

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Муниципальное бюджетное общеобразовательное  
учреждение «Сусатская средняя общеобразовательная школа»

<p>«РАССМОТРЕНО» на заседании методического объединения естественнонаучного цикла протокол №2 от 28.08.23г. Руководитель МО _____/Балкова Е.А./</p>	<p>«СОГЛАСОВАНО» На заседании педагогического совета МБОУ Сусатская СОШ протокол №2 от 28.08.23г. _____/Якушева О.П./</p>	<p>«УТВЕРЖДЕНО» Директор МБОУ Сусатская СОШ _____/И.Б.Карташова/ приказ №199 от 28.08.23г.</p>
---	---	--

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
учебного курса МАТЕМАТИКА  
11 класс**

Модуль «Алгебра и начала анализа», «Вероятность и статистика»,  
«Геометрия»  
(базовый уровень)

**Количество часов 98/33/33**

**Учитель Морозова Наталья Георгиевна**

**Категория соответствие занимаемой должности**

х. Сусат  
2024

## Пояснительная записка

Рабочая программа по *алгебре и началам математического анализа, Вероятность и статистика* разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего(полного) общего образования, Фундаментального ядра содержания общего образования и в соответствии с требованиями ФГОС к структуре и результатам освоения основных образовательных программ среднего общего образования ,наоснове авторской программы по алгебре и началам математического анализа Ш.А.Алимов, Ю.М.Колягин, М.В.Ткачёва и др. «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы». Базовый и углубленный уровни.[ Рабочиепрограммы. Алгебра и начала математического анализа. Учебное пособие для общеобразовательных организаций. Базовый и углублённый уровни/ [сост.Т.А.Бурмистрова]. — 2-е изд., перераб. —М. : Просвещение, 2018. — 143 с.]

Рабочая программа по *геометрии* разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего(полного) общего образования, Фундаментального ядра содержания общего образования и в соответствии с требованиями ФГОС к структуре и результатам освоения основных образовательных программ среднего общего образования ,на основе авторской программы по геометрии Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б.Кадомцев и др. «Геометрия, 10-11»Базовый и углублённый уровни.

[ Геометрия. Сборник рабочих программ.10-11 классы. Базовый и углубл.уровни: учеб. пособие для учителей. Базовый и углублённый уровни/ сост.Т.А.Бурмистрова. —М. : Просвещение, 2016. — 143 с.]

Рабочая программа обеспечена учебниками, учебными пособиями, включенными в федеральный перечень учебников, рекомендуемых Минобрнауки РФ к использованию (приказ №345 Минобрнауки РФ от 28.12.2018г.):

1)Математика:алгебра и начала математического анализа, геометрия.Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы:учеб.для общеобразоват.организаций:базовый и углуб.уровни/[Ш.А.Алимов,Ю.М.Колягин,М.В.Ткачёва и др.].-М.:Просвещение,2019г.

2)Математика: алгебра и начала математического анализа,геометрия.Геометрия.10-11 классы:учеб.для общеобразоват. организаций: базовый и углуб. уровни/[Л.С.Атанасян и др.].-7-е изд.,перераб. и доп.- М.:Просвещение,2019.

## Содержание учебного предмета **Алгебра и начала математического анализа**

### 11 класс

Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно- рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции  $y = \sqrt{x}$ . Графическое решение уравнений и неравенств. Использование операций над множествами и высказываниями. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.

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

Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. *Алгебра*

*высказываний. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности.*

*Законы логики. Основные логические правила. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, основных логических правил.*

*Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. Виды доказательств. Математическая индукция. Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.*

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

*Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.*

*Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. Функции «дробная часть числа»  $y = \{x\}$  и «целая часть числа»  $y = [x]$ .*

*Тригонометрические функции числового аргумента  $y = \cos x$ ,  $y = \sin x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ . Свойства и графики тригонометрических функций.*

*Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений.*

*Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. Число  $e$  и функция  $y = e^x$ .*

*Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.*

*Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.*

*Первичные представления о множестве комплексных чисел. Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Решение уравнений в комплексных числах.*

*Метод интервалов для решения неравенств. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.*

*Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.*

*Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.*

*Уравнения, системы уравнений с параметром.*

*Формула Бинома Ньютона. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета, теорема Безу. Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.*

*Диофантовы уравнения. Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов.*

*Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости. Теоремы о приближении действительных чисел рациональными. Множества на координатной плоскости.*

*Неравенство Коши-Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних.*

*Понятие предела функции в точке. Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.*

*Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Применение производной в физике. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.*

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. *Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.*

Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. *Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.*

*Методы решения функциональных уравнений и неравенств.*

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

Повторение. Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения. Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

*Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.*

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.

Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. *Гипергеометрическое распределение и его свойства.*

Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.

*Показательное распределение, его параметры.*

*Распределение Пуассона и его применение.* Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). *Центральная предельная теорема.*

*Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.*

Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. *Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия.*

*Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция.*

*Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле.*

*Кодирование. Двоичная запись.*

*Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность.*

*Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.*

## Содержание учебного предмета Геометрия 11 класс

Повторение. Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей. *Решение задач с помощью векторов и координат.*

Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.

Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. *Понятие об аксиоматическом методе.*

*Теорема Менелая для тетраэдра.* Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций.

Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. *Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.*

Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. *Геометрические места точек в пространстве.*

Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах.

*Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра.*

*Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.*

Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.

Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. *Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы. Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.*

Виды многогранников. *Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника.*

*Теорема Эйлера.* Правильные многогранники. *Двойственность правильных многогранников.*

Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы.

Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.

Площади поверхностей многогранников.

Усеченная пирамида .

*Формула расстояния от точки до плоскости.*

*Геометрические фигуры в пространстве и их взаимное расположение*

Конусы и цилиндры. Сечения конуса и цилиндра плоскостью, параллельной основанию. Конус и цилиндр вращения. Сфера и шар. Пересечение шара и плоскости. Касание сферы и плоскости.

#### *Измерение геометрических величин*

Расстояние между фигурами ( в частности , между прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями).

Углы: угол между плоскостями, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью.

Понятие объёма тела. Объём цилиндра и призмы, конуса и пирамиды, шара. Объёмы подобных фигур.

Площади поверхности цилиндров, конусов. Площадь сферы.

#### *Преобразования. Симметрия*

Движения. Общие свойства движений. Виды движений : параллельный перенос, симметрия относительно точки, прямой и плоскости, поворот.

Общее понятие о симметрии фигур. Элементы симметрии сферы и шара, цилиндров и конусов вращения.

Гомотетия и преобразования подобия.

#### *Координаты и векторы*

Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Координаты середины отрезка. задания фигур уравнениями. Уравнение сферы и плоскости.

Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Коллинеарные и компланарные векторы. Разложение вектора в пространстве по трём некомпланарным векторам. Координаты вектора. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.

## 1. Планируемые результаты освоения учебного предмета

Изучение учебного предмета **Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия** в старшей школе даёт возможность достижения обучающимися следующих результатов:

### личностные:

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

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

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

4) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

5) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества; б) осознанный выбор будущей профессии и возможность реализации собственных жизненных

планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

### метапредметные:

1) умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

2) умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

3) умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результатов, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

4) умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;

5) владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

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

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

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

9) умение использовать средства информационных и коммуникационных

технологий(ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

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

11) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения. *предметные* (выпускник **научиться и получит возможность научиться** (выделено курсивом):

### **Элементы теории множеств и математической логики**

- Свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;
- задавать множества перечислением и характеристическим свойством;
- оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;
- проверять принадлежность элемента множеству;
- находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;
- проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.

*- оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;*

*- понимать суть косвенного доказательства;*

*- оперировать понятиями счетного и несчетного множества;*

*- применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.*

### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;

*- проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов*

*- использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.*

### **Числа и выражения**

*- Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени  $n$ , действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;*

- понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционными системами записи чисел;

- переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;
- доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;
- выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;



- сравнивать действительные числа разными способами;
  - упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;
  - находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач; выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;
  - выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.
- свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;
  - понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;
- владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач*
- иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;
  - свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;
  - владеть формулой бинома Ньютона;
  - применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;
  - применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;
  - применять при решении задач Малую теорему Ферма;
  - уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;
  - применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;
  - применять при решении задач цепные дроби;
  - применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;
  - владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;
  - применять при решении задач Основную теорему алгебры;
  - применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования

### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;
- записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;
- составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

### **Уравнения и неравенства**

- Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;
- решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;
- овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;
- применять теорему Безу к решению уравнений;
- применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;
- понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и

уметь их доказывать;

- владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор; использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;
- решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;
- владеть разными методами доказательства неравенств;
- решать уравнения в целых числах;
- изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;
- свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений
- свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;*
- свободно решать системы линейных уравнений;*
- решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;*

### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;
- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;
- составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;
- составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;
- использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств

### **Функции**

- Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;
- владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;
- владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;
- владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;
- владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;
- владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;
- применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;
- применять при решении задач преобразования графиков функций;
- владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия; применять при решении задач свойства и признаки арифметической и

геометрической прогрессий.

- владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;
- применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков

**В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:**

- определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.);
- интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации; определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.).

**Элементы математического анализа**

- Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;
- применять для решения задач теорию пределов;
- владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;
- владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;
- вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;
- исследовать функции на монотонность и экстремумы;
- строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;
- владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;
- применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач;
- свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;
- свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;
- оперировать понятием первообразной функции для решения задач;
- овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;
- оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;
- уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;
- уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;
- уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);
- уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;
- владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость

**В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:**

- решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;

- интерпретировать полученные результаты.

### **Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика**

- Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее;
- оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;
- иметь представление об основах теории вероятностей;
- иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;
- иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;
- иметь представление о совместных распределениях случайных величин;
- понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;
- иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;
- иметь представление о корреляции случайных величин;
- иметь представление о центральной предельной теореме;*
- владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;*
- иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;*
- уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;*
- владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;*
- уметь применять метод математической индукции;*
- уметь применять принцип Дирихле при решении задач*

### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;
- выбирать методы подходящего представления и обработки данных

### **Текстовые задачи**

- Решать разные задачи повышенной трудности; анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;
- строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;
- решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;
- анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
- переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.

### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- решать практические задачи и задачи из других предметов.

### **Геометрия**

- Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;
- самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их,

обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;

- исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;
- решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;
- уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;
- владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;
- иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;
- уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;
- иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;
- применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;
- уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;
- уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;
- владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;
- владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;
- владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;
- владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;
- владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;
- иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;
- иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;
- уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;
- иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

- Иметь представление об аксиоматическом методе;
- владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;
- уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;
- владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;
- иметь представление о двойственности правильных многогранников;
- владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;
- иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;
- иметь представление о конических сечениях;
- иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;
- применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;
- владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;
- применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;
- иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;
- применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;
- применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;
- иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о площади ортогональной проекции;
- иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;
- иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;
- уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;
- уметь применять формулы объемов при решении задач

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат

**Векторы и координаты в пространстве**

- Владеть понятиями векторы и их координаты;
- уметь выполнять операции над векторами;
- использовать скалярное произведение векторов при решении задач;
- применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;
- применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач ;
- находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;
- задавать прямую в пространстве;
- находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;

- находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат.*

### **История математики**

- Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;
- понимать роль математики в развитии России.

### **Методы математики**

- Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
- применять основные методы решения математических задач;
- на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;
  - пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов;
  - применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики).*

**Тематическое планирование  
с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы**

<b>АЛГЕБРА И НАЧАЛА АНАЛИЗА</b>			
<b>11 класс</b>			<b>Дата</b>
<b>Глава 7. Тригонометрические функции 20 часов</b>			план
<b>1 четверть</b>			факт
1	Область определения и множество значений тригонометрических функций	02.09	
2	Область определения и множество значений тригонометрических функций	03.09	
3	Область определения и множество значений тригонометрических функций. Практикум по решению задач	06.09	
4	Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций	09.09	
5	Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций	10.09	
6	Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций. Практикум по решению задач	13.09	
7	Свойства функции $y=\cos x$ и её график	16.09	
8	Свойства функции $y=\cos x$ и её график	17.09	
9	Свойства функции $y=\cos x$ и её график. Практикум по решению задач	20.09	
10	Свойства функции $y=\sin x$ и её график	23.09	
11	Свойства функции $y=\sin x$ и её график	24.09	
12	Свойства функции $y=\sin x$ и её график. Практикум по решению задач.	27.09	
13	Свойства функции $y=\operatorname{tg} x$ и её график	30.09	
14	Свойства функции $y=\operatorname{tg} x$ и её график	01.10	
15	Обратные тригонометрические функции	04.10	
16	Обратные тригонометрические функции	07.10	
17	Обратные тригонометрические функции. Практикум по решению задач	08.10	
18	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Тригонометрические функции»	11.10	
19	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Тригонометрические функции»	14.10	
20	<b>Контрольная работа №1 по теме «Тригонометрические функции»</b>		
<b>Глава 8. Производная и её геометрический смысл 20 часов</b>			
21	Производная	15.10	
22	Производная. Практикум по решению задач	18.10	
23	Производная. Практикум по решению задач	21.10	
24	Производная степенной функции	22.10	
25	Производная степенной функции	25.10	
<b>2 четверть</b>			
26	Производная степенной функции. Практикум по решению задач	08.11	
27	Правила дифференцирования	11.11	
28	Правила дифференцирования	12.11	
29	Правила дифференцирования. Практикум по решению задач	15.11	
30	Производные некоторых элементарных функций	18.11	
31	Производные некоторых элементарных функций	19.11	
32	Производные некоторых элементарных функций. Практикум по решению задач	22.11	
33	Производные некоторых элементарных функций. Практикум по решению задач	25.11 26.11	
34	Геометрический смысл производной	29.11	
35	Геометрический смысл производной	02.12	



36	Геометрический смысл производной. Практикум по решению задач	03.12	
37	Геометрический смысл производной. Практикум по решению задач	06.12	
38	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Производная и её геометрический смысл»	09.12	
39	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Производная и её геометрический смысл»	10.12	
40	<b>Контрольная работа №2 по теме «Производная и её геометрический смысл»</b>	13.12	
<b>Глава9. Применение производной к исследованию функций</b>			
<b>18 часов</b>			
41	Возрастание и убывание функции	16.12	
42	Возрастание и убывание функции	17.12	
43	Экстремумы функции	20.12	
44	Экстремумы функции	23.12	
45	Экстремумы функции. Практикум по решению задач	24.12	
46	Применение производной к построению графиков функций	27.12	
47	Применение производной к построению графиков функций	30.12	
<b>3 четверть</b>			
48	Применение производной к построению графиков функций. Практикум по решению задач	10.01	
49	Применение производной к построению графиков функций. Практикум по решению задач	13.01	
50	Наибольшее и наименьшее значения функции	14.01	
51	Наибольшее и наименьшее значения функции	17.01	
52	Наибольшее и наименьшее значения функции. Практикум по решению задач	20.01	
53	Выпуклость графика функции, точки перегиба	21.01	
54	Выпуклость графика функции, точки перегиба	24.01	
55	Выпуклость графика функции, точки перегиба. Практикум по решению задач	27.01	
56	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Применение производной к исследованию функций»	28.01	
57	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Применение производной к исследованию функций»	31.01	
58	<b>Контрольная работа №3 по теме «Применение производной к исследованию функций»</b>		
<b>Глава 10. Интеграл</b>			
<b>17 часов</b>			
59	Первообразная	03.02	
60	Первообразная	04.02	
61	Правила нахождения первообразной	07.02	
62	Правила нахождения первообразной	10.02	
<b>3 четверть</b>			
63	Площадь криволинейной трапеции и интеграл	11.02	
64	Площадь криволинейной трапеции и интеграл	14.02	
65	Площадь криволинейной трапеции и интеграл. Практикум по решению задач	17.02	
66	Вычисление интегралов	18.02	
67	Вычисление интегралов	21.02	
68	Вычисление площадей с помощью интегралов	24.02	
69	Вычисление площадей с помощью интегралов	25.02	
70	Вычисление площадей с помощью интегралов. Практикум по решению задач	28.02	

71	Применение производной и интеграла к решению практических задач	03.03	
72	Применение производной и интеграла к решению практических задач	04.03	
73	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Интеграл»	07.03	
74	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Интеграл»	10.03	
75	<b>Контрольная работа №4 по теме «Интеграл»</b>	11.03	
<b>Множества, логика</b>			
76	Множества и его элементы	14.03	
77	Элементы статистической логики	17.03	
78	Элементы статистической логики	18.03	
<b>Итоговое повторение 20 часов</b>			
79	Действительные числа	21.03	
80	Действительные числа	04.04	
81	Степенная функция	07.04	
82	Степенная функция	08.04	
<b>4 четверть</b>			
83	Показательная функция	11.04	
84	Показательная функция	14.04	
85	Логарифмическая функция	15.04	
86	Логарифмическая функция	18.04	
87	Тригонометрические формулы	21.04	
88	Тригонометрические формулы	22.04	
89	Тригонометрические уравнения	25.04	
90	Тригонометрические уравнения	28.04	
91	Тригонометрические функции	05.05	
92	Производная и её геометрический смысл	06.05	
93	Применение производной к исследованию функций	12.05	
94	Интеграл	13.05	
95	Повторительно-обобщающий урок по курсу «Алгебра и начала анализа»	19.05	
96	<b>Итоговая контрольная работа</b>	20.05	
97	Комбинаторика. Статистика. Элементы теории вероятностей.	23.05	
98	Множества	26.05	

**ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА****Глава 11. Комбинаторика****12 часов****1 четверть**

1	Правило произведения	06.09	
2	Перестановки	13.09	
3	Перестановки	20.09	
4	Размещения	27.09	
5	Размещения	04.10	
6	Сочетания и их свойства	11.10	
7	Сочетания и их свойства	18.10	
8	Бином Ньютона	25.10	

**2 четверть**

9	Бином Ньютона	08.11	
10	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Комбинаторика»	15.11	
11	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Комбинаторика»	22.11	
12	<i>Контрольная работа №5 по теме «Элементы комбинаторики»</i>	29.11	

**Глава 12. Элементы теории вероятностей****12 часов**

13	События	06.12	
14	Комбинация событий. Противоположное событие	13.12	
15	Вероятность события	20.12	
16	Вероятность события	27.12	

**3 четверть**

17	Сложение вероятностей	10.01	
18	Сложение вероятностей	17.01	
19	Независимые события. Умножение вероятностей	24.01	
20	Независимые события. Умножение вероятностей	31.01	
21	Статистическая вероятность	07.02	
22	Статистическая вероятность	14.02	
23	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Элементы теории вероятностей»	21.02	
24	<i>Контрольная работа №6 по теме «Элементы теории вероятностей»</i>	28.02	

**Глава 13. Статистика****9 часов**

25	Случайные величины	07.03	
26	Случайные величины	14.03	
27	Центральные тенденции	21.03	

**4 четверть**

28	Центральные тенденции	04.04	
29	Меры разброса	11.04	
30	Меры разброса	18.04	
31	Меры разброса. Практикум по решению задач	25.04	
32	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Статистика»	16.04	
33	<i>Контрольная работа №7 по теме «Статистика»</i>	23.04	
	33 часа		

## Тематическое планирование

### Геометрия 11 класс (1 час в неделю)

Цилиндр, конус и шар 12 часов		Дата	
		план	факт
1 четверть			
1	Понятие цилиндра	05.09	
2	Площадь поверхности цилиндра	12.09	
3	Понятие конуса. Усечённый конус	19.09	
4	Площадь поверхности конуса	26.09	
5	Решение задач по теме «Конус»	03.10	
6	Сфера и шар. Площадь сферы	10.10	
7	Взаимное расположение сферы и плоскости. Взаимное расположение сферы и прямой	17.10	
8	Касательная плоскость к сфере	24.10	
2 четверть			
9	Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность. Сфера, вписанная в коническую поверхность	07.11	
10	Сечения цилиндрической поверхности. Сечения конической поверхности	14.11	
11	Решение задач по теме «Цилиндр, конус и шар»	21.11	
12	<i>Контрольная работа №1 по теме «Цилиндр, конус, шар»</i>	28.11	
Объёмы тел 10 часов			
13	Понятие объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда	05.12	
14	Объём прямой призмы	12.12	
15	Объём цилиндра	19.12	
16	Решение задач по теме «Объём прямой призмы и цилиндра»	26.12	
3 четверть			
17	Объём пирамиды	09.01	
18	Объём конуса	16.01	
19	Решение задач по теме «Объёмы наклонной призмы, пирамиды и конуса»	23.01	
20	Объём шара. Объём шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	30.01	
21	Решение задач по теме «Объём шара и площадь сферы»	06.02	
<b>Зачёт № 2 по теме «Объёмы тел»</b>			
22	<i>Контрольная работа №2 по теме «Объёмы тел»</i>	13.02	
Векторы в пространстве 5 часов			
23	Понятие вектора. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число.	20.02	
24	Сумма нескольких векторов	27.02	
25	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда	06.03	
26	Разложение вектора по трём некопланарным векторам	13.03	
27	<b>Зачёт №3 по теме «Векторы в пространстве»</b>	20.03	
Метод координат в пространстве. Движения 6 часов			
4 четверть			
28	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора	03.04	
29	Связь между координатами векторов и координатами точек. Простейшие задачи в координатах.	10.04	

30	Уравнение сферы. Уравнение плоскости	17.04	
31	Центральная, осевая и зеркальная симметрии. Параллельный перенос.	24.04	
32	<i>Контрольная работа №3 по теме «Метод координат в пространстве»</i>	15.05	
33	<i>Повторительно-обобщающий урок по курсу физики 11 класса</i>	22.05	
	<i>33 часа, КР-3, Зачёта-3</i>		