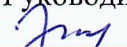


**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Министерство образования Оренбургской области  
Отдел образования администрации Гайского городского округа  
МАОУ "СОШ № 6"

РАССМОТРЕНО

На заседании ШМО  
учителей естественно-  
математического цикла

Руководитель ШМО  
 Ишалбаева Э.Ш.

Протокол №1  
от «26» августа 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора

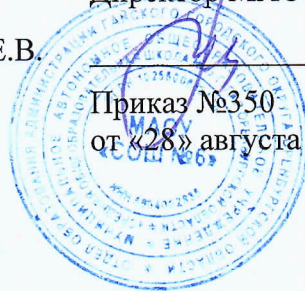
  
Крюкова Е.В.

УТВЕРЖДЕНО

Директор МАОУ «СОШ №6»

  
Крылова Т.С.

Приказ №350  
от «28» августа 2024 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

(ID 365790)

**учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа»**

**Углубленный уровень**

для обучающихся 10 –11 классов

г.Гай, 2024 г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебный курс «Алгебра и начала математического анализа» является одним из наиболее значимых в программе среднего общего образования, поскольку, с одной стороны, он обеспечивает инструментальную базу для изучения всех естественно-научных курсов, а с другой стороны, формирует логическое и абстрактное мышление обучающихся на уровне, необходимом для освоения информатики, обществознания, истории, словесности и других дисциплин. В рамках данного учебного курса обучающиеся овладевают универсальным языком современной науки, которая формулирует свои достижения в математической форме.

Учебный курс алгебры и начал математического анализа закладывает основу для успешного овладения законами физики, химии, биологии, понимания основных тенденций развития экономики и общественной жизни, позволяет ориентироваться в современных цифровых и компьютерных технологиях, уверенно использовать их для дальнейшего образования и в повседневной жизни. В то же время овладение абстрактными и логически строгими конструкциями алгебры и математического анализа развивает умение находить закономерности, обосновывать истинность, доказывать утверждения с помощью индукции и рассуждать дедуктивно, использовать обобщение и конкретизацию, абстрагирование и аналогию, формирует креативное и критическое мышление.

В ходе изучения учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» обучающиеся получают новый опыт решения прикладных задач, самостоятельного построения математических моделей реальных ситуаций, интерпретации полученных решений, знакомятся с примерами математических закономерностей в природе, науке и искусстве, с выдающимися математическими открытиями и их авторами.

Учебный курс обладает значительным воспитательным потенциалом, который реализуется как через учебный материал, способствующий формированию научного мировоззрения, так и через специфику учебной деятельности, требующей продолжительной концентрации внимания, самостоятельности, аккуратности и ответственности за полученный результат.

В основе методики обучения алгебре и началам математического анализа лежит деятельностный принцип обучения.

В структуре учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» выделены следующие содержательно-методические линии: «Числа и вычисления», «Функции и графики», «Уравнения и неравенства», «Начала математического анализа», «Множества и логика». Все основные содержательно-методические линии изучаются на протяжении двух лет обучения на уровне среднего общего образования, естественно дополняя друг друга и постепенно насыщаясь новыми темами и разделами. Данный учебный курс является интегративным, поскольку объединяет в себе содержание нескольких математических дисциплин, таких как алгебра, тригонометрия, математический анализ, теория множеств, математическая логика и другие. По мере того как обучающиеся овладевают всё более широким математическим аппаратом, у них последовательно формируется и совершенствуется умение строить математическую модель реальной ситуации, применять знания, полученные при изучении учебного курса, для решения самостоятельно сформулированной математической задачи, а затем интерпретировать свой ответ.

Содержательно-методическая линия «Числа и вычисления» завершает формирование навыков использования действительных чисел, которое было начато на уровне основного общего образования. На уровне среднего общего образования особое внимание уделяется формированию навыков рациональных вычислений, включающих в себя использование различных форм записи числа, умение делать прикидку, выполнять приближённые вычисления, оценивать числовые выражения, работать с математическими константами. Знакомые обучающимся множества натуральных, целых, рациональных и действительных чисел дополняются множеством комплексных чисел. В каждом из этих множеств рассматриваются свойственные ему специфические задачи и операции: деление нацело, оперирование остатками на множестве целых чисел, особые свойства рациональных и иррациональных чисел, арифметические операции, а также извлечение корня натуральной степени на множестве комплексных чисел. Благодаря последовательному расширению круга используемых чисел и знакомству с возможностями их применения для решения различных задач формируется представление о единстве математики как науки и её роли в построении моделей реального мира, широко используются обобщение и конкретизация.

Линия «Уравнения и неравенства» реализуется на протяжении всего обучения на уровне среднего общего образования, поскольку в каждом разделе Программы предусмотрено решение соответствующих задач. В результате обучающиеся овладевают различными методами решения рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений, неравенств и систем, а также задач, содержащих параметры. Полученные умения широко используются при исследовании функций с помощью производной, при решении прикладных задач и задач на нахождение наибольших и наименьших значений функции. Данная содержательная линия включает в себя также формирование умений выполнять расчёты по формулам, преобразования рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений, а также выражений, содержащих степени и логарифмы. Благодаря изучению алгебраического материала происходит дальнейшее развитие алгоритмического и абстрактного мышления обучающихся, формируются навыки дедуктивных рассуждений, работы с символьными формами, представления закономерностей и зависимостей в виде равенств и неравенств. Алгебра предлагает эффективные инструменты для решения практических и естественно-научных задач, наглядно демонстрирует свои возможности как языка науки.

Содержательно-методическая линия «Функции и графики» тесно переплетается с другими линиями учебного курса, поскольку в каком-то смысле задаёт последовательность изучения материала. Изучение степенной, показательной, логарифмической и тригонометрических функций, их свойств и графиков, использование функций для решения задач из других учебных предметов и реальной жизни тесно связано как с математическим анализом, так и с решением уравнений и неравенств. При этом большое внимание уделяется формированию умения выражать формулами зависимости между различными величинами, исследовать полученные функции, строить их графики. Материал этой содержательной линии нацелен на развитие умений и навыков, позволяющих выражать зависимости между величинами в различной форме: аналитической, графической и словесной. Его изучение способствует развитию алгоритмического мышления, способности к обобщению и конкретизации, использованию аналогий.

Содержательная линия «Начала математического анализа» позволяет существенно расширить круг как математических, так и прикладных задач, доступных обучающимся, так как у них появляется возможность строить графики сложных функций, определять их

наибольшие и наименьшие значения, вычислять площади фигур и объёмы тел, находить скорости и ускорения процессов. Данная содержательная линия открывает новые возможности построения математических моделей реальных ситуаций, позволяет находить наилучшее решение в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Знакомство с основами математического анализа способствует развитию абстрактного, формально-логического и креативного мышления, формированию умений распознавать проявления законов математики в науке, технике и искусстве. Обучающиеся узнают о выдающихся результатах, полученных в ходе развития математики как науки, и об их авторах.

Содержательно-методическая линия «Множества и логика» включает в себя элементы теории множеств и математической логики. Теоретико-множественные представления пронизывают весь курс школьной математики и предлагают наиболее универсальный язык, объединяющий все разделы математики и её приложений, они связывают разные математические дисциплины и их приложения в единое целое. Поэтому важно дать возможность обучающемуся понимать теоретико-множественный язык современной математики и использовать его для выражения своих мыслей. Другим важным признаком математики как науки следует признать свойственную ей строгость обоснований и следование определённым правилам построения доказательств. Знакомство с элементами математической логики способствует развитию логического мышления обучающихся, позволяет им строить свои рассуждения на основе логических правил, формирует навыки критического мышления.

В учебном курсе «Алгебра и начала математического анализа» присутствуют основы математического моделирования, которые призваны способствовать формированию навыков построения моделей реальных ситуаций, исследования этих моделей с помощью аппарата алгебры и математического анализа, интерпретации полученных результатов. Такие задания вплетены в каждый из разделов программы, поскольку весь материал учебного курса широко используется для решения прикладных задач. При решении реальных практических задач обучающиеся развивают наблюдательность, умение находить закономерности, абстрагироваться, использовать аналогию, обобщать и конкретизировать проблему. Деятельность по формированию навыков решения прикладных задач организуется в процессе изучения всех тем учебного курса «Алгебра и начала математического анализа».

На изучение учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» отводится 272 часа: в 10 классе – 136 часов (4 часа в неделю), в 11 классе – 136 часов (4 часа в неделю).

# СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

## 10 КЛАСС

### **Числа и вычисления**

Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.

Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Модуль действительного числа и его свойства. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений.

Степень с целым показателем. Бином Ньютона. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

Арифметический корень натуральной степени и его свойства.

Степень с рациональным показателем и её свойства, степень с действительным показателем.

Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы.

Синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

### **Уравнения и неравенства**

Тождества и тождественные преобразования. Уравнение, корень уравнения. Равносильные уравнения и уравнения-следствия. Неравенство, решение неравенства.

Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу. Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета.

Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни.

Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений.

Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений.

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений.

Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений.

Решение систем линейных уравнений. Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы  $2 \times 2$ , его геометрический смысл и свойства, вычисление его значения, применение определителя для решения системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений. Исследование построенной модели с помощью матриц и определителей.

Построение математических моделей реальной ситуации с помощью уравнений и неравенств. Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

### **Функции и графики**

Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций. График функции. Элементарные преобразования графиков функций.

Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.

Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции. Элементарное исследование и построение их графиков.

Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня  $n$ -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем.

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики. Использование графиков функций для решения уравнений.

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

Функциональные зависимости в реальных процессах и явлениях. Графики реальных зависимостей.

### **Начала математического анализа**

Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции. Монотонные и ограниченные последовательности. История возникновения математического анализа как анализа бесконечно малых.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Линейный и экспоненциальный рост. Число  $e$ . Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.

Непрерывные функции и их свойства. Точки разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций непрерывных на отрезке. Метод интервалов для решения неравенств. Применение свойств непрерывных функций для решения задач.

Первая и вторая производные функции. Определение, геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.

Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного и композиции функций.

### **Множества и логика**

Множество, операции над множествами и их свойства. Диаграммы Эйлера–Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.

Определение, теорема, свойство математического объекта, следствие, доказательство, равносильные уравнения.

## **11 КЛАСС**

### **Числа и вычисления**

Натуральные и целые числа. Применение признаков делимости целых чисел, наибольший общий делитель (далее – НОД) и наименьшее общее кратное (далее – НОК), остатков по модулю, алгоритма Евклида для решения задач в целых числах.

Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Арифметические операции с комплексными числами. Изображение комплексных чисел на координатной плоскости. Формула Муавра. Корни  $n$ -ой степени из

комплексного числа. Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач.

### **Уравнения и неравенства**

Система и совокупность уравнений и неравенств. Равносильные системы и системы-следствия. Равносильные неравенства.

Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности. Решение тригонометрических неравенств.

Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств.

Основные методы решения иррациональных неравенств.

Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений.

Уравнения, неравенства и системы с параметрами.

Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов.

### **Функции и графики**

График композиции функций. Геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости.

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Графические методы решения уравнений и неравенств. Графические методы решения задач с параметрами.

Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.

### **Начала математического анализа**

Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке.

Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком.

Первообразная, основное свойство первообразных. Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных.

Интеграл. Геометрический смысл интеграла. Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.

Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объёмов геометрических тел.

Примеры решений дифференциальных уравнений. Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений.

# **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА «АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА» (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ) НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

## **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **1) гражданского воспитания:**

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое), умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

### **2) патриотического воспитания:**

сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики;

### **3) духовно-нравственного воспитания:**

осознание духовных ценностей российского народа, сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного, осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

### **4) эстетического воспитания:**

эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства;

### **5) физического воспитания:**

сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

### **6) трудового воспитания:**

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

### **7) экологического воспитания:**

сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем, ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;



## **8) ценности научного познания:**

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **Познавательные универсальные учебные действия**

#### **Базовые логические действия:**

выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;

выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы;

выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

#### **Базовые исследовательские действия:**

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

#### **Работа с информацией:**

выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;

выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;

оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

### **Коммуникативные универсальные учебные действия**

#### **Общение:**

воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

### **Регулятивные универсальные учебные действия**

#### **Самоорганизация:**

составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

#### **Самоконтроль, эмоциональный интеллект:**

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;

предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;

оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

#### **Совместная деятельность:**

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;

участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу обучения в **10 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам рабочей программы учебного курса «Алгебра и начала математического анализа»:

### **Числа и вычисления:**

свободно оперировать понятиями: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты, иррациональное число, множества рациональных и действительных чисел, модуль действительного числа;

применять дроби и проценты для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни;

применять приближённые вычисления, правила округления, прикидку и оценку результата вычислений;

свободно оперировать понятием: степень с целым показателем, использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных;

свободно оперировать понятием: арифметический корень натуральной степени;

свободно оперировать понятием: степень с рациональным показателем;

свободно оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы;

свободно оперировать понятиями: синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента;

оперировать понятиями: арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

### **Уравнения и неравенства:**

свободно оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, равносильные уравнения и уравнения-следствия, равносильные неравенства;

применять различные методы решения рациональных и дробно-рациональных уравнений, применять метод интервалов для решения неравенств;

свободно оперировать понятиями: многочлен от одной переменной, многочлен с целыми коэффициентами, корни многочлена, применять деление многочлена на многочлен с остатком, теорему Безу и теорему Виета для решения задач;

свободно оперировать понятиями: система линейных уравнений, матрица, определитель матрицы  $2 \times 2$  и его геометрический смысл, использовать свойства определителя  $2 \times 2$  для вычисления его значения, применять определители для решения системы линейных уравнений, моделировать реальные ситуации с помощью системы линейных уравнений, исследовать построенные модели с помощью матриц и определителей, интерпретировать полученный результат;

использовать свойства действий с корнями для преобразования выражений;

выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем;

использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений;

свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические уравнения, находить их решения с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней;

применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений;

свободно оперировать понятием: тригонометрическое уравнение, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических уравнений;

моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

### **Функции и графики:**

свободно оперировать понятиями: функция, способы задания функции, взаимно обратные функции, композиция функций, график функции, выполнять элементарные преобразования графиков функций;

свободно оперировать понятиями: область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства;

свободно оперировать понятиями: чётные и нечётные функции, периодические функции, промежутки монотонности функции, максимумы и минимумы функции, наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке;

свободно оперировать понятиями: степенная функция с натуральным и целым показателем, график степенной функции с натуральным и целым показателем, график корня  $n$ -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем;

оперировать понятиями: линейная, квадратичная и дробно-линейная функции, выполнять элементарное исследование и построение их графиков;

свободно оперировать понятиями: показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики, использовать их графики для решения уравнений;

свободно оперировать понятиями: тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента;

использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни, выражать формулами зависимости между величинами;

### **Начала математического анализа:**

свободно оперировать понятиями: арифметическая и геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, линейный и экспоненциальный рост, формула сложных процентов, иметь представление о константе;

использовать прогрессии для решения реальных задач прикладного характера;

свободно оперировать понятиями: последовательность, способы задания последовательностей, монотонные и ограниченные последовательности, понимать основы зарождения математического анализа как анализа бесконечно малых;

свободно оперировать понятиями: непрерывные функции, точки разрыва графика функции, асимптоты графика функции;

свободно оперировать понятием: функция, непрерывная на отрезке, применять свойства непрерывных функций для решения задач;

свободно оперировать понятиями: первая и вторая производные функции, касательная к графику функции;

вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции двух функций, знать производные элементарных функций;

использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

### **Множества и логика:**

свободно оперировать понятиями: множество, операции над множествами;  
использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов;  
свободно оперировать понятиями: определение, теорема, уравнение-следствие, свойство математического объекта, доказательство, равносильные уравнения и неравенства.

К концу обучения в **11 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам рабочей программы учебного курса «Алгебра и начала математического анализа»:

### **Числа и вычисления:**

свободно оперировать понятиями: натуральное и целое число, множества натуральных и целых чисел, использовать признаки делимости целых чисел, НОД и НОК натуральных чисел для решения задач, применять алгоритм Евклида;

свободно оперировать понятием остатка по модулю, записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления;

свободно оперировать понятиями: комплексное число и множество комплексных чисел, представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме, выполнять арифметические операции с ними и изображать на координатной плоскости.

### **Уравнения и неравенства:**

свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические неравенства, находить их решения с помощью равносильных переходов; осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения;

свободно оперировать понятием тригонометрическое неравенство, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических неравенств;

свободно оперировать понятиями: система и совокупность уравнений и неравенств, равносильные системы и системы-следствия, находить решения системы и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств;

решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и неравенства, содержащие модули и параметры;

применять графические методы для решения уравнений и неравенств, а также задач с параметрами;

моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат.

### **Функции и графики:**

строить графики композиции функций с помощью элементарного исследования и свойств композиции двух функций;

строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости;

свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций;

применять функции для моделирования и исследования реальных процессов.

### **Начала математического анализа:**

использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы;

находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке;  
использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком;

свободно оперировать понятиями: первообразная, определённый интеграл, находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона-Лейбница;

находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью интеграла;

иметь представление о математическом моделировании на примере составления дифференциальных уравнений;

решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ  
10 КЛАСС**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов		Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	
1	Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений	24	1	<a href="https://uchi.ru">https://uchi.ru</a> <a href="https://mathege.ru/">https://mathege.ru/</a> <a href="https://ege.sdangia.ru/">https://ege.sdangia.ru/</a>
2	Функции и графики. Степенная функция с целым показателем	12	1	<a href="https://uchi.ru">https://uchi.ru</a>
3	Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения	15	1	<a href="https://mathege.ru/">https://mathege.ru/</a>
4	Показательная функция. Показательные уравнения	10	1	<a href="https://ege.sdangia.ru/">https://ege.sdangia.ru/</a>
5	Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения	18	1	<a href="https://uchi.ru">https://uchi.ru</a>
6	Тригонометрические выражения и уравнения	22	1	<a href="https://mathege.ru/">https://mathege.ru/</a>
7	Последовательности и прогрессии	10	0	<a href="https://ege.sdangia.ru/">https://ege.sdangia.ru/</a>
8	Непрерывные функции. Производная	20	1	<a href="https://uchi.ru">https://uchi.ru</a>
9	Повторение, обобщение, систематизация знаний	5	2	<a href="https://mathege.ru/">https://mathege.ru/</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	9	

**11 КЛАСС**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов		Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	
1	Исследование функций с помощью производной	22	1	<a href="https://uchi.ru">https://uchi.ru</a>
2	Первообразная и интеграл	12	1	<a href="https://mathege.ru/">https://mathege.ru/</a>
3	Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства	14	1	<a href="https://ege.sdangia.ru/">https://ege.sdangia.ru/</a>
4	Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства	24	1	<a href="https://uchi.ru">https://uchi.ru</a>
5	Комплексные числа	10	1	<a href="https://mathege.ru/">https://mathege.ru/</a>
6	Натуральные и целые числа	10	1	<a href="https://ege.sdangia.ru/">https://ege.sdangia.ru/</a>
7	Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений	12	1	<a href="https://uchi.ru">https://uchi.ru</a>
8	Задачи с параметрами	16	1	<a href="https://mathege.ru/">https://mathege.ru/</a>
9	Повторение, обобщение, систематизация знаний	16	2	<a href="https://ege.sdangia.ru/">https://ege.sdangia.ru/</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	10	



**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
ПРОЦЕССА  
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

• Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа, 11 класс/ Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н. и другие, Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

Алгебра и начала математического анализа. Методические рекомендации. 10 класс: пособие для учителей общеобразоват. организаций/ М.К.Потапов, А.В.Шевкин. - М.: Просвещение, 2013

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ**

**ИНТЕРНЕТ**

<https://uchi.ru>

<https://mathege.ru/>

<https://ege.sdangia.ru/>

**Спецификация контрольных измерительных материалов для проведения  
промежуточной аттестации**

**10 класс**

**Назначение контрольной работы**–оценить уровень освоения обучающимися 10 класса  
ФГОС СОО.

**Контролируемые элементы содержания**

Код КЭС	Элементы содержания, проверяемые заданиями контрольной работы	Номер задания
<i><b>ЧИСЛА И ВЫЧИСЛЕНИЯ</b></i>		
1.4.1	Преобразование выражений, включающих арифметические операции	1,5
1.4.2	Преобразование выражений, включающих операцию возведения в степень	2
1.4.3	Преобразование выражений, включающих корни натуральной степени	
1.4.5	Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования.	3
2.1.2	Рациональные уравнения.	4
2.1.3	Тригонометрические уравнения.	
2.1.4	Показательные уравнения.	
2.1.5	Логарифмические уравнения	
1.4.4	Преобразования тригонометрических выражений	6,7
2.2.2	Рациональные неравенства.	8
2.2.3	Показательные неравенства.	
2.2.4	Логарифмические неравенства.	
2.2.9	Метод интервалов	
2.1.3	Тригонометрические уравнения.	9
2.2.3	Показательные неравенства.	10
2.2.4	Логарифмические неравенства.	

**Какие умения проверяются**

-Выполнять преобразование выражений включающие арифметические действия;

- -

Выполнять преобразование выражений включающие операцию возведения в степень, корни натуральной степени;

-Выполнять преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования;

-Решать рациональные, тригонометрические, показательные, логарифмические уравнения;

-Выполнять преобразования тригонометрических выражений;

-Решать рациональные, тригонометрические, показательные, логарифмические неравенства.

**4. Критерии оценивания**

*Система оценивания выполнения отдельных заданий и работы в целом.*

*-Оценочная таблица*

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
баллы	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2

<b>Критерии оценивания выполнения задания №9</b>	<b>Баллы</b>
--	--------------

Обоснованно получены верные ответы в обоих пунктах	2
Обоснованно получен верный ответ в пункте а, ИЛИ Получены неверные ответы из-за вычислительной ошибки, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения обоих пунктов :пункта а и пункта б	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечислены выше	0
<i>Максимальный балл</i>	2

<b>Критерии оценивания выполнения задания №10</b>	<b>Баллы</b>
Обоснованно получены верные ответы в обоих пунктах	2
Обоснованно получен ответ, отличающийся от верного включением точек ИЛИ получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	2

***Таблица перевода тестовых баллов в школьные оценки***

Тестовый балл	1-3	4-6	7-8	9-12
Отметка	«2»	«3»	«4»	«5»

**Рекомендации по проведению работы: Время выполнения работы 40 минут**

**Инструкция по выполнению работы**

*В каждом задании сначала запишите номер выполняемого задания, а затем полное решение и ответ. Учебники, справочные материалы, калькуляторы использовать запрещается.*

*Желаем удачи!*

**Часть 1**

1. Найдите значение выражения  $6,6 - 5 \cdot (-3,5)$ .
2. Найдите значение выражения  $5^{0,36} \cdot 25^{0,32}$ .
3. Найдите значение выражения  $\log_2 112 - \log_2 7$ .
4. Найдите корень уравнения  $\frac{1}{9x+2} = \frac{1}{8x-4}$ .
5. Скорость камня (в м/с), падающего с высоты  $h$  (в м), в момент удара о землю можно найти по формуле  $v = \sqrt{2gh}$ . Найдите скорость (в м/с), с которой ударится о землю камень, падающий с высоты 3,6 м. Считайте, что ускорение свободного падения равно  $9,8 \text{ м/с}^2$ .
6. Найдите  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = -\frac{\sqrt{3}}{2}$  и  $\alpha \in (\pi, 1,5\pi)$ .
7. Найдите значение выражения  $5 \text{tg} 154^\circ \cdot \text{tg} 244^\circ$ .
8. Поставьте в соответствие каждому неравенству множество его решений.

НЕРАВЕНСТВА	РЕШЕНИЯ
А) $3x - 6 \geq 9$ ;	1) $(-\infty; 1)$ ;
Б) $\frac{1}{x-5} \geq 0$ ;	2) $(-1; 1)$ ;
В) $x^2 < 1$ .	3) $(5; +\infty)$ ;
	4) $[5; +\infty)$ .

Ответ:

А	Б	В

**Часть 2**

9. а) Решите уравнение  $\cos 2x - 3 \cos x + 2 = 0$ .

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку  $[-4\pi; -\frac{5\pi}{2}]$ .

10. Решите неравенство  $4^x - 7 \cdot 2^x + 10 \leq 0$

**Спецификация контрольно-измерительных материалов  
для проведения промежуточной аттестации (контрольной работы)  
по математике в 11 классе**

**Назначение КИМ** - оценить уровень освоения обучающимися 11 класса ФГОС СОО

**Характеристика структуры и содержания КИМ**

Каждый вариант работы состоит из трёх частей и включает 12 заданий, различающихся формой и уровнем сложности. В 1 части 6 заданий с выбором одного правильного ответа, во 2 части - 4 задания с кратким ответом. В 3 части- 2 задания с развёрнутым решением. В каждом варианте представлены как задания базового уровня сложности, так и задания повышенного и высокого уровней сложности

*Таблица 1. Распределение заданий по частям работы и уровням сложности*

<b>Часть работы</b>	<b>Номер задания</b>	<b>Тип заданий</b>	<b>Уровень сложности</b>	<b>Максимальный балл</b>	<b>Примерное время выполнения заданий обучающимся</b>
Часть 1	1	С выбором ответа	Базовый (Б)	1	5
	2	С выбором ответа	Базовый (Б)	1	5
	3	С выбором ответа	Базовый (Б)	1	3
	4	С выбором ответа	Базовый (Б)	1	5
	5	С выбором ответа	Базовый (Б)	1	3
	6	С выбором ответа	Базовый (Б)	1	3
Часть 2	7	С кратким ответом в виде числа, последовательности цифр	Базовый (Б)	1	5
	8	С кратким ответом в виде числа, последовательности цифр	Базовый (Б)	1	5
	9	С кратким ответом в виде числа, последовательности цифр	Базовый (Б)	1	3
	10	С кратким ответом в виде числа, последовательности цифр	Повышенный (П)	1	5
Часть 3	11	с развёрнутым ответом	Повышенный (П)	3	17
	12	с развёрнутым ответом	Высокий (В)	4	35
<b>Итого:</b>				<b>17</b>	<b>90</b>

### Продолжительность выполнения работы

На выполнение всей работы отводится 80 минут.

### Дополнительные материалы и оборудование

Разрешается использовать линейку, транспортир. Запрещается использовать калькулятор и инструменты с нанесёнными на них справочными материалами.

### Система оценивания выполнения отдельных заданий и работы в целом

Задание с выбором ответа считается выполненным, если указан номер верного ответа.

Все задания первой части оцениваются в 1 балл.

Задание с кратким ответом считается выполненным, если записан верный ответ. Все задания второй части оцениваются в 1 балл.

Критерии оценивания заданий с развернутым ответом приведены в таблице 2 и 3.

Таблица 2. Критерии оценивания задания №11 части 3

содержание верного ответа и указание по оцениванию задания №11 части 3	баллы
• Обоснованно получен верный ответ	
• Обоснованно получен ответ, отличающийся от верного исключением точки	
• получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения	
• Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	

За задание №13 части 2 обучающийся получает от 0 до 4 баллов.

Таблица 3. Критерии оценивания задания №12 части 3

содержание верного ответа и указание по оцениванию задания №12 части 2	баллы
• Обоснованно получен правильный ответ	
• С помощью верного рассуждения получены все верные значения параметра, но в ответ включены также и одно-два неверных значения.	3
• С помощью верного рассуждения получено хотя бы одно верное значение параметра.	2
• Задача верно сведена к исследованию совокупности трёх квадратных уравнений относительно $a$ .	1
• Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше.	0

Для оценивания результатов выполнения работ используется общий балл, который переводится в оценку по пятибалльной шкале. В таблице 4 приводится рекомендуемая шкала. Максимальный балл за работу в целом — 17.

Таблица 4. Шкала перевода баллов в пятибалльную шкалу

«2»	«3»	«4»	«5»
Менее 0-6	7-9	10-12	13-17

**Обобщенный план варианта КИМ  
для промежуточной аттестации обучающихся 11 класса**

<b>№ задания</b>	<b>Проверяемые элементы содержания</b>	<b>Коды проверяемых элементов содержания</b>	<b>Коды проверяемых требований к уровню подготовки</b>	<b>Уровень сложности</b>	<b>Максимальный балл за выполнение задания</b>
1	Первообразная и интеграл	2.1.1-2.1.3	1.1, 1.3, 3.1, 3.2	Б	1
2	Формулы объема пирамиды	5.1.3, 5.3.2	1.5, 6.2, 6.3	Б	1
3	Корни и степени.	1.1.1, 1.1.2	1.1, 1.2	Б	1
4	Преобразования простейших выражений, включающих операцию логарифмирования.	1.2.2, 1.2.3	1.3	Б	1
5	Решение иррациональных уравнений	3.1.2	4.1	Б	1
6	Решение показательных уравнений	3.1.1	4.1	Б	1
7	Формулы площади поверхностей цилиндра	5.2.1, 5.3.1, 5.3.3	1.5, 6.1-6.3	Б	1
8	Формулы объема конуса.	5.2.2, 5.3.2	1.5, 6.1-6.5	Б	1
9	Элементы теории вероятностей	4.1.1-4.1.3	5.1	Б	1
10	Решение логарифмических уравнений	3.1.1	4.1	П	1
11	Решение рациональных неравенств.	3.2.1	4.1	П	3
12	Система уравнений и неравенств с параметром	3.1.3	2.2, 4.1	В	4
<p>Всего заданий-12, из них По типу заданий: с выбором ответа-6, с кратким ответом — 4, заданий с развернутым ответом – 2; по уровню сложности: Б — 9; П — 2; В — 1. Максимальный балл за всю работу — 17.</p>					

**Кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки обучающихся для проведения промежуточной аттестации по математике в 11 классе**

Кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки обучающихся для проведения промежуточной аттестации по математике в 11 классе является одним из документов, определяющих структуру и содержание контрольных измерительных материалов (далее - КИМ).

Кодификатор элементов содержания по математике составлен на основе: ФГОС СОО, ФОП СОО

Кодификатор состоит из двух разделов:

Раздел 1 – перечень элементов содержания, проверяемых на промежуточной аттестации.

Раздел 2- перечень требований к уровню подготовки обучающихся.

**Раздел 1. Перечень элементов содержания, проверяемых на промежуточной аттестации.**

В первом столбце таблицы указаны коды разделов и тем. Во втором столбце указан код элемента содержания, для которого создаются проверочные задания.

Код раздела	Код элементов	Элементы содержания, проверяемые заданиями промежуточной аттестации
<b>1</b>		<b>Алгебра</b>
<b>1.1</b>		<b>Корни и степени.</b>
	1.1.1	Корень степени $n > 1$ и его свойства.
	1.1.2	Понятие о степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем
<b>1.2</b>		<b>Логарифм</b>
	1.2.1	Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество.
	1.2.2	Логарифм произведения, частного, степени; переход к новому основанию.
	1.2.3	Преобразования простейших выражений, включающих операцию возведения в степень и операцию логарифмирования.
<b>2</b>		<b>Начала математического анализа</b>
<b>2.1</b>		<b>Первообразная и интеграл</b>
	2.1.1	Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции.
	2.1.2	Первообразная.
	2.1.3	Формула Ньютона - Лейбница.
<b>3</b>		<b>Уравнения и неравенства</b>
<b>3.1</b>		<b>Уравнения</b>
	3.1.1	Решение рациональных, показательных, логарифмических уравнений
	3.1.2	Решение иррациональных уравнений.
	3.1.3	Использование свойств и графиков функций при решении уравнений.
<b>3.2</b>		<b>Неравенства</b>
	3.2.1	Решение рациональных, показательных, логарифмических неравенств.
<b>4</b>		<b>Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей</b>
<b>4.1</b>		<b>Элементы теории вероятностей</b>
	4.1.1	Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события.
	4.1.2	Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события.
	4.1.3	Решение практических задач с применением вероятностных методов.
<b>5</b>		<b>Геометрия</b>
<b>5.1</b>		<b>Многогранники</b>
	5.1.1	Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники.
	5.1.2	Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. Правильная призма.
	5.1.3	Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.



<b>5.2</b>		<b>Тела и поверхности вращения.</b>
	5.2.1	Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения параллельные основанию.
	5.2.2	Конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения параллельные основанию.
<b>5.3</b>		<b>Объемы тел и площади их поверхностей</b>
	5.3.1	Формула объема призмы, цилиндра.
	5.3.2	Формулы объема пирамиды и конуса.
	5.3.3	Формула площади поверхностей цилиндра
	5.3.4	Формула площади поверхностей конуса.

## Раздел 2. Перечень требований к уровню подготовки обучающихся

Код требования	Требования к уровню подготовки освоения которых проверяются заданиями КИМ
<b>1.</b>	<b>Алгебра</b>
<b>1.1</b>	Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств;
<b>1.2</b>	Находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;
<b>1.3</b>	Вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования
<b>1.5</b>	Практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства
<b>2</b>	<b>Функции и графики</b>
<b>2.1</b>	Решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя <i>свойства функций</i> и их графиков;
<b>2.2</b>	Описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков;
<b>3</b>	<b>Начала математического анализа</b>
<b>3.1</b>	Вычислять <i>первообразные</i> элементарных функций, используя справочные материалы;
<b>3.2</b>	<i>Вычислять в простейших случаях площади с использованием первообразной</i>
<b>4</b>	<b>Уравнения и неравенства</b>
<b>4.1</b>	Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, <i>простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы</i> ;
<b>5</b>	<b>Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей</b>
<b>5.1</b>	Вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
<b>6</b>	<b>Геометрия</b>

<b>6.1</b>	Распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями
<b>6.2</b>	Изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;
<b>6.3</b>	Решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);
<b>6.4</b>	Использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы
<b>6.5</b>	Вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

**Демонстрационный вариант  
контрольных измерительных материалов  
промежуточной аттестации (контрольной работы)**

**Инструкция для обучающихся**

Работа состоит из 12 заданий. В 1 части – 6 заданий с выбором ответа, во 2 части – 3 задания базового уровня с кратким ответом и 1 задания повышенного уровня сложности, в 3 части-2 задачи повышенного и высокого уровня сложности, требующие развернутого решения.

Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с тех заданий, которые вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Все необходимые вычисления, преобразования и т.д. выполняйте в черновике. Записи в черновике не учитываются при оценивании работы. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

Баллы, полученные за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 7 баллов.

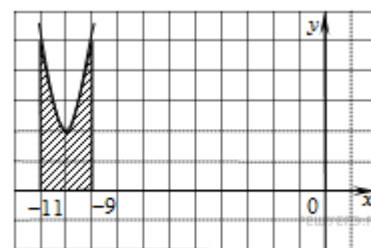
На выполнение работы отводится 80 минут.

**Желаем успеха!**

**Часть 1**

1. На рисунке изображён график функции  $y = f(x)$ .

Функция  $F(x) = x^3 + 30x^2 + 302x - \frac{15}{8}$  — одна из первообразных функции  $y = f(x)$ . Найдите площадь закрашенной фигуры.



- 1) 12    2) 4    3) 6    4) 3

2. Найдите высоту правильной треугольной пирамиды, стороны основания которой равны 2, а объем равен  $\sqrt{3}$ .

- 1) 16    2) 4    3) 1,5    4) 3

3. Найдите значение выражения  $\frac{6\sqrt{3} \cdot 7\sqrt{3}}{42\sqrt{3}-1}$ .

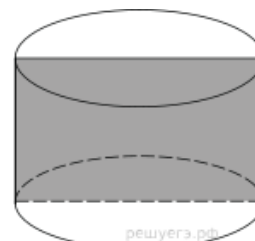
- 1) 7    2) 1    3) 21    4) 42

4. Найдите значение выражения  $\log_5 0,2 + \log_{0,5} 4$ .

- 1) -32) 3) 54) 2

5. Найдите корень уравнения  $\sqrt{3x-8} = 5$ .

- 1) 7    2) 11    3) 28    4) 4



6. Найдите корень уравнения  $16^{x-9} = \frac{1}{2}$ .

- 1) 7      2) 8,75      3) 8      4) 4,25

**Часть 2**

7. Площадь осевого сечения цилиндра равна 4. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра, деленную на  $\pi$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

8. Высота конуса равна 12, образующая равна 15. Найдите его объем, деленный на  $\pi$   
Ответ: \_\_\_\_\_

9. В соревнованиях по толканию ядра участвуют 4 спортсмена из Финляндии, 7 спортсменов из Дании, 9 спортсменов из Швеции и 5 — из Норвегии. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, который выступает последним, окажется из Швеции.

Ответ: \_\_\_\_\_

10. Найдите корень уравнения  $\log_2(15 + x) = \log_2 3$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

**Часть 3**

*В следующих заданиях запишите решение и ответ*

$$\frac{2x^2 - 6x + 5}{2x - 3} \leq 1.$$

11. Решите неравенство:

12. Найдите все значения  $a$ , при каждом из которых система уравнений

$$\begin{cases} \frac{(y^2 - xy + 3x - y - 6)\sqrt{x+2}}{\sqrt{6-x}} = 0, \\ x + y - a = 0. \end{cases}$$

имеет ровно два различных решения.