

# ННОУ «ТРОИЦКАЯ ПРАВОСЛАВНАЯ ШКОЛА»

УТВЕРЖДАЮ

Директор

«23» июня 2022 г.



СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по учебно-воспитательной работе

Толмачева Н.А.

«23» июня 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**Математика: алгебра и начала математического анализа,**

**геометрия**

**(базовый уровень)**

**на 2022 – 2024 учебные годы**

**для 10-11 класса**

**учителя математики Жуковской И.А.**

Москва 2022

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа базового уровня учебного предмета «Математика» для 10 классов, включает изучение двух модулей «Алгебра и начала математического анализа» и «Геометрия» и составлена на основе следующих программ:

- Примерные рабочие программы Алгебра. 7—9 классы. Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень. 10-11 классы. Примерные рабочие программы / А. Г. Мордкович, П. В. Семенов, Л.А. Александрова. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019.
- Геометрия. Сборник примерных рабочих программ. 10-11 классы : учеб. пособие для общеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни / [сост. Т. А. Бурмистрова]. - 4-е изд. -М.: Просвещение, 2020.

### **Перечень учебников:**

- 1 Алгебра и начала математического анализа. 10 класс, в 2 ч (базовый и углубленный уровни): учебник для общеобразовательных организаций А. Г. Мордкович, П. В. Семенов. М.: 2019.
- 2 Алгебра и начала математического анализа. 11 класс, в 2 ч (базовый и углубленный уровни): учебник для общеобразовательных организаций А. Г. Мордкович, П. В. Семенов. М.: 2019.
- 3 Геометрия 10-11 классы. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни) Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. М:2019

### **Место предмета в учебном плане**

Рабочая программа по алгебре и началам математического анализа рассчитана на 68 часов в 10–м классе и 68 часов в 11 классе, всего 136 часов; по геометрии - на 68 час в 10–м классе и 68 часов в 11 классе, всего 136 часа.

В учебном плане школы на изучение математики на базовом уровне в 10-м классе отводится 2 часа в неделю, всего 68 часов, в 11-м классе 2 часа в неделю, всего 68 учебных часов в год.

Предмет	Количество часов	
	10 класс	11 класс
Математика (интегрированный курс)	136	136
Алгебра и начала математического анализа	68	68
Геометрия	68	68

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРЕДМЕТА

Изучение математики в старшей школе на базовом уровне 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;

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

#### **Метапредметные:**

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

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

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

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

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

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

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

#### **Предметные:**

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

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

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

4) владение стандартными приёмами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений

и неравенств;

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

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

7) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

## ***Модуль «Алгебра и начала математического анализа».***

### **Выпускник научится**

#### Элементы теории множеств и математической логики

– свободно оперировать понятиями: множество, пустое, конечное и бесконечное множества, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств;

– применять числовые множества на координатной прямой: отрезок, интервал, полуинтервал, промежутки с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;

– проверять принадлежность элемента множеству;

– находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и 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;

– проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений;

#### 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;

– 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 и использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше второй;

– 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 и иррациональных выражений;

#### 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 третьей и четвертой степеней, дробно-рациональные и иррациональные;

– овладеть основными типами иррациональных и дробно-рациональных 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;

– владеть разными методами доказательства неравенств;

– решать уравнения в целых числах;

– изображать на плоскости множества, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;

– свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений;

#### 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: тригонометрическая функция; строить их график 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: числовые последовательности, арифметическая и геометрическая прогрессии;

#### **Выпускник научится получит возможность научиться:**

– оперировать понятием определения, основными видами определений и теорем;

– понимать суть косвенного доказательства;

– оперировать понятиями счетного и несчетного множества;

– применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств при решении задач;

### Числа и выражения.

- свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;
- понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;
- владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач;
- свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических и дробно-рациональных выражений;
  - применять при решении задач цепные дроби, многочлены с действительными и целыми коэффициентами;
  - владеть понятиями: приводимые и неприводимые многочлены; применять их при решении задач;
  - применять при решении задач Основную теорему алгебры.

### Уравнения и неравенства.

- свободно определять тип и выбирать метод иррациональных и дробно-рациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;
  - свободно решать системы линейных уравнений;
  - решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;

### **Выпускник научится:**

- 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 и других предметов;
- выполнять и объяснять результаты сравнения результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближённых вычислений, используя разные способы сравнений;
  - записывать, сравнивать, округлять числовые данные;
  - использовать реальные величины в разных системах измерения;
  - составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов;
- составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач из других учебных предметов;
- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем, при решении задач из 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;
- определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, 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 т.п. (амплитуда, период и т.п.)

### Элементы математического анализа

- владеть понятием: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;
- применять при решении задач теорию пределов;
- владеть понятиями: бесконечно большие числовые последовательности и бесконечно малые числовые 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 их к решению задач;
- владеть понятием: касательная к графику функции; уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями: первообразная, определенный интеграл;
- применять теорему Ньютона-Лейбница и ее следствия для решения задач.

#### Комбинаторика, вероятность и статистика

- оперировать основными описательными характеристиками числового набора; понятиями: генеральная совокупность и выборка;
- оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей; вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- владеть основными понятиями комбинаторики и уметь применять их 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;

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

##### Уравнения и неравенства.

- 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.

##### Элементы математического анализа.

- свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функций одной переменной;
- свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;
- оперировать понятием первообразной 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;
- уметь исследовать функцию на выпуклость

#### Комбинаторика, вероятность и статистика

- иметь представление о центральной предельной теореме;
- иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;
- иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;
- иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;
- иметь представление о кодировании, двоичной записи. Двоичном дереве;
- 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 его при решении задач;
- владеть понятием: связность; уметь применять компоненты связности при решении задач;
- уметь применять метод математической индукции

#### Модуль «Геометрия».

##### **Выпускник научится**

- Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;
- распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);
- изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;
- делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;
- извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;
- находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;
- распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);
- находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.

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

- соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;
- использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;
- соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;
- соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера;
- оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников)

##### **Выпускник получит возможность научиться**



- Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;
- применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;
- решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;
- делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;
- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;
- применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;
- формулировать свойства и признаки фигур;
- доказывать геометрические утверждения;
- владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);
- находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;
- вычислять расстояния и углы в пространстве.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний

### **Векторы и координаты в пространстве**

#### **Выпускник научится**

- Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве;
- находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда.

#### **Выпускник получит возможность научиться**

- Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;
- находить расстояние между двумя точками, 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;
- решать простейшие задачи введением векторного базиса

### **История математики**

#### **Выпускник научится**

- Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;
- знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей;
- понимать роль математики в развитии России.

#### **Выпускник получит возможность научиться**

- Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;

- понимать роль математики в развитии России

### Методы математики

#### **Выпускник научится**

- Применять известные методы при решении стандартных математических задач;
- замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности;
- приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства.

#### **Выпускник получит возможность научиться**

- *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*

## **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

### *Модуль «Алгебра и начала математического анализа».*

#### **10 класс**

##### **Тригонометрические функции**

Понятие числовой окружности. Числовая окружность в декартовой системе координат. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Соотношения между тригонометрическими функциями (формула  $\sin^2 t + \cos^2 t = 1$  и ее следствия).

Градусная и радианная меры измерения угла. Тригонометрические функции углового аргумента. Понятие периодической функции. Свойства и графики тригонометрических функций. Построение графиков функций  $y = kf(x)$  и  $y = f(mx)$  по известному графику функции  $y = f(x)$ .

##### **Основные формы и виды учебной деятельности**

Составление макета числовой окружности. Установление соответствия между криволинейной координатой точки на числовой окружности и ее декартовыми координатами. Нахождение тригонометрических значений точки на числовой окружности.

Решение уравнений и неравенств с помощью числовой окружности. Установление соответствия между числовым и угловым значениями аргумента.

Узнавание, построение графиков и описание свойств тригонометрических функций.

Анализ поведения функции на различных промежутках области определения. Исследование функций. Преобразование графиков функций. Построение графика гармонического колебания.

Участие в проектной деятельности, например, создание мини-проекта «Графическое описание волновых и колебательных процессов в физике и в природе».

Решение графическим методом тригонометрических уравнений и неравенств.

##### **Обратные тригонометрические функции.**

##### **Решение тригонометрических уравнений**

Понятие обратной функции, график обратной функции.

Функции  $y = \arcsin x$ ,  $y = \arccos x$ ,  $y = \operatorname{arctg} x$ ,  $y = \operatorname{arcctg} x$ , их графики и свойства. Решение уравнений  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ ,  $\operatorname{ctg} x = a$  в общем виде и на заданном промежутке. Решение тригонометрических уравнений, сводящихся к квадратным уравнениям. Решение однородных тригонометрических уравнений.

### **Основные формы и виды учебной деятельности**

Знакомство с аркфункциями, построение графиков этих функций, описание свойств функций.

Освоение методов решения простейших тригонометрических уравнений, уравнений, сводящихся к квадратным, однородных уравнений. Отбор корней уравнения на заданном промежутке.

### **Формулы тригонометрии**

Формулы приведения. Формулы синуса и косинуса суммы и разности аргументов (*теорема сложения*). Формулы тангенса суммы и разности аргументов. Формулы двойного аргумента и формулы понижения степени. Формулы сложения (вычитания) синусов (косинусов). Формулы сложения (вычитания) тангенсов. *Формулы преобразования произведения синусов (косинусов) в суммы.*

### **Основные формы и виды учебной деятельности**

Вывод формул тригонометрии, применение формул для преобразования тригонометрических выражений, решения уравнений, нахождения наибольшего и наименьшего значений выражения или полученной функции.

### **Степенные функции**

Степенные функции с целочисленным показателем, их свойства и графики.

Функции  $y = x^n$ , их свойства и графики.

Свойства корней  $n$ -й степени. Понятие степени с произвольным рациональным показателем. Степенные функции с рациональным показателем, их свойства и графики. Иррациональные уравнения. Преобразование иррациональных выражений. *Понятие степени с иррациональным показателем.*

### **Основные формы и виды учебной деятельности**

Описание свойств функций с целочисленным показателем с помощью графика. Построение графиков функций с целочисленным показателем. Установление аналогий в описании свойств и схематичном виде графиков функций с целочисленным четным показателем, нечетным показателем и целочисленным отрицательным показателем.

Узнавание, установление общего и различного в свойствах и графиках функций корня  $n$ -ой степени и степенных функций с рациональным показателем.

Преобразование степенных функций.

Участие в мини-исследовании «Описание физических процессов и явлений с помощью степенных функций».

Исследование и формулирование свойств корней  $n$ -й степени.

Решение иррациональных уравнений, отбор корней в соответствии с областью определения уравнения.

Преобразование иррациональных выражений.

### **Показательные и логарифмические функции**

Показательные функции, их свойства и графики. Понятие касательной к графику функции. Число  $e$  и функция  $y = e^x$ . Решение показательных уравнений и неравенств. Понятие логарифма числа, свойства логарифмов. Натуральные и десятичные логарифмы. Логарифмические функции, их свойства и графики. Решение логарифмических уравнений и неравенств.

### ***Основные формы и виды учебной деятельности***

Описание свойств показательной и логарифмической функций, построение и преобразование их графиков.

Решение показательных и логарифмических уравнений, неравенств и их систем.

Отбор корней уравнения или неравенства, обоснование отбора.

### **Закон больших чисел**

Правило умножения, перестановки и сочетания. Треугольник Паскаля и бином Ньютона. Случайные события, как множества элементарных событий. Вычисления вероятностей случайных событий с использованием комбинаторных формул. Дерево вариантов, независимость событий и бином Ньютона в доказательстве формулы Бернулли.

Случайные величины (с.в.) как числовые функции на конечном множестве элементарных событий. Свойства математического ожидания с.в., его нахождение по таблице распределения значений с.в., физическая (механическая) модель математического ожидания. Статистический подход к определению вероятности случайного события. Явление статистической устойчивости. Знакомство с теоремой Бернулли — простейшей формой закона больших чисел.

### ***Основные формы и виды учебной деятельности***

Повторение и закрепление сведений и знаний о комбинаторике. Освоение нового материала: доказательства бинома Ньютона и некоторых свойств треугольника Паскаля.

Повторение, закрепление и расширение представлений о случайных событиях и способах нахождения их вероятностей с применением комбинаторики.

Составление табличных моделей распределения значений с.в. по их текстовому заданию (описанию). Применения к обоснованию свойств математического ожидания.

Использование онлайн-тренажеров и интерактивных модулей для проведения экспериментов по проверке явления статистической устойчивости.

Участие в мини-проекте на тему «Почему выпадения орла и решки равновозможны?».

### **Итоговое повторение**

## **11 класс**

### **Элементы теории пределов**

Понятие о пределе числовой последовательности. Арифметические операции над пределами числовых последовательностей. Сумма бесконечной геометрической прогрессии. Понятие о пределе функции на бесконечности и в точке. Простейшие примеры вычисления пределов. Понятие о приращении аргумента и приращении функции.

### ***Основные формы и виды учебной деятельности***

Объяснение и иллюстрация понятия предела последовательности. Выполнение арифметических операций над пределами числовых последовательностей.

Вычисление суммы бесконечной геометрической прогрессии.

Объяснение и иллюстрация понятия предела функции в точке.

Вычисление пределов функции. Анализ поведения функции при  $x \rightarrow +\infty$ ,  $x \rightarrow -\infty$ , нахождение асимптот.

Схематичное построение графиков в соответствии с заданными условиями.

Вычисление приращения функции в точке.

### **Производная**

Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной и алгоритм вычисления производной. Непрерывность и дифференцируемость функции в точке.

Уравнение касательной к графику функции. Правила дифференцирования. Формулы дифференцирования тригонометрических, степенных, показательных и логарифмических функций.

### ***Основные формы и виды учебной деятельности***

Составление математических моделей ситуаций, приводящих к понятию производной. Установление общего в полученных моделях. Определение производной, описание геометрического и механического смысла производной. Использование алгоритма для вычисления производной по определению.

Нахождение углового коэффициента касательной к графику функции в данной точке. Составление уравнения касательной к графику функции в данной точке.

Нахождение мгновенной скорости изменения функции.

Доказательство правил дифференцирования. Вывод формул для вычисления производных элементарных функций.

### ***Исследование функций с помощью производной***

Применение производной для исследований функций на монотонность и экстремумы, для построения графиков функций, для нахождения наименьшего и наибольшего значений непрерывной функции на промежутке. Решение задач на отыскание наименьших и наибольших значений величин.

### ***Основные формы и виды учебной деятельности***

Исследование элементарных функций на монотонность и экстремумы с помощью производной.

Исследование функций с помощью производной и построение их графиков.

Отыскание наименьшего и наибольшего значений функции. Применение производной при решении геометрических, физических, экономических и других задач.

Участие в мини-проекте на тему «Решение задач на оптимизацию».

### ***Первообразная и интеграл***

Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Правила и формулы интегрирования. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Формула Ньютона - Лейбница. Применение определенного интеграла для вычисления площадей плоских фигур в координатной плоскости.

### ***Основные формы и виды учебной деятельности***

Решение задачи, обратной отысканию производной. Определение понятия первообразной.

Доказательство правил отыскания первообразной. Вывод формул отыскания первообразных элементарных функций.

Вычисление площади криволинейной трапеции.

### ***Непрерывные распределения вероятностей.***

#### ***Закон больших чисел***

Испытания с бесконечным множеством исходов. Случайный выбор точки из фигуры, тела. Вероятность как мера (длина, площадь или объем). Геометрия и вероятность.

Равномерное распределение. Физическая (механическая) модель вероятности как массы фигуры (тела).

Способы задания непрерывных случайных величин (с.в.), представления о плотности распределения, связь с понятием определенного интеграла. Нормальные распределения и стандартное нормальное распределение, гауссова кривая. Функция Лапласа и таблица ее значений. Приближения в формуле Бернулли.

Представления о различных формах закона больших чисел (Бернулли, Чебышев). Правило «трех сигм».

### ***Основные формы и виды учебной деятельности***

Использование методов решения уравнений и неравенств, нахождения площадей и объемов при вычислении геометрических вероятностей; закрепление этих методов на новом учебном материале, установление межпредметных связей.

Применение таблицы значений функции Лапласа в задачах практического содержания. Оценка вероятности случайных событий при большом числе независимых повторений испытания с двумя исходами.

Знакомство с теоремой Бернулли — простейшей формой закона больших чисел. Представления о центральной предельной теореме и законах больших чисел как основе выборочного метода в социологических, статистических и т. п. исследованиях.

### **Уравнения и неравенства**

Равносильные и неравносильные уравнения. Основные теоремы о равносильности уравнений. Методы решения уравнений с одной переменной. Методы решения систем уравнений. Равносильные и неравносильные неравенства.

Основные теоремы о равносильности неравенств. Понятия о системах и совокупностях неравенств. Решение неравенств, систем неравенств и совокупностей неравенств с одной переменной. Уравнения и неравенства с параметрами.

### ***Основные формы и виды учебной деятельности***

Выявление и обоснование равносильных и неравносильных преобразований. Пошаговый контроль равносильности преобразований.

Применение различных методов решения уравнений, неравенств и систем уравнений.

Выделение различий между системами и совокупностями уравнений и неравенств.

Исследование уравнений и неравенств с параметрами с использованием графического и аналитического методов.

### **Итоговое повторение**

## ***Модуль «Геометрия»***

### **Повторение**

Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах 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, вычисление длин и площадей. Решение задач с использованием метода координат. ***Решение задач практического характера на повторение в условиях своего региона, посёлка, страны и задач из смежных дисциплин на вычисление и доказательство с использованием свойств геометрических фигур.***

### **Наглядная стереометрия**

Фигуры и их изображения (прямоугольный параллелепипед, куб, пирамида, призма, конус, цилиндр, сфера). Основные понятия стереометрии и их свойства. Сечения куба и тетраэдра. Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости.

### **Параллельность и перпендикулярность в пространстве**

Расстояния между фигурами в пространстве. Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и

плоскостей в пространстве. Теорема о трёх перпендикулярах. *Решение задач практического характера на взаимное расположение прямых и плоскостей в условиях своего региона, посёлка, страны и задач из смежных дисциплин на вычисление и доказательство.*

### **Многогранники**

Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды. Простейшие комбинации многогранников и тел вращения. Вычисление элементов пространственных фигур (рёбра, диагонали, углы). *Решение задач практического характера в условиях своего региона, посёлка, страны и задач из смежных дисциплин на вычисление и доказательство с использованием свойств многогранников.*

### **Тела вращения**

Цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости. Представление об усечённом конусе, сечениях конуса (параллельных основанию и проходящих через вершину), сечениях цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечениях шара. Развёртка цилиндра и конуса. *Решение задач практического характера в условиях своего региона, посёлка, страны и задач из смежных дисциплин на вычисление и доказательство с использованием свойств цилиндра и конуса.*

### **Объёмы тел. Площадь сферы**

Понятие об объёме. Объём пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объём шара. Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел. Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара. *Решение задач практического характера в условиях своего региона, посёлка, страны и задач из смежных дисциплин на вычисление и доказательство с использованием свойств тел и поверхностей вращения.*

### **Координаты и векторы в пространстве**

Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач. Векторы и координаты в пространстве. Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трём некопланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объёмов. Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве. *Решение задач практического характера в условиях своего региона, посёлка, страны и задач из смежных дисциплин на вычисление и доказательство с использованием векторов и координат.*

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**  
**10 класс**

<i>№ п/п</i>	<i>Модули</i>	<i>Название темы</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Контрольные работы</i>	<i>Зачеты</i>
1.	алгебра	Повторение	2	1 входная	
2.	алгебра	Числовые функции	6	1	
3.	геометрия	Введение. Аксиомы стереометрии и их свойства.	5		1
4.	геометрия	Параллельность прямых и плоскостей	19	1	
5.	алгебра	Тригонометрические функции	15	1	
6.	алгебра	Тригонометрические уравнения	9	1	
7.	геометрия	Перпендикулярность прямых и плоскостей	20	1	
8.	алгебра	Преобразования тригонометрических выражений	10	1	
9.	геометрия	Многогранники	12	1	
10.	алгебра	Производная	16	2	
11.	алгебра	Повторение	10	1 итоговая	
12.	геометрия	Векторы в пространстве	6	1	
13.	геометрия	Повторение	6		
		<b><i>Контрольные работы</i></b>		<b>1(входная) +6а+4г+ +1(итоговая)</b>	
		<b><i>Итого:</i></b>	<b>136</b>	<b>12</b>	<b>1</b>



## ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### *Модуль Алгебра и начала математического анализа*

№ п/п	Содержание учебного материала	Количество часов
	<b>Повторение за курс 9 класса</b>	<b>4</b>
1,2	Повторение	2
3,4	Входной тест в форме ОГЭ	2
	<b>Глава 1. Числовые функции</b>	<b>6</b>
5,6	§1. Определение числовой функции и способы ее задания	2
7,8	§2. Свойства функций	3
9	§3. Обратная функция	1
	<b>Глава 2. Тригонометрические функции</b>	<b>15</b>
10	§4. Числовая окружность	1
11	§5. Числовая окружность на координатной плоскости	1
12	Контрольная работа №1 по теме «Числовые функции. Числовая окружность»	1
13	§6. Синус и косинус. Тангенс и котангенс	1
14,15	§7. Тригонометрические функции числового аргумента	2
16	§8. Тригонометрические функции углового аргумента	1
17	§9. Формулы приведения	1
18,19	§10. Функция $y = \sin x$ , ее свойства и график	2
20	§11. Функция $y = \cos x$ , ее свойства и график	1
21	§12. Периодичность функций $y = \sin x$ , $y = \cos x$	1
22	§13. Преобразование графиков тригонометрических функций	1
23	§14. Функции $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики	1
24	Контрольная работа по теме «Функции $y = \sin x$ , $y = \cos x$ , $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$ их свойства и графики»	1

	<b>Глава 3. Тригонометрические уравнения</b>	<b>9</b>
25,26	§15. Арккосинус. Решение уравнения $\cos t = a$	2
27,28	§16. Арксинус. Решение уравнения $\sin t = a$	2
29	§17. Арктангенс и арккотангенс. Решение уравнений $\operatorname{tg} x = a$ , $\operatorname{ctg} x = a$	1
30-33	§18. Тригонометрические уравнения	4
34	Контрольная работа №3 по теме «Тригонометрические уравнения»	1
	<b>Глава 4. Преобразование тригонометрических выражений</b>	<b>10</b>
35,36	§19. Синус и косинус суммы и разности аргументов	2
37	§20. Тангенс суммы и разности аргументов	1
38,39	§21. Формулы двойного аргумента	2
40,41	§22. Преобразование сумм тригонометрических функций в произведение	2
42,43	Преобразование тригонометрических выражений	2
44	Контрольная работа по теме «Преобразование тригонометрических выражений»	1
	<b>Глава 5. Производная</b>	<b>16</b>
45	§24. Числовые последовательности и их свойства. Предел последовательности	1
46	§24. Предел числовой последовательности	1
47	§25. Сумма бесконечной геометрической прогрессии	1
48	§26. Предел функции	1
49	§27. Определение производной	1
50-52	§28. Вычисление производных	3
53	§29. Уравнение касательной к графику функции	1
54,55	§30. Применение производной для исследований функций на монотонность и экстремумы	2
56	§31. Построение графиков функций	1
57	§32. Применение производной для отыскания наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке	1

58,59	Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин	2
60	Контрольная работа по теме «Применение производной для исследований функций»	1
61-68	<b>Повторение курса 10 класса.</b>	<b>8</b>

### *Модуль «Геометрия»*

№ п/п	Содержание материала	Кол-во часов
<b>Введение</b>		<b>3</b>
1	Предмет стереометрии	1
2	Аксиомы стереометрии	1
3	Некоторые следствия из аксиом	1
	Зачет №1	1
<b>Глава 1. Параллельность прямых и плоскостей</b>		<b>19</b>
<b>Параллельность прямых и плоскостей</b>		<b>4</b>
4	Параллельные прямые в пространстве	2
5	Параллельность трех прямых	1
6	Параллельность прямой и плоскости	1
Взаимное расположение прямых в пространстве, угол между двумя прямыми		<b>5</b>
7	Скрещивающиеся прямые	2
8	Углы с сонаправленными сторонами	1
9	Угол между прямыми	2
<b>Параллельность плоскостей</b>		<b>3</b>
10	Параллельные плоскости	1
11	Свойства параллельных плоскостей	2
<b>Тетраэдр и параллелепипед</b>		<b>7</b>
12	Тетраэдр	1
13	Параллелепипед	1
14	Задачи на построение сечений	4
	Контрольная работа №1	1
<b>Глава 2. Перпендикулярность прямых и плоскостей</b>		<b>20</b>
<b>Перпендикулярность прямых и плоскостей</b>		<b>5</b>
15	Перпендикулярные прямые в пространстве	1
16	Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	2
17	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1
18	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	1
<b>Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью</b>		<b>7</b>
19	Расстояние от точки до плоскости	2
20	Теорема о трех перпендикулярах	3
21	Угол между прямой и плоскостью	2
<b>Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей</b>		<b>8</b>
22	Двугранный угол.	1
23	Признак перпендикулярности двух плоскостей	3
24	Прямоугольный параллелепипед	1
25-26	Трехгранный и многогранный углы	1
	Контрольная работа №2	1
<b>Глава 3. Многогранники</b>		<b>12</b>
<b>Понятие многогранника. Призма</b>		<b>3</b>
27-28	Понятие многогранника. Геометрическое тело.	1

29	Теорема Эйлера.	1
30-31	Пространственная теорема Пифагора.	1
<b>Пирамида</b>		<b>3</b>
32	Пирамида	1
33	Правильная пирамида	1
34	Усеченная пирамида	1
<b>Правильные многогранники</b>		<b>6</b>
35	Симметрия в пространстве	1
36	Понятие правильного многогранника	1
37	Элементы симметрии правильных многогранников	2
	Контрольная работа №3	1
<b>Глава 4 Векторы в пространстве</b>		<b>6</b>
38	Понятие вектора в пространстве	2
39	Действия над векторами	2
40	Компланарные векторы	1
	Контрольная работа №3	1
<b>Глава 5 Итоговое повторение</b>		<b>8</b>
Итого:	Часов по программе	68