

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования Ставропольского края**

**Шпаковский муниципальный округ**

**МКОУ "СОШ №6"**

**РАССМОТРЕНО**

Руководитель школьного методического объединения учителей учителей физико-математического, естественно-географического цикла, физической культуры, технологии, ОБЖ

\_\_\_\_\_  
Протокол №1  
от «28» августа 2023 г.

Дальянова Т.Ф.

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель директора по УВР

\_\_\_\_\_  
«29» августа 2023 г.

Довганюк Н.А.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

учебного предмета

«Математика: алгебра и начала анализа, геометрия, вероятность и статистика»

для 11 класса основного общего образования

Срок реализации – 1 год

Составитель: Букреева  
Кристина Александровна,  
учитель математики

с. Пелагиада, 2023



## Пояснительная записка

**Рабочая программа по математике:** алгебра и начала математического анализа, геометрия, вероятность и статистика в 11 классе составлена на основе

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании»;
- Программы для общеобразовательных учреждений. Алгебра и начала анализа. 10-11 классы. / Сост. Т.А.Бурмистрова, М.Просвещение, 2012г.)
- Программы для общеобразовательных учреждений. Геометрия 10-11 классы. / сост.Т.А.Бурмистрова

### Общая характеристика программы.

**Реализация программы осуществляется по следующим учебникам:**

1. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс : учеб. для общеобразовательных учреждений : базовый и профильный уровни / С. М. Никольский [и др.]. - М. : Просвещение
- 2 Учебник для 11 класса для общеобразовательных учреждений «Геометрия, 10-11», Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б.Кадомцев и др. - М.: Просвещение
- 3 Учебник для 11 класса для общеобразовательных учреждений «Вероятность и статистика, 10-11», Бунимович Е.А.

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 математики: алгебра и начала математического анализа, геометрия (далее - математика) в 11 классе 204 часа из расчета 6 ч в неделю. Из них на вероятность и статистику 1 час в неделю, геометрию 2 часа в неделю и 3 часа на алгебру и начала анализа. При этом предполагается построение курса в форме чередования материала по алгебре, анализу, вероятности и статистике и геометрии. Программа выдерживает планируемые результаты не ниже требований ФОП по алгебре, геометрии, статистике.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Освоение учебного предмета «Математика» должно обеспечивать достижение на уровне среднего общего образования следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов:

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

**Гражданское воспитание:**

сформированностью гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.), умением взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением.

**Патриотическое воспитание:**

сформированностью российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики.

**Духовно-нравственного воспитания:**

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

**Эстетическое воспитание:**

эстетическим отношением к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений; восприимчивостью к математическим аспектам различных видов искусства.

**Физическое воспитание:**

сформированностью умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); физического совершенствования, при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью.

**Трудовое воспитание:**

готовностью к труду, осознанием ценности трудолюбия; интересом к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умением совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовностью и способностью к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; готовностью к активному участию в решении практических задач математической направленности.

**Экологическое воспитание:**

сформированностью экологической культуры, пониманием влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознанием глобального характера экологических проблем; ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды.

**Ценности научного познания:**

сформированностью мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира; готовностью осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

## МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются овладением универсальными *познавательными* действиями, универсальными коммуникативными действиями, универсальными регулятивными действиями.

1) Универсальные *познавательные* действия, обеспечивают формирование базовых когнитивных процессов обучающихся (освоение методов познания окружающего мира; применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией).

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, формулировать 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.

2) *Универсальные коммуникативные действия, обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся.*

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.

Сотрудничество:

- 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 мнениями, «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.

3) *Универсальные регулятивные действия, обеспечивают формирование смысловых установок и жизненных навыков личности.*

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:

- 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.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Освоение учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» на уровне среднего общего образования должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:

### **Числа и вычисления**

Оперировать понятиями: натуральное, целое число; использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач.

Оперировать понятием: степень с рациональным показателем.

Оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы.

### **Уравнения и неравенства**

Применять свойства степени для преобразования выражений; оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство; решать основные типы показательных уравнений и неравенств.

Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы; оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство; решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств.

Находить решения простейших тригонометрических неравенств.

Оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение; использовать систему линейных уравнений для решения практических задач.

Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств.

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

### **Функции и графики**

Оперировать понятиями: периодическая функция, промежутки монотонности функции, точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; использовать их для исследования функции, заданной графиком.

Оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций; изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств.

Изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений.

Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин.

### **Начала математического анализа**

Оперировать понятиями: непрерывная функция; производная функции; использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

Находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций.

Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков.

Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.

Оперировать понятиями: первообразная и интеграл; понимать геометрический и физический смысл интеграла.

Находить первообразные элементарных функций; вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница.

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

Освоение учебного курса «Геометрия» на уровне среднего общего образования должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:

Оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности; цилиндр; коническая поверхность, образующие конической поверхности, конус; сферическая поверхность.

Распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар).

Объяснять способы получения тел вращения.

Классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости.

Оперировать понятиями: шаровой сегмент, основание сегмента, высота сегмента; шаровой слой, основание шарового слоя, высота шарового слоя; шаровой сектор.

Вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул.

Оперировать понятиями: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник или тело вращения.

Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел.

Изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов.

Выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; строить сечения тел вращения.

Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках.

Оперировать понятием вектор в пространстве.

Выполнять действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, объяснять, какими свойствами они обладают.

Применять правило параллелепипеда.

Оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы.

Находить сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам.

Задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат.

Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме.

Решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода.

Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических задач.

Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач.

Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве.

Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной

проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.

Освоение учебного курса «Вероятность и статистика» на уровне среднего общего образования должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:

Читать и строить таблицы и диаграммы.

Оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее, наименьшее значение, размах массива числовых данных.

Оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт) и случайное событие, элементарное событие (элементарный исход) случайного опыта; находить вероятности в опытах с равновероятными случайными событиями, находить и сравнивать вероятности событий в изученных случайных экспериментах.

Находить и формулировать события: пересечение и объединение данных событий, событие, противоположное данному событию; пользоваться диаграммами Эйлера и формулой сложения вероятностей при решении задач.

Оперировать понятиями: условная вероятность, независимые события; находить вероятности с помощью правила умножения, с помощью дерева случайного опыта.

Применять комбинаторное правило умножения при решении задач.

Оперировать понятиями: испытание, независимые испытания, серия испытаний, успех и неудача; находить вероятности событий в серии независимых испытаний до первого успеха; находить вероятности событий в серии испытаний Бернулли.

Оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения.

Сравнивать вероятности значений случайной величины по распределению или с помощью диаграмм.

Оперировать понятием математического ожидания; приводить примеры, как применяется математическое ожидание случайной величины находить математическое ожидание по данному распределению.

Иметь представление о законе больших чисел.

Иметь представление о нормальном распределении.

## **Содержание учебного предмета 11 класс.**

### **Алгебра:**

#### **Функции (9ч.)**

Функции. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.

Обратная функция. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции.

Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой  $y=x$ , растяжение и сжатие вдоль осей координат.

### **Начала математического анализа (42ч.)**

Понятие о непрерывности функции.

Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной.

Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Производные обратной функции и композиции данной функции с линейной.

Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции. Первообразная. Формула Ньютона – Лейбница.

Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Примеры применения интеграла в физике и геометрии. Вторая производная и её физический смысл.

### **Уравнения и неравенства (39ч.)**

Решение иррациональных уравнений.

Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными. Решение систем неравенств с одной переменной.

Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.

Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

### **Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей (34ч.)**

Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных. Решение комбинаторных задач. Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события. Решение практических задач с применением вероятностных методов. Математическое ожидание. Дисперсия и стандартное отклонение случайных величин. Непрерывные случайные величины.

Геометрия:

### **Тела и поверхности вращения (12ч.)**

Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения параллельные основанию.

Шар и сфера, их сечения, касательная плоскость к сфере.

### **Объемы тел и площади их поверхностей (21ч.)**

Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел.

Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.

### **Координаты и векторы (15ч.)**

Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками.

Уравнения сферы и плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости.

Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.

Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам.

Компланарные векторы. Разложение по трем некопланарным векторам.

### **Повторение (32 ч.)**

**Календарно- тематическое планирование  
11 класс, математика, 6 ч в неделю, 204 ч в год.**

№ п/п	Изучаемый раздел, тема учебного материала	Кол -во часо в	Календарн ые сроки	Фактичес- кие сроки
1	Элементарные функции. График функции.	1		
2	Область определения и множество значений. Ограниченность функции	1		
3	Четность и нечетность, монотонность, периодичность функций	1		
4	Декартовы координаты в пространстве.	1		
5	Координаты вектора.	1		
6	Табличное представление данных.	1		
7	Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума. Графическая интерпретация.	1		
8	Построение графиков функций, заданных различными способами. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.	1		
9	Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, растяжение и сжатие вдоль осей координат.	1		
10	Связь между координатами векторов и координатами точек.	1		
11	Формула расстояния между двумя точками.	1		
12	Табличное представление данных.			
13	Понятие о пределе функции в точке	1		
14	Свойства пределов	1		
15	Понятие о непрерывности функции	1		
16	Простейшие задачи в координатах.	1		
17	Угол между векторами.	1		
18	Графическое представление данных.	1		
19	Непрерывность элементарных функций.	1		
20	Разрывные функции.	1		
21	Понятие обратной функции. Область определения и область значений обратной функции.	1		
22	Скалярное произведение векторов.	1		
23	Решение задач «Угол между векторами. Скалярное произведение векторов».	1		
24	Табличное и графическое представление данных.			
25	График обратной функции. Симметрия относительно прямой $y=x$ .	1		
26	<b>Контрольная работа №1 по теме «Функции»</b>	1		
27	Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной.	1		
28	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	1		
29	Решение задач «Вычисление углов между прямыми и плоскостями».	1		
30	Числовые характеристики рядов данных.	1		
31	Производные суммы, разности.	1		
32	Производная произведения.	1		
33	Производная частного.	1		
34	Введение координат в стереометрических задачах.	1		

35	Уравнение плоскости.	1		
36	Решение комбинаторных задач.	1		
37	Производные основных элементарных функций	1		
38	Производная сложной функции	1		
39	Производная сложной функции	1		
40	Формула расстояния от точки до плоскости.	1		
41	Решение задач «Координаты и векторы в пространстве».	1		
42	Решение комбинаторных задач.	1		
43	Максимум и минимум функции.	1		
44	Решение задач на нахождение максимума и минимума функции.			
45	Уравнение касательной к графику функции.	1		
46	<b>Контрольная работа №2 по теме «Координаты и векторы в пространстве»</b>	1		
47	Уравнение касательной к графику функции.	1		
48	Понятие о независимости событий.			
49	Понятие цилиндра. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка.	1		
50	Формула площади поверхности цилиндра	1		
51	Приближенные вычисления.	1		
52	Возрастание и убывание функций.	1		
53	Возрастание и убывание функций.	1		
54	Вероятность и статистическая частота наступления события.	1		
55	Осевые сечения цилиндра и сечения параллельные основанию.	1		
56	Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка.	1		
57	Производные высших порядков. Вторая производная и ее физический смысл	1		
58	Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.	1		
59	Задачи на максимум и минимум. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком.	1		
60	Вероятность и статистическая частота наступления события.	1		
61	Площадь поверхности конуса.	1		
62	Усеченный конус.	1		
63	Задачи на максимум и минимум.	1		
64	Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций.	1		
65	Применение производной к исследованию функций и построению графиков.	1		
66	Решение практических задач с применением вероятностных методов.	1		
67	Осевые сечения конуса и сечения параллельные основанию.	1		
68	Сфера и шар.	1		
69	Применение производной к исследованию функций и построению графиков.	1		
70	<b>Контрольная работа № 3 по теме «Применение производной».</b>	1		

71	Понятие первообразной	1		
72	Решение практических задач с применением вероятностных методов.	1		
73	Шар и сфера, их сечения.	1		
74	Касательная плоскость к сфере.	1		
75	Первообразная.	1		
76	Первообразная.	1		
77	Площадь криволинейной трапеции.	1		
78	Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов	1		
79	Площадь сферы.	1		
80	Уравнение сферы.	1		
81	Понятие об определённом интеграле как площади криволинейной трапеции.	1		
82	Формула Ньютона – Лейбница.	1		
83	Применение формулы Ньютона – Лейбница для вычисления площади фигуры, ограниченной линиями.	1		
84	Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов	1		
85	Формула Ньютона – Лейбница.	1		
86	Решение задач по теме «Цилиндр, конус».	1		
87	Решение задач по теме «Сфера, шар».	1		
88	Свойства определённого интеграла.	1		
89	Примеры применения интеграла в физике и геометрии.	1		
90	Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями	1		
91	<b>Контрольная работа № 4 по теме «Первообразная»</b>	1		
92	Решение задач «Цилиндр, конус, шар».	1		
93	<b>Контрольная работа № 5 по теме «Цилиндр, конус, шар».</b>	1		
94	Равносильные преобразования уравнений	1		
95	Равносильные преобразования уравнений	1		
96	Операции над событиями: пересечение, объединение событий, противоположные события. Диаграммы Эйлера	1		
97	Равносильные преобразования неравенств	1		
98	Понятие объема. Отношение объемов подобных тел.	1		
99	Объем куба. Объем прямоугольного параллелепипеда	1		
100	Равносильные преобразования неравенств	1		
101	Понятие уравнения – следствия.	1		
102	Формула сложения вероятностей	1		
103	Возведение уравнения в четную степень.	1		
104	Объем призмы.	1		
105	Объем цилиндра.	1		
105	Решение иррациональных уравнений.	1		
107	Решение иррациональных уравнений.	1		
108	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента			
109	Потенцирование логарифмических уравнений.	1		

110	Решение задач «Объём цилиндра».	1		
111	Вычисление объемов с помощью определенного интеграла. Объем наклонной призмы.	1		
112	Другие преобразования, приводящих к уравнению – следствию.	1		
113	Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению – следствию.	1		
114	Формула полной вероятности. Независимые события	1		
115	Основные понятия.	1		
116	Объем пирамиды.	1		
117	Решение задач «Объём пирамиды».	1		
118	Решение уравнений с помощью систем	1		
119	Решение уравнений с помощью систем	1		
120	<b>Контрольная работа № 6 по теме «Условная вероятность, дерево случайного опыта»</b>	<b>1</b>		
121	Решение неравенств с помощью систем	1		
122	Объем конуса.	1		
123	Решение задач по теме «Объемы тел».	1		
124	Решение неравенств с помощью систем	1		
125	Использование свойств и графиков функции при решении уравнений и неравенств.	1		
126	Анализ контрольной работы. Комбинаторное правило умножения.	1		
127	Использование свойств и графиков функции при решении уравнений и неравенств.	1		
128	Объем шара.	1		
129	Решение задач «Объём шара».	1		
130	Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными.	1		
131	Основные понятия.	1		
132	Перестановки и факториал. Число сочетаний	1		
133	Возведение уравнения в четную степень.	1		
134	Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.	1		
135	Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.	1		
136	<b>Контрольная работа № 7 по теме «Равносильность уравнений и неравенств»</b>	<b>1</b>		
137	Основные понятия.	1		
138	Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона	1		
139	Возведение неравенств в четную степень.	1		
140	Решение задач по теме «Объем шара и его частей».	1		
141	Решение задач по теме «Объем шара и его частей».	1		
142	Уравнения с модулями.	1		
143	Неравенства с модулями.	1		
144	Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха	1		
145	Метод интервалов для непрерывных функций.	1		
146	<b>Контрольная работа № 8 «Объем шара».</b>	<b>1</b>		

147	Равносильность систем. Система – следствие.	1		
148	Равносильность систем. Система – следствие.	1		
149	<b>Контрольная работа № 9 по теме «Равносильность неравенств на множествах»</b>	1		
150	Серия независимых испытаний Бернулли	1		
151	Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных.	1		
152	Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными.	1		
153	Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными.	1		
154	Изображение на координатной плоскости множества решений систем уравнений и неравенств с двумя переменными.	1		
155	<b>Контрольная работа № 10 по теме «Системы уравнений и неравенств»</b>	1		
156	Случайная величина	1		
157	Повторение. Аксиомы стереометрии и их следствия.	1		
158	Повторение. Параллельность прямых и плоскостей	1		
159	Изображение на координатной плоскости множества решений систем уравнений и неравенств с двумя переменными.	1		
160	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.	1		
161	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.	1		
162	Распределение вероятностей. Диаграмма распределения	1		
163	Повторение. Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1		
164	Повторение. Угол между прямой и плоскостью	1		
165	Повторение. Решение логарифмических и показательных уравнений, неравенств и их систем			
166	Повторение. Решение логарифмических и показательных уравнений, неравенств и их систем			
167	Повторение. Решение тригонометрических уравнений и систем уравнений			
168	Сумма и произведение случайных величин			
169	Повторение. Двугранный угол. Свойства прямоугольного параллелепипеда	1		
170	Повторение. Двугранный угол. Свойства прямоугольного параллелепипеда	1		
171	Повторение. Решение тригонометрических уравнений и систем уравнений			
172	Повторение. Производная			
173	Повторение. Производная			
174	Примеры распределений, в том числе геометрическое и			

	биномиальное			
175	Повторение. Решение тригонометрических уравнений и систем уравнений	1		
176	Повторение. Производная	1		
177	Повторение. Решение текстовых задач	1		
178	Повторение. Решение текстовых задач	1		
179	Повторение. Вектор в пространстве. Действия над векторами. Скалярное произведение векторов	1		
180	Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея)	1		
181	Повторение. Вектор в пространстве. Действия над векторами. Скалярное произведение векторов	1		
182	Повторение. Цилиндр, конус и шар, площади их поверхностей	1		
183	Повторение. Цилиндр, конус и шар, площади их поверхностей	1		
184	Повторение. Функции и их графики.	1		
185	<b>Итоговая контрольная работа</b>	<b>1</b>		
186	Математическое ожидание суммы случайных величин	1		
187	Повторение. Функции и их графики.	1		
188	Повторение. Функции и их графики.	1		
189	Повторение. Производная.	1		
190	Повторение. Правила дифференцирования	1		
191	Повторение. Правила дифференцирования	1		
192	Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений	1		
193	Повторение. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции	1		
194	Повторение. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции	1		
195	Повторение. Нахождение максимума и минимума функции	1		
196	Повторение. Нахождение максимума и минимума функции	1		
197	Повторение. Геометрический и физический смысл производной	1		
198	Дисперсия и стандартное отклонение	1		
199	Повторение. Геометрический и физический смысл производной	1		
200	Дисперсии геометрического и биномиального распределения	1		
201	Закон больших чисел. Выборочный метод исследований	1		
202	Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности распределения. Равномерное распределение и его свойства	1		
203	Задачи, приводящие к нормальному распределению. Функция плотности и свойства нормального распределения	1		
204	Повторение. Решение задач с помощью уравнений и систем уравнений.	1		