы приведения
5	Умение находить значение тригонометрического выражения
6	Знание и умение применять алгоритм нахождения скорости (времени), зная формулу пути
7	Умение находить производную степенной функции
8	Умение решать простейшее линейное уравнение
5	Умение применять свойства производной при решении задач
6	Знание и умение применять формулы тригонометрии
7	Знание и умение применять формулы сокращенного умножения
8	Знание и умение применять формулу арифметического квадратного корня из квадрата выражения
9	Знание и умение применять определение модуля
10	Знание геометрического смысла производной
11	Умение находить производную частного функций
12	Умение находить значение алгебраического выражения
13	Знание и умение применять алгоритм нахождения наименьшего значения функции
14	Умение решать тригонометрическое однородное уравнение
15	Умение решать дробно-рациональное неравенство
16	Умение решать модульное неравенство
17	Умение решать системы неравенств
18	Умение решать неравенство, содержащее различные функции
19	Умение решать уравнение с параметрами

# Итоговая контрольная работа по математике в 10 классе

## Вариант 1

Ответом на задания 1-9 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записывать в бланк ответов от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и десятичную запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

1. Решите уравнение  $\operatorname{tg} \frac{\pi(x+4)}{6} = -\frac{1}{\sqrt{3}}$ . В ответе напишите наименьший положительный корень.

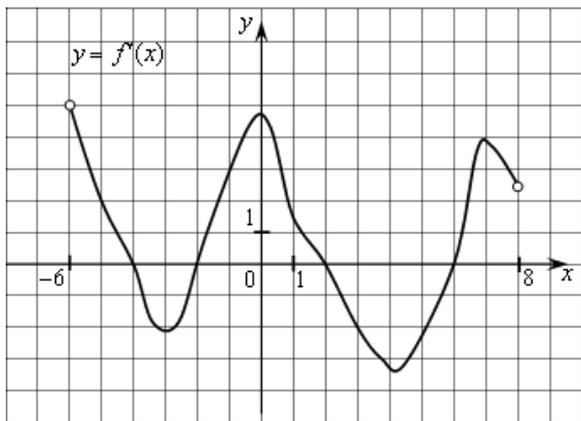
2. Скейтбордист прыгает на стоящую на рельсах платформу, со скоростью  $v = 3$  м/с под острым углом  $\alpha$  к рельсам. От толчка платформа начинает ехать со скоростью  $u = \frac{m}{m+M} v \cos \alpha$  (м/с), где  $m = 80$  кг – масса скейтбордиста со скейтом, а  $M = 400$  кг – масса платформы. Под каким максимальным углом  $\alpha$  (в градусах) нужно прыгать, чтобы разогнать платформу не менее чем до 0,25 м/с?

3. Найдите значение выражения  $\frac{\left(9^{\frac{4}{7}} \cdot 5^{\frac{2}{3}}\right)^{21}}{45^{12}}$ .

4. Найдите  $26 \cos \left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)$ , если  $\cos \alpha = \frac{12}{13}$  и  $\alpha \in \left(\frac{3\pi}{2}; 2\pi\right)$ .

5. Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = \frac{1}{3}t^3 - 3t^2 - 5t + 3$  (где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). В какой момент времени (в секундах) ее скорость была равна 2 м/с?

6. На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-6; 8)$ . Определите количество целых точек, в которых производная функции положительна.



7. Найдите значение выражения  $\frac{8}{\sin(-\frac{27\pi}{4}) \cos(\frac{31\pi}{4})}$ .
8. Вычислите значение выражения  $\sqrt{x^2 - 6x + 9} + |x - 6|$ , если  $3,5 \leq x \leq 4,9$ .
9. Найдите тангенс угла наклона касательной к положительному направлению оси абсцисс, проведенной к графику функции  $g(x) = \frac{x^3}{2x - 3}$  в точке с абсциссой  $x_0 = 1$ .
10. Найдите наименьшее значение функции  $y = x^3 - 2x^2 + x + 3$  на отрезке  $[1; 4]$ .

### Часть 2.

*Для записи решений и ответов на задания 10-13 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.*

11. а) Решите уравнение  $\cos x = \left(\cos \frac{x}{2} - \sin \frac{x}{2}\right)^2 - 1$ .
- б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие промежутку  $\left[\frac{\pi}{2}; 2\pi\right]$ .
12. Решите систему неравенств 
$$\begin{cases} \frac{2x^2 - 6x + 5}{2x - 3} \leq 1, \\ 25x^2 - 4|8 - 5x| < 80x - 64. \end{cases}$$
13. Решите неравенство  $\sin \frac{\pi x}{4} + \cos \frac{\pi x}{4} \geq \sqrt{x^2 - 2x + 3}$ .
14. При каких значениях параметра  $a$  уравнение  $a + x^3 - 3x^2 + 2 = 0$  имеет 2 корня?

