

# МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования и науки Удмуртской Республики  
Управление образования Администрации муниципального образования  
«Муниципальный округ Игринский район»  
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Факельская средняя общеобразовательная школа

**Рассмотрено** на  
заседании ШМО  
Протокол №1  
от «30» августа 2023 г.

**Принято** на заседании  
педагогического совета  
Протокол №1  
от «30» августа 2023 г.

**Утверждено**  
Приказом МБОУ  
Факельская СОШ  
от «30» августа 2023 г. № 155



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**учебного предмета «Математика»**

для обучающихся 11 классов

с.Факел, 2023г.

## Пояснительная записка

Рабочая программа по Математике 10-11 класс реализуется на основе следующих документов:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 года №273-ФЗ.
- Приказ МОиН от 6.10.2009 №413 «Об утверждении и ведении в действие федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» с изменениями от 17.05.2012 года.
- Примерная основная образовательная программа среднего общего образования, созданная на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию протокол от 28.06.2016 г. №2/16-3).

Рабочая программа ориентирована на учащихся 11 класса с углубленным изучением математики и использование учебников:

Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни)/ В 2ч/ А.Г. Мордкович, П.В. Семенов. – 8 – е изд., стер. – М.: Мнемозина, 2019.

Геометрия. 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. Уровни/[Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б.Кадомцев и др.] - 18-е изд.-М.:Просвещение, 2019.

В соответствии с принятой Концепцией развития математического образования в Российской Федерации, математическое образование решает, в частности, следующие ключевые задачи:

- «предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе»;
- «обеспечивать необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др.»;
- «в основном общем и среднем общем образовании необходимо предусмотреть подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования».

Соответственно, выделяются три направления требований к результатам математического образования:

- 1) практико-ориентированное математическое образование (математика для жизни);
- 2) математика для использования в профессии;
- 3) творческое направление, на которое нацелены те обучающиеся, которые планируют заниматься творческой и исследовательской работой в области математики, физики, экономики и других областях.

Эти направления реализуются в двух блоках требований к результатам математического образования. На базовом и углубленном уровне.

На углубленном уровне:

- Выпускник научится в 10–11-м классах: для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики.
- Выпускник получит возможность научиться в 10–11-м классах: для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук.

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в РФ» (ст. 12 п. 7) организации, осуществляющие образовательную деятельность, реализуют эти требования в образовательном процессе с учетом настоящей примерной основной образовательной программы как на основе учебно-методических комплектов соответствующего уровня, входящих в Федеральный

перечень Министерства образования и науки Российской Федерации, так и с возможным использованием иных источников учебной информации (учебно-методические пособия, образовательные порталы и сайты и др.)

При изучении математики на углубленном уровне предъявляются требования, соответствующие направлению «математика для профессиональной деятельности»; вместе с тем выпускник получает возможность изучить математику на гораздо более высоком уровне, что создаст фундамент для дальнейшего серьезного изучения математики в вузе.

При изучении математики большое внимание уделяется развитию коммуникативных умений (формулировать, аргументировать и критиковать), формированию основ логического мышления в части проверки истинности и ложности утверждений, построения примеров и контрпримеров, цепочек утверждений, формулировки отрицаний, а также необходимых и достаточных условий. В зависимости от уровня программы больше или меньше внимания уделяется умению работать по алгоритму, методам поиска алгоритма и определению границ применимости алгоритмов. Требования, сформулированные в разделе «Геометрия», в большей степени относятся к развитию пространственных представлений и графических методов, чем к формальному описанию стереометрических фактов.

## **Планируемые предметные результаты освоения учебного предмета, курса (10-11 кл)**

### **Раздел: Алгебра и начала математического анализа**

#### **Цели освоения предмета**

**II. Выпускник научится:** Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики

**IV. Выпускник получит возможность научиться:** Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук

#### **II. Выпускник научится:**

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

- Свободно оперировать<sup>1</sup> 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.

##### ***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

#### ***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;

---

<sup>1</sup> Здесь и далее: знать определение понятия, знать и уметь обосновывать свойства (признаки, если они есть) понятия, характеризовать связи с другими понятиями, представляя одно понятие как часть целостного комплекса, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.

- 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.

*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

*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.

*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.

*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.

*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

## **IV. Выпускник получит возможность научиться:**

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

- *Достижение результатов раздела II;*
- 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 теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов

### ***Числа и выражения***

- *Достижение результатов раздела II;*
- 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

### **Числа и выражения**

- Достижение результатов раздела II;
- 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

### **Функции**

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

### **Элементы математического анализа**

- Достижение результатов раздела II;
- 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

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

- Достижение результатов раздела II;
- 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 при решении задач;
- владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;
- уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;
- иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;
- 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

### **Текстовые задачи**

- Достижение результатов раздела II

## **Раздел: Геометрия**

### **Цели освоения предмета:**

#### **II. Выпускник научится**

Для успешного продолжения образования

по специальностям, связанным с прикладным использованием математики

#### **IV. Выпускник получит возможность научиться**

Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук

#### **II. Выпускник научится**

##### **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.

*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

## **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

## **IV. Выпускник получит возможность научиться**

### **Геометрия**

- *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*

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

- *Достижение результатов раздела II;*
- *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**

*Достижение результатов раздела II*

### **Методы математики**

- Достижение результатов раздела II;
- применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики).
- Содержание учебного предмета, курса с указанием форм организации учебных занятий, основных видов учебной деятельности

### **Планируемые метапредметные результаты**

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

#### **1. Регулятивные универсальные учебные действия**

##### **Выпускник научится:**

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

#### **2. Познавательные универсальные учебные действия**

##### **Выпускник научится:**

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

#### **3. Коммуникативные универсальные учебные действия**

**Выпускник научится:**

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

**Содержание учебного предмета****10 класс****Раздел: Алгебра и начала математического анализа**

Раздел	Содержание учебной темы (содержательные единицы)	Кол-во часов
Числовые функции	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. 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. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.	Всего: 13ч.
Тригонометрические функции	Решение задач с использованием градусной меры угла. Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов. Нули функции,	Всего: 30ч. Контрольных работ: 3ч.

	<p>промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. Тригонометрические функции числового аргумента <math>y = \cos x</math>, <math>y = \sin x</math>, <math>y = \operatorname{tg} x</math>, <math>y = \operatorname{ctg} x</math>. Свойства и графики тригонометрических функций.</p> <p>Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств.</p>	
Тригонометрические уравнения	<p>Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот. Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений. Метод интервалов для решения неравенств.</p> <p>Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля. Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций. Уравнения, системы уравнений с параметром.</p>	<p>Всего: 24ч. Контрольных работ: 2ч.</p>
Преобразования тригонометрических выражений	<p>Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.</p>	<p>Всего: 21ч. Контрольных работ: 2ч.</p>
Производная	<p>Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. <i>Применение производной в физике.</i> Производные элементарных функций. Правила дифференцирования. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.</p> <p>Дифференцируемость функции. Понятие предела функции в точке. <i>Понятие предела функции в бесконечности.</i> Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. <i>Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач.</i> Нахождение экстремумов функций нескольких переменных. Непрерывность функции.</p>	<p>Всего: 41ч. Контрольных работ: 3ч.</p>
Повторение	<p>Первичные представления о множестве комплексных чисел. <i>Действия с комплексными числами</i></p>	<p>Всего: 7ч. Контрольных работ: 1ч.</p>
<p>Итого: 136 ч. Контрольных работ: 9 ч.</p>		

## Раздел: Геометрия

Раздел	Содержание учебной темы (содержательные единицы)	Кол-во часов
Введение	Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр. Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. Повторение.	Всего: 5 ч.
Параллельность прямых и плоскостей	Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций. Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. 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	Всего: 19 ч. Контрольных работ: 2ч.
Перпендикулярность прямых и плоскостей	Углы в пространстве. Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах. <i>Прямоугольный тетраэдр</i> . 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. Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.	Всего: 20 ч. Контрольных работ: 1ч.
Многогранники	Виды многогранников. <i>Развертки многогранника</i> . Правильные многогранники. 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. 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. Подобие в пространстве. Отношение площадей поверхностей подобных фигур	Всего: 20 ч. Контрольных работ: 1ч.
Векторы в пространстве	Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. <i>Решение задач с помощью векторов</i> .	Всего: 6 ч.

Повторение	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	Всего: 7 ч. Контрольных работ: 1ч.
		Итого: 68 ч. Контрольных работ: 5ч.

## 11 класс

### Раздел Алгебра и начала математического анализа

Раздел	Содержание учебной темы (содержательные единицы)	Кол-во часов
Повторение		Всего: 3 ч. Контрольных работ: 1ч.
Действительные числа	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. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности. Законы логики. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера. Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.	Всего: 4 ч.
Многочлены	<i>Симметрические многочлены. Приводимые и неприводимые многочлены.</i>	Всего: 9 ч. Контрольных работ: 1ч.
Степени и корни. Степенные функции	Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. Число $e$ и функция $y = e^x$ . Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения. Системы иррациональных уравнений. Системы иррациональных неравенств. <i>Основная теорема алгебры</i>	Всего: 18 ч. Контрольных работ: 2ч.
Показательная и логарифмическая функции	Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график. Системы показательных, логарифмических уравнений. Системы показательных, логарифмических неравенств.	Всего: 30 ч. Контрольных работ: 2ч.
Первообразная и интеграл	Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. <i>Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.</i>	Всего: 9 ч. Контрольных работ: 1ч.

Элементы теории вероятностей и математической статистики	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин.</p>	Всего: 9 ч.
Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств	Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.	Всего: 33 ч. Контрольных работ: 2ч.
Повторение		Всего: 15 ч.
		Итого: 130ч. Контрольных работ: 9ч.

## Раздел Геометрия

Раздел	Содержание учебной темы (содержательные единицы)	Кол-во часов
Векторы в пространстве	Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение.	Всего: 7 ч. Контрольных работ: 1ч.
Метод координат в пространстве	<i>Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.</i>	Всего: 13 ч. Контрольных работ: 1ч.
Цилиндр, конус и шар	Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус). Усеченная пирамида и усеченный конус. Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные	Всего: 16 ч. Контрольных работ: 1ч.



	<p>сферы. <i>Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.</i>  Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками.  Уравнение сферы.</p>	
Объемы тел	<p>Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. <i>Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношениях объемов.</i>  <i>Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач.</i>  Площадь сферы.  <i>Развертка цилиндра и конуса.</i> Площадь поверхности цилиндра и конуса.  Комбинации многогранников и тел вращения.  Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.</p>	<p>Всего: 21 ч.  Контрольных работ: 2ч.</p>
Повторение		<p>Всего: 17 ч.</p>
		<p>Итого: 74ч.  Контрольных работ: 5 ч.</p>

**Тематическое планирование  
10 класс**

№	Дата		Тема урока	Кол-во часов
	План	Факт		
<b>Числовые функции (13 ч.)</b>				
1-3			Повторение	3
4			Входящий мониторинг	1
5-7			Определение числовой функции и способы ее задания	3
8-10			Свойства функции	3
11-13			Обратная функция	3
<b>Введение (5 ч.)</b>				
14			<i>Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии</i>	1
15			<i>Некоторые следствия из аксиом</i>	1
16			<i>Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий</i>	1
17			<i>Решение задач на применение некоторых аксиом стереометрии</i>	1
18			<i>Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий</i>	1
<b>Тригонометрические функции (6 ч.)</b>				
19-20			Числовая окружность	2
21-23			Числовая окружность на координатной плоскости	3
24			<b>Контрольная работа №1 по теме «Числовая окружность»</b>	1
<b>Параллельность прямых и плоскостей (11 ч.)</b>				
25-26			<i>Параллельные прямые в пространстве</i>	2
27			<i>Параллельность прямой и плоскости</i>	1
28-30			<i>Решение задач по теме «Параллельность прямой и плоскости»</i>	3
31			<i>Скрещивающиеся прямые</i>	1
32			<i>Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми</i>	1
33			<i>Решение задач по теме «Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми»</i>	1
34			<i>Решение задач по теме «Параллельность прямых и плоскостей»</i>	1
35			<b>Контрольная работа №2 по теме «Взаимное расположение прямых в пространстве»</b>	1
<b>Тригонометрические функции (11 ч.)</b>				
36-38			Синус и косинус. Тангенс и котангенс	3
39-40			Тригонометрические функции числового аргумента	2
41-42			Тригонометрические функции углового аргумента	2
43-45			Формулы приведения	3
46			<b>Контрольная работа №3 по теме «Определение тригонометрических функций»</b>	1
<b>Параллельность прямых и плоскостей (8 ч.)</b>				
47			<i>Параллельные плоскости</i>	1
48			<i>Свойства параллельных плоскостей</i>	1
49			<i>Тетраэдр</i>	1
50			<i>Параллелепипед</i>	1
51-52			<i>Задачи на построение сечений</i>	2
53			<i>Закрепление свойств параллелепипеда</i>	1
54			<b>Контрольная работа №4 по теме «Параллельность прямых и плоскостей»</b>	1

<b>Тригонометрические функции (13 ч.)</b>				
55-56			Функция $y=\sin x$ , ее свойства и график	2
57-58			Функция $y=\cos x$ , ее свойства и график	2
59			Периодичность функций $y=\sin x$ , $y=\cos x$	1
60-64			Преобразование графиков тригонометрических функций	5
65-66			Функция $y=\operatorname{tg} x$ , $y=\operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики	2
67			<b>Контрольная работа №5 по теме «Свойства и графики тригонометрических функций»</b>	1
<b>Перпендикулярность прямых и плоскостей (12 ч.)</b>				
68			Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	1
69			Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1
70			Теорема о прямой, перпендикулярной плоскости	1
71-73			Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости	3
74			Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах	1
75			Угол между прямой и плоскостью.	1
76-79			Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах, угол между прямой и плоскостью	4
<b>Тригонометрические уравнения (18 ч.)</b>				
80			Первые представления о решении простейших тригонометрических уравнений	1
81-83			Арккосинус и решение уравнения $\cos x=a$	3
84-86			Арксинус и решение уравнения $\sin x=a$	3
87-88			Арктангенс и арккотангенс. Решение уравнения $\operatorname{tg} x=a$ , $\operatorname{ctg} x=a$ .	2
89-92			Тригонометрические уравнения.	4
93-96			Методы решения тригонометрических уравнений	4
97			<b>Контрольная работа №6 по теме «Тригонометрические уравнения»</b>	1
<b>Перпендикулярность прямых и плоскостей (8 ч.)</b>				
98			Двугранный угол	1
99			Признак перпендикулярности двух плоскостей	1
100			Прямоугольный параллелепипед	1
101			Решение задач на свойства прямоугольного параллелепипеда	1
102-104			Решение задач на перпендикулярность прямых и плоскостей	3
105			<b>Контрольная работа №7 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»</b>	1
<b>Тригонометрические уравнения (6 ч.)</b>				
106-110			Тригонометрические неравенства	5
111			<b>Контрольная работа №8 по теме «Тригонометрические неравенства»</b>	1
<b>Многогранники (11 ч.)</b>				
112			Понятие многогранника	1
113			Призма. Площадь поверхности призмы	1
114-115			Решение задач на вычисление площади поверхности призмы	2
116			Пирамида	1
117			Правильная пирамида	1
118-119			Решение задач по теме «Пирамида»	2
120			Усеченная пирамида. Площадь поверхности усеченной пирамиды	1

121			<i>Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников</i>	1
122			<b>Контрольная работа №9 по теме «Многогранники»</b>	1
<b>Преобразования тригонометрических выражений (15 ч.)</b>				
123-127			Синус и косинус суммы и разности аргументов	5
128-130			Тангенс суммы и разности аргументов	3
131-133			Формулы двойного аргумента	3
134-136			Преобразование сумм тригонометрических функций в произведение	3
137			<b>Контрольная работа №10 по теме «Преобразования тригонометрических выражений»</b>	1
<b>Векторы в пространстве (6 ч.)</b>				
138			<i>Понятие вектора. Равенство векторов</i>	1
139			<i>Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов</i>	1
140			<i>Умножение вектора на число</i>	1
141			<i>Компланарные векторы. Правило параллелепипеда</i>	1
142-143			<i>Разложение вектора по трем некопланарным векторам</i>	2
<b>Преобразования тригонометрических выражений (6 ч.)</b>				
144-145			Преобразование произведений тригонометрических функций в сумму	2
146			Преобразования простейших тригонометрических выражений	1
147-148			Преобразование тригонометрических выражений	2
149			<b>Контрольная работа №11 по теме «Формулы тригонометрии»</b>	1
<b>Производная (41 ч.)</b>				
150-151			Числовые последовательности	2
152-153			Сумма бесконечной геометрической прогрессии	2
154			Предел функции на бесконечности	1
155			Предел функции в точке	1
156			Приращение аргумента, приращение функции	1
157			Задачи, приводящие к понятию производной	1
158-159			Определение производной, ее геометрический смысл	2
160-161			Формулы дифференцирования	2
162-164			Правила дифференцирования	3
165-166			Дифференцирование сложных функций	2
167			<b>Контрольная работа №12 по теме «Производная»</b>	1
168-169			Уравнение касательной к графику функции	2
170-172			Применение производной для исследования функций на монотонность	3
173-174			Применение производной для отыскания точек экстремума	2
175-177			Построение графиков функций	3
178			<b>Контрольная работа №13 «Применение производной»</b>	1
179-182			Применение производной для отыскания наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке	4
183-188			Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин	6
189-190			<b>Контрольная работа № 14 по теме «Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений величин»</b>	2

<b>Повторение (14 ч.)</b>				
191			<i>Аксиомы стереометрии и их следствия</i>	1
192			<i>Параллельность прямых и плоскостей</i>	1
193			<i>Перпендикулярность прямых и плоскостей</i>	1
194-195			<i>Многогранники</i>	2
196-197			Первичные представления о множестве комплексных чисел.	2
198-199			Преобразования тригонометрических выражений	2
200-201			Тригонометрические уравнения и неравенства	2
202-203			Контрольная работа в рамках промежуточной аттестации	2
204			Итоговый урок	1

### 11 класс

№	Дата		Тема урока	Кол-во часов
	План	Факт		
<b>Повторение (3 ч.)</b>				
1			Повторение. Тригонометрические функции. Тригонометрические уравнения.	1
2			Повторение. Применение производной	1
3			Входящий мониторинг	1
<b>Многочлены (9 ч.)</b>				
4-5			Многочлены от одной переменной	2
6-8			Многочлены от нескольких переменных	3
9-11			Уравнения высших степеней	3
12			<b>Контрольная работа №1 «Уравнения высшей степени»</b>	1
<b>Действительные числа (4 ч.)</b>				
13			Натуральные и целые числа	1
14			Рациональные и иррациональные числа	1
15			Множество действительных чисел	1
16			Модуль действительного числа	1
<b>Векторы в пространстве (7 ч.)</b>				
17			<i>Прямоугольная система координат в пространстве</i>	1
18-19			<i>Координаты вектора</i>	2
20			<i>Связь между координатами вектора и координатами точек</i>	1
21-22			<i>Простейшие задачи в координатах</i>	2
23			<b>Контрольная работа №2 по теме «Простейшие задачи в координатах»</b>	1
<b>Степени и корни. Степенные функции (18 ч.)</b>				
24			Понятие корня n-ой степени из действительного числа	1
25-26			Функция $y = \sqrt[n]{x}$ , их свойства и графики	2
27-29			Свойства корня n-ой степени	3
30-32			Преобразования выражений, содержащих радикалы	3
33			<b>Контрольная работа №3 по теме «Корень n-ой степени»</b>	1
34-35			Понятие степени с любым рациональным показателем	2
36-38			Степенные функции их свойства и графики	3
39-40			Извлечение корней из комплексных чисел	2
41			<b>Контрольная работа №4 «Степенные функции»</b>	1
<b>Метод координат в пространстве (13 ч.)</b>				
42-44			<i>Угол между векторами. Скалярное произведение</i>	3

			<i>векторов</i>	
45			<i>Вычисление углов между прямыми и плоскостями</i>	1
46-48			<i>Решение задач</i>	3
49			<i>Движение. Центральная симметрия. Зеркальная симметрия. Осевая симметрия. Параллельный перенос</i>	1
50-53			<i>Решение задач</i>	4
54			<b>Контрольная работа №5 по теме «Скалярное произведение векторов в пространстве»</b>	1
<b>Показательная и логарифмическая функции (30 ч.)</b>				
55-58			Показательные функции, их свойства и графики	4
59-60			Показательные уравнения	2
61-63			Показательные неравенства	3
64			<b>Контрольная работа №6 по теме «Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства»</b>	1
65-66			Понятие логарифма	2
67-68			Логарифмическая функция, ее свойства и график	2
69-70			Свойства логарифмов	2
71-74			Логарифмические уравнения	4
75-77			Логарифмические неравенства	3
78-79			Переход к новому основанию логарифма	2
80-83			Дифференцирование показательной и логарифмической функций	4
84			<b>Контрольная работа №7 по теме «Логарифмические уравнения и неравенства»</b>	1
<b>Цилиндр, конус и шар (16 ч.)</b>				
85			Понятие цилиндра	1
86-87			Цилиндр. Решение задач	2
88-89			Конус	2
90			Усеченный конус	1
91			Сфера. Уравнение сферы	1
92			Взаимное расположение сферы и плоскости	1
93			Касательная плоскость к сфере.	1
94			Площадь сферы	1
95-99			Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар.	5
100			<b>Контрольная работа №8 по теме «Тела вращения»</b>	1
<b>Первообразная и интеграл (9 ч.)</b>				
101-103			Первообразная и неопределенный интеграл	3
104			Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла	1
105-106			Определенный интеграл, его вычисление и свойства	2
107-108			Вычисление площадей плоских фигур	2
109			<b>Контрольная работа №9 по теме «Первообразная и интеграл»</b>	1
<b>Объемы тел (21 ч.)</b>				
110			Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда.	1
111			Объем прямоугольного параллелепипеда. Объем прямоугольной призмы, основанием которой является прямоугольный треугольник.	1
112			Объем прямоугольного параллелепипеда	1
113			Объем прямой призмы	1
114-115			Объем цилиндра	2
116			Вычисление объемов тел с помощью интеграла	1
117			Объем наклонной призмы	1
118-120			Объем пирамиды	3

121			<i>Объем конуса</i>	1
122			<i>Решение задач</i>	1
123			<b>Контрольная работа №10 по теме «Объем цилиндра, конуса, пирамиды»</b>	1
124-125			<i>Объем шара</i>	2
126-127			<i>Объем шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора</i>	2
128			<i>Площадь сферы</i>	1
129			<i>Решение задач</i>	1
130			<b>Контрольная работа №11 по теме «Площадь сферы. Объем шара»</b>	1
<b>Элементы теории вероятностей и математической статистики (9 ч.)</b>				
131-132			Вероятность и геометрия	2
133-135			Независимые повторения испытаний с двумя исходами	3
136-137			Статистические методы обработки информации	2
138-139			Гауссова кривая. Закон больших чисел	2
<b>Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств (33 ч.)</b>				
140-143			Равносильность уравнений	4
144-146			Общие методы решения уравнений	3
147-149			Равносильность неравенств	3
150-154			Уравнения и неравенства с модулями	5
155			<b>Контрольная работа № 12 «Уравнения и неравенства»</b>	1
156-158			Иррациональные уравнения и неравенства	3
159-160			Уравнения и неравенства с двумя переменными	2
161-163			Доказательства неравенств	3
164-167			Системы уравнений	4
168			<b>Контрольная работа №13 «Системы уравнений и неравенств»</b>	1
169-172			Уравнения и неравенства с параметрами	4
<b>Повторение (32 ч.)</b>				
173-175			Тригонометрические уравнения и неравенства Тригонометрические функции	3
176-178			Тригонометрические выражения	3
179-181			Производная и ее применение	3
182-183			Степени и корни	2
184-185			Показательная и логарифмическая функции	2
186-187			Системы уравнений и неравенств	2
188			<i>Аксиомы стереометрии</i>	1
189-190			<i>Параллельность прямых, параллельность прямой и плоскости. Скрещивающиеся прямые. Параллельность плоскостей.</i>	2
191-192			<i>Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью.</i>	2
193-194			<i>Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей</i>	2
195-197			<i>Многогранники</i>	3
198-199			<i>Векторы в пространстве</i>	2
200-201			<i>Цилиндр, конус, шар</i>	2
202-203			<i>Комбинации с описанными сферами</i>	2
204			Итоговое занятие	1