

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением  
иностранных языков № 4» г.Курчатова.

РАССМОТРЕНО

На МО учителей математики  
(название учебного предмета)

Протокол № 5  
От «24» 05 2021г.

Руководитель МО  
Т.А. Пыхтина  
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДАЮ

Директор Муниципального бюджетного  
общеобразовательного учреждения «Средняя  
общеобразовательная школа с углубленным  
изучением иностранных языков № 4» г.Курчатова

Приказ № 170  
от «28» 05 2021 г.

Т.М. Буровникова

СОГЛАСОВАНО

На методическом совете школы

Протокол № 6  
От «25» 05 2021 г.

Руководитель методического совета  
О.В. Переверзева

**Рабочая программа**

**по математике (алгебра и начала математического анализа, геометрия)**  
**(10-11 классы)**

Уровень образования среднее общее образование

Общее количество часов 469

Рабочую программу разработали Кучерявых Лариса Николаевна  
Пыхтина Татьяна Александровна

г. Курчатов  
2021г.

## 1. Пояснительная записка

Данная рабочая программа ориентирована на обучающихся 10-11 классов и реализуется на основе следующих документов:

№ п/п	Нормативные документы
1.	Федеральный закон №273 «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012г.
2.	Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 с изменениями и дополнениями, внесенными приказами Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.12.2014г. № 1645, 31.12.2015г. №1578, 29.06.2017г. № 613, 24.09.2020г. №519, 11.12.2020г. №712
3.	Приказ Министерства просвещения РФ "Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность" от 20 мая 2020 г. № 254 с изменениями и дополнениями от 23.12. 2020г. №766
4.	Основная образовательная программа среднего общего образования МБОУ «Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением иностранных языков № 4» г.Курчатова (Приказ №131 от 28.05.2020г. с изменениями и дополнениями )
5.	Положение «О рабочей программе педагога» (Приказ №87 от 30.03.2020г. с изменениями и дополнениями)

Данная рабочая программа разработана на основе авторской примерной программы А. Г. Мордковича (углублённый уровень) (Программы. Математика 5-6 классы. Алгебра. 7-9 классы. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы./ авт.- сост. И.И. Зубарева, А.Г. Мордкович/ М.: Мнемозина, 2017), примерной программы по геометрии к учебнику для 10-11 классов общеобразовательных школ авторов Л.С. Атанасяна, В.Ф. Бутузова, С.Б.Кадомцева, Э.Г.Позняка, И.И.Юдиной.

Программа соответствует учебникам Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни). А.Г. Мордкович, П.В. Семенов. – 9-е издание, стер. – М.: Мнемозина, 2020, алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни). А.Г. Мордкович, П.В. Семенов. – 9-е издание, стер. – М.: Мнемозина, 2020. Геометрия. 10-11 классы: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни/ Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев. – 3-е издание. – М.: Просвещение, 2016.

Согласно Федеральному базисному учебному плану для образовательных учреждений Российской Федерации на изучение математики в 10 и 11 классах на углублённом уровне отводится 402 часа, из них в 10 классе 204 часа в год, 6 ч в неделю из расчета 34-х учебных недель в год: 4 часа в неделю отведено на изучение блока «Алгебра и начала математического анализа» и 2 часа в неделю – на изучение блока «Геометрия» на углублённом уровне. Авторская программа Мордковича А. Г. для изучения курса алгебры и начала математического анализа на п углублённом уровне рассчитана на 170 годовых часов, т. е. на 5 учебных часов в неделю. Поэтому за счет часов образовательного учреждения (школьного компонента) на реализацию авторской программы по алгебре и началам математического анализа на углублённом уровне в 10 классе выделен

дополнительно 1 час. На изучение курса геометрии на углублённом уровне отведено 68 годовых часов, 2 часа в неделю. Итого на изучение математики в 10 классе отведено 7 часов в неделю, 238 часов в год. В 11 классе на углублённом уровне отводится 204 часа в год, 6 ч в неделю из расчета 33-х учебных недель в год: 4 часа в неделю отведено на изучение блока «Алгебра и начала математического анализа» и 2 часа в неделю – на изучение блока «Геометрия» на углублённом уровне. Авторская программа Мордковича А. Г. для изучения курса алгебры и начала математического анализа на углублённом уровне рассчитана на 170 годовых часов, т. е. на 5 учебных часов в неделю. Поэтому за счет часов образовательного учреждения (школьного компонента) на реализацию авторской программы по алгебре и началам математического анализа на углублённом уровне в 11 классе выделен дополнительно 1 час. На изучение курса геометрии на углублённом уровне отведено 68 годовых часов, 2 часа в неделю. Итого на изучение математики в 11 классе отведено 7 часов в неделю, 231 час в год. Итого на изучение курса математики в 10-11 классах на углублённом уровне отводится 469 часов.

### **Цели обучения математике:**

- *овладение системой математических знаний и умений*, необходимых для применения в практической деятельности, изучения смежных дисциплин, продолжения образования;

- *интеллектуальное развитие*, формирование качеств личности, необходимых человеку для полноценной жизни в современном обществе, свойственных математической деятельности: ясность и точность мысли, критичность мышления, интуиция, логическое мышление, элементы алгоритмической культуры, пространственные представления, способность к преодолению трудностей;

- *формирование представлений* об идеях и методах математики как универсального языка науки и техники, средства моделирования явлений и процессов;

- *воспитание культуры личности*, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры, играющей особую роль в общественном развитии.

При изучении курса математики на профильном уровне продолжают развиваться и получают развитие содержательные линии: Алгебра, Функции, Уравнения и неравенства, Элементы комбинаторики, теории вероятностей, статистики и логики, вводится линия Начала математического анализа. В рамках указанных содержательных линий решаются следующие **задачи**:

- систематизация сведений о числах;
- изучение новых видов числовых выражений и формул;
- совершенствование практических навыков и вычислительной культуры,
- расширение и совершенствование алгебраического аппарата, сформированного в основной школе, и его применение к решению математических и нематематических задач;

- расширение и систематизация общих сведений о функциях, пополнение класса изучаемых функций, иллюстрация широты применения функций для описания и изучения реальных зависимостей;

- развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире, совершенствование интеллектуальных и речевых умений путем обогащения математического языка, развития логического мышления;

- знакомство с основными идеями и методами математического анализа.

*цели:*

- создание условий для формирования умения логически обосновывать суждения, выдвигать гипотезы и понимать необходимость их проверки;

- создание условий для формирования умения ясно, точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи;

- формирование умения использовать различные языки математики: словесный, символический, графический;

- формирование умения свободно переходить с языка на язык для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства;

- создание условий для плодотворного участия в работе в группе
- формирование умения самостоятельно и мотивированно организовывать свою деятельность;
- формирование умения применять приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств, при решении задач практического содержания, используя при необходимости справочники;
- создание условий для интегрирования в личный опыт новой, в том числе самостоятельно полученной информации;
- овладение системой математических знаний и умений, необходимых для применения в практической деятельности, изучения смежных дисциплин (не требующих углубленной математической подготовки), продолжения образования;
- интеллектуальное развитие, формирование качеств личности, необходимых человеку для полноценной жизни в современном обществе, свойственных математической деятельности: ясность и точность мысли, критичность мышления, интуиция, логическое мышление, элементы алгоритмической культуры, пространственные представления, способность к преодолению трудностей;
- формирование представлений об идеях и методах математики как универсального языка науки и техники, средстве моделирования явлений и процессов;
- воспитание культуры личности, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры, играющей особую роль в общественном развитии через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей.

#### *Общеучебные умения, навыки и способы деятельности*

В ходе освоения содержания математического образования обучающиеся овладевают разнообразными способами деятельности, приобретают и совершенствуют опыт:

- построения и исследования математических моделей для описания и решения прикладных задач, задач из смежных дисциплин;
- выполнения и самостоятельного составления алгоритмических предписаний и инструкций на математическом материале; выполнения расчетов практического характера; использования математических формул и самостоятельного составления формул на основе обобщения частных случаев и эксперимента;
- самостоятельной работы с источниками информации, обобщения и систематизации полученной информации, интегрирования ее в личный опыт;
- проведения доказательных рассуждений, логического обоснования выводов, различения доказанных и недоказанных утверждений, аргументированных и эмоционально убедительных суждений;
- самостоятельной и коллективной деятельности, включения своих результатов в результаты работы группы, соотнесение своего мнения с мнением других участников учебного коллектива и мнением авторитетных источников.

## **2. Планируемые результаты изучения предмета, курса**

### *Цели освоения предмета*

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

**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.

### *Элементы теории множеств и математической логики*

**Выпускник на углублённом уровне научится:**

- Свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежутки 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

**Выпускник на углублённом уровне получит возможность научиться:**

- ✓ 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.

**Числа и выражения**

**Выпускник на углублённом уровне научится:**

- Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, рациональное число, корень степени  $n$ , действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;
- понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной 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.

**Выпускник на углублённом уровне получит возможность научиться:**

- ✓ 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;
- ✓ уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;
- ✓ 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.

**Уравнения и неравенства****Выпускник на углублённом уровне научится:**

- 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, дробнорациональные 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 дробнорациональных 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.

**Выпускник на углублённом уровне получит возможность научиться:**

- ✓ свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;
- ✓ свободно решать системы линейных уравнений;
- ✓ решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;
- ✓ применять при решении задач

**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.

**Выпускник на углублённом уровне получит возможность научиться:**

- ✓ свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;
- ✓ свободно решать системы линейных уравнений;
- ✓ решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;
- ✓ применять при решении задач.

**Функции**

**Выпускник на углублённом уровне научится:**

- 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 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.)

**Выпускник на углублённом уровне получит возможность научиться:**

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

**Элементы математического анализа**

**Выпускник на углублённом уровне научится:**

- 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.

**Выпускник на углублённом уровне получит возможность научиться:**

- ✓ 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***

**Выпускник на углублённом уровне научится:**

- 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**

#### **Выпускник на углублённом уровне научится:**

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

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

- решать практические задачи и задачи из других предметов.

### **Геометрия**

#### **Выпускник на углублённом уровне научится:**

- 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.

**Выпускник на углублённом уровне получит возможность научиться:**

- ✓ 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;
- ✓ владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;
- ✓ владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;
- ✓ иметь представление о развертке 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;
- ✓ 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, 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***

#### **Выпускник на углублённом уровне научится:**

- 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.

#### **Выпускник на углублённом уровне получит возможность научиться:**

- ✓ 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***

#### **Выпускник на углублённом уровне научится:**

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

### ***Методы математики***

#### **Выпускник на углублённом уровне научится:**

- 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.

#### **Выпускник на углублённом уровне получит возможность научиться:**

- применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики).

### **Система оценки достижения планируемых результатов освоения основной образовательной программы среднего общего образования**

Основное направление и цель оценочной деятельности в образовательной организации в соответствии с требованиями ФГОС ООО - оценка образовательных достижений обучающихся на различных этапах обучения как основа их промежуточной и итоговой аттестации, а также основа процедур внутреннего мониторинга образовательной организации, мониторинговых исследований муниципального, регионального и федерального уровней.

Основным объектом системы оценки, ее содержательной и критериальной базой выступают требования ФГОС, которые конкретизируются в планируемых результатах

освоения обучающимися основной образовательной программы образовательной организации.

Система оценки включает процедуры внутренней и внешней оценки.

Внутренняя оценка включает:

- стартовую диагностику;
- текущую и тематическую оценку;
- портфолио;
- внутришкольный мониторинг образовательных достижений;
- промежуточную и итоговую аттестацию обучающихся.

К внешним процедурам относятся:

- государственная итоговая аттестация;
- независимая оценка качества образования и мониторинговые исследования окружного, регионального и федерального уровней.

### 3. Содержание учебного предмета, курса

#### 10 класс

##### 1. Повторение (10 часов)

Повторение материала 7-9 классов из курса алгебры и геометрии.

##### 2. Действительные числа (16 часов)

Натуральные и целые числа.

*Делимость натуральных чисел. Признаки делимости. Простые и составные числа. Деление с остатком. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное. Основная теорема арифметики натуральных чисел.*

Рациональные числа.

*Обращение обыкновенной дроби в бесконечную периодическую десятичную дробь. Обращение бесконечной периодической десятичной дроби в обыкновенную дробь.*

Иррациональные числа

Множество действительных чисел.

*Действительные числа и числовая прямая. Числовые неравенства. Числовые промежутки. Аксиоматика действительных чисел.*

Модуль действительного числа.

Метод математической индукции.

*Индукция и дедукция. Принцип математической индукции.*

##### 3. Аксиомы стереометрии и следствия (5 часов)

Предмет стереометрии. Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство) и аксиомы стереометрии. Первые следствия из аксиом.

##### 4. Параллельность прямых и плоскостей (19 часов)

Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Параллельность прямой и плоскости, признак и свойства. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых.

Параллельность плоскостей, признаки и свойства. Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур. Тетраэдр и параллелепипед, куб. Сечения куба, призмы, пирамиды.

##### 5. Перпендикулярность прямых и плоскостей (20 часов)

Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми.

Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Площадь ортогональной проекции многоугольника.

## 6. Числовые функции (11 часов)

Определение числовой функции, способы ее задания.

*Основные понятия. Способы задания функции. Функции «целая часть» и «дробная часть» числа.*

Свойства функций.

*Монотонные функции. Ограниченность функции. Наибольшее и наименьшее значения. Точки экстремума. Выпуклость функции. Четные и нечетные функции. Геометрический смысл четности и нечетности.*

Периодические функции.

Обратная функция.

## 7. Многогранники (12 часов)

Понятие многогранника, вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.

Призма, ее основание, боковые ребра, высота, боковая и полная поверхности. Прямая и наклонная призмы. Правильная призма.

Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая и полная поверхности. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.

Симметрия в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая). Примеры симметрий в окружающем мире.

Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

## 8. Тригонометрические функции (28 часов)

Числовая окружность.

*Понятие числовой окружности. Отыскание точек на числовой окружности. Дуги числовой окружности.*

Числовая окружность на координатной плоскости.

*Декартовы координаты точек числовой окружности. Отыскание на числовой окружности решений уравнения. Отыскание на числовой окружности решений неравенства.*

Синус и косинус. Тангенс и котангенс.

*Определение синуса и косинуса. Свойства синуса и косинуса. Определение тангенса и котангенса. Свойства тангенса и котангенса. Линия тангенсов и котангенсов.*

Тригонометрические функции числового аргумента.

Тригонометрические функции углового аргумента.

Функции  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ , их свойства и графики.

*Функция  $y = \sin x$ . Функция  $y = \cos x$ .*

Построение графика функции  $y = \sin x$ .

Построение графика функции  $y = \cos x$ .

График гармонического колебания.

Функции  $y = \tan x$ ,  $y = \cot x$ , их свойства и графики.

*Свойства и график функции  $y = \tan x$ . График функции  $y = \cot x$ .*

Обратные тригонометрические функции.

*Функция  $y = \arcsin x$ . Функция  $y = \arccos x$ . Функция  $y = \arctan x$ . Функция*

*$y = \text{arccot} x$ . Преобразование выражений, содержащих обратные тригонометрические функции.*

## 9. Тригонометрические уравнения и неравенства (12 часов)

Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.

*Первые представления о простейших тригонометрических уравнениях. Решение уравнения  $y = \cos x$ . Решение уравнения  $y = \sin x$ . Решение уравнений  $y = \operatorname{tg} x, y = \operatorname{ctg} x$ . Простейшие тригонометрические уравнения.*

Методы решения тригонометрических уравнений.

*Метод замены переменной. Метод разложения на множители. Однородные тригонометрические уравнения.*

## 10. Преобразование тригонометрических выражений (26 часов)

Синус и косинус суммы и разности аргументов. Тангенс суммы и разности аргументов. Формулы приведения. Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение. Преобразование произведений тригонометрических функций в суммы. Преобразование выражения  $A \sin x + B \cos x$  к виду  $C \sin(x + t)$ . Методы решения тригонометрических уравнений (продолжение).

## 11. Векторы в пространстве (7 часов)

Понятие вектора в пространстве. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. Коллинеарные векторы. Умножение вектора на число. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение вектора по трем некопланарным векторам.

## 12. Комплексные числа (10 часов)

Комплексные числа и арифметические операции над ними. Комплексные числа и координатная плоскость. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Комплексные числа и квадратные уравнения. Возведение комплексного числа в степень. Извлечение квадратного и кубического корня из комплексного числа.

## 13. Производная (35 часов)

Числовые последовательности.

*Определение числовой последовательности и способы ее задания. Свойства числовых последовательностей.*

Предел числовой последовательности.

*Определение предела последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Вычисление пределов последовательностей. Сумма бесконечной геометрической прогрессии.*

Предел функции.

*Предел функции на бесконечности. Предел функции в точке. Приращение аргумента. Приращение функции.*

Определение производной.

*Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной.*

Вычисление производных.

*Алгоритм отыскания производной. Формулы дифференцирования. Правила дифференцирования. Понятие производной  $n$ -го порядка.*

Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции.

Уравнение касательной к графику функции. Алгоритм составления уравнения касательной к графику функции  $y = f(x)$ .

Применение производной для исследования функций.

*Исследование функций на монотонность. Отыскание точек экстремума. Применение производной для доказательства тождеств и неравенств.*

Построение графиков функций.

Применение производной для нахождения наибольших и наименьших значений величин.

*Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке. Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин.*

#### **14. Комбинаторика и вероятность (10 часов)**

Правило умножения. Перестановки и факториалы. Выбор нескольких элементов. Сочетания и размещения. Бином Ньютона. Случайные события и их вероятности.

#### **15. Итоговое повторение. Итоговая контрольная работа (17 часов)**

### **11 класс**

#### **1. Повторение (6 часов)**

Повторение материала 10 класса из курса алгебры и геометрии.

#### **2. Многочлены (14 часов)**

Многочлены от одной переменной

*Арифметические операции над многочленами от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Разложение многочлена на множители.*

Многочлены от нескольких переменных

*Две новые формулы разложения многочлена на множители. Однородные многочлены, однородные уравнения. Однородные системы уравнений. Симметрические многочлены, симметрические системы уравнений.*

Уравнения высших степеней

*Два основных метода решения уравнений высших степеней. Отыскание рациональных корней уравнений высших степеней с целочисленными коэффициентами. Функционально-гармонические методы решения уравнений высших степеней. .*

#### **3. Степени и корни. Степенные функции (31 час)**

Понятие корня  $n$ -й степени из действительного числа.

Функция  $y = \sqrt[n]{x}$ , её свойства и график.

*Функция  $y = \sqrt[n]{x}, x \geq 0$ . Функция  $y = \sqrt[n]{x}, x \in \mathbb{R}$ .*

Свойства корня  $n$ -й степени.

*Арифметические операции над корнем  $n$ -й степени. Ещё два свойства корней  $n$ -й степени.*

Преобразования иррациональных выражений.

Понятия степени с любым рациональным показателем.

*Степень с дробным показателем. Решение примеров.*

Степенная функция, её свойства и график.

*Функция Дифференцирование степенной функции. Решение примеров.*

Извлечение корней из комплексных чисел.

*Сведения о комплексных числах. Корень  $n$ -й степени из комплексного числа. Основная теорема алгебры. Решение кубических уравнений. Разложение многочленов на линейные и квадратичные множители.*

#### **4. Показательная и логарифмическая функции (38 часов)**

Показательная функция, её свойства и график.

*Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Простейшие показательные уравнения и неравенства.*

Показательные уравнения.

Показательные неравенства.

Понятие логарифма.

Логарифмическая функция, её свойства и график.

*Свойства и график функции. Решение примеров.*

Свойства логарифмов.

*Логарифм произведения, частного, степени. Решение примеров. Потенцирование. Десятичный логарифм. Переход к новому основанию логарифма.*

Логарифмические уравнения.

*Основные методы решения логарифмических уравнений. Метод логарифмирования. Система логарифмических уравнений.*

Логарифмические неравенства.

Дифференцирование показательной и логарифмических функций.

Число  $e$ .

Функция  $y = e^x$ , её свойства, график, дифференцирование. Натуральные логарифмы.

Функция  $y = \ln x$ , её свойства, график, дифференцирование.

## **5. Первообразная и интеграл (11 часов)**

Первообразная и неопределённый интеграл.

*Определение первообразной. Правила отыскания первообразных. Неопределённый интеграл.*

Определённый интеграл.

*Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла. Понятие определённого интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определённого интеграла.*

## **6. Элементы теории вероятностей и математической статистики (11 часов)**

Вероятность и геометрия.

*Примеры подсчёта геометрических вероятностей. Геометрические модели вероятностных задач. Задачи о встрече.*

Независимые повторения испытаний с двумя исходами.

*Схема Бернулли. Теорема Бернулли. Биномиальное распределение. Наивероятнейшее число успехов.*

Статистические меры обработки информации.

*Упорядочение данных, табличное представление данных. Графическое представление данных. Гистограммы. Числовые характеристики данных, среднее и дисперсия.*

Гауссова кривая. Закон больших чисел.

*Свойства гауссовой кривой. Гауссова кривая и теорема Бернулли. Простейшая форма закона больших чисел.*

## **7. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств. (40 часов)**

Равносильность уравнений.

*Равносильные уравнения. Теоремы о равносильности уравнений. Преобразование данного уравнения в уравнение следствии. О проверке корней. О потере корней.*

Общие методы решения уравнений.

*Замена уравнения  $h(f(x))=h(g(x))$  уравнением  $f(x)=g(x)$  Метод разложения на множители. Метод введения новой переменной. Функционально-графический метод.*

Равносильность неравенств.

*Теоремы равносильности неравенств. Системы и совокупности неравенств. Совокупности систем неравенств.*

Уравнения и неравенства с модулем.

*Уравнения с модулем. Неравенства вида  $|f(x)| < g(x)$  Неравенства вида  $|f(x)| > g(x)$*

Иррациональные уравнения и неравенства.

*Иррациональные уравнения. Иррациональные неравенства.*

Доказательство неравенств.



*Доказательства неравенств с помощью определения. Синтетический метод доказательства неравенств. Доказательство неравенств методом от противного. Доказательство неравенств методом математической индукции. Функционально-графические методы доказательства неравенств.*

Уравнения и неравенства с двумя переменными.

*Диофантовы уравнения. Неравенства с двумя переменными.*

Системы уравнений.

*Системы алгебраических уравнений. Системы показательных и логарифмических уравнений. Системы тригонометрических уравнений. Задачи на составление систем уравнений.*

Задачи с параметрами.

## **8. Метод координат в пространстве. Движения. (15 часов)**

Координаты точки и координаты вектора.

*Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек. Простейшие задачи в координатах.*

Скалярное произведение векторов.

*Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Уравнение плоскости.*

Движения.

*Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия. Параллельный перенос. Преобразование подобия.*

## **9. Цилиндр, конус, шар. (17 часов)**

Цилиндр.

*Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра.*

Конус.

*Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усечённый конус.*

Сфера.

*Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы.*

## **10. Объёмы тел (22 часа)**

Объём прямоугольного параллелепипеда.

*Понятие объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда.*

Объёмы прямой призмы и цилиндра.

*Объём прямой призмы. Объём цилиндра.*

Объёмы наклонной призмы, пирамиды и конуса.

*Вычисление объёмов тел с помощью интеграла. Объём наклонной призмы. Объём пирамиды. Объём конуса.*

Объём шара и площадь сферы.

*Объём шара. Объёмы шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора. Площадь сферы.*

## **11. Итоговое повторение. Итоговая контрольная работа (26 часов)**

**4. Тематическое планирование, в том числе с учетом рабочей программы воспитания с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы**

**10 класс**

<b>№ п/п</b>	<b>Название раздела</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Темы с учетом рабочей программы воспитания</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Формы контроля</b>	<b>Кол-во часов по разделу</b>
<b>1</b>	<b>Повторение.</b>	<b>10</b>	Тождественные преобразования алгебраических выражений.	1	Контрольная работа.	1
			Уравнения с одним неизвестным.	1		
			Системы двух уравнений с двумя неизвестными.	1		
			Неравенства	1		
			Системы неравенств	1		
			Решение текстовых задач	1		
			Функции.	2		
			Арифметическая прогрессия. Геометрическая прогрессия.	1		
<i>Диагностическая контрольная работа.</i>				1		
<b>2</b>	<b>Действительные числа.</b>	<b>16</b>	Натуральные и целые числа	4	Контрольная работа.	1
			Рациональные числа	2		
			Иррациональные числа	2		
			Множество действительных чисел	2		
			Модуль действительного числа	3		
			Метод математической индукции	2		
			<i>Контрольная работа №1 «Действительные числа».</i>			
<b>3</b>	<b>Числовые функции</b>	<b>11</b>	Определение числовой функции и способы её задания	2	Контрольная работа.	1
			Свойства функций	3		
			Периодические функции	2		
			Обратная функция	3		
			<i>Контрольная работа №2 «Числовые функции»</i>			
<b>4</b>	<b>Тригонометрические функции</b>	<b>28</b>	Числовая окружность	2	Контрольная работа.	1
			Числовая окружность на координатной плоскости	3		
			Синус и косинус. Тангенс и котангенс.	3		
			Тригонометрические функции числового аргумента	3		

			Тригонометрические функции углового аргумента	2				
			Функции $y = \sin x, y = \cos x$ , их свойства и графики	3				
			<b>Контрольная работа №3 «Тригонометрические функции»</b>	1				
			Построение графика функции $y = mf(x)$	2				
			Построение графика функции $y = f(kx)$	2				
			График гармонического колебания	2				
			Функции $y = \operatorname{tg} x, y = \operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики	2				
			Обратные тригонометрические функции	3				
5	Тригонометрические уравнения и неравенства	12	Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства	5	Контрольная работа.	1		
			Методы решения тригонометрических уравнений	6				
			<b>Контрольная работа №4 «Тригонометрические уравнения»</b>	1				
6	Преобразование тригонометрических выражений	26	Синус и косинус суммы и разности аргументов	3	Контрольная работа.	1		
			Тангенс суммы и разности аргументов	2				
			Формулы приведения	2				
			Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени	4				
			Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение	4				
			Преобразование произведений тригонометрических функций в сумму	3				
			Преобразование выражения $A \sin x + B \cos x$ к виду $C \sin(x + t)$	3				
			Методы решения тригонометрических уравнений	4				
			<b>Контрольная работа №5 «Преобразование тригонометрических выражений»</b>	1				
7	Комплексные числа	10	Комплексные числа и арифметические операции над ними	2	Контрольная работа.	1		
			Комплексные числа и координатная плоскость	1				
			Тригонометрическая форма записи комплексного числа	2				
			Комплексные числа и квадратные уравнения	2				
			Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа	2				
			<b>Контрольная работа №6 «Комплексные числа»</b>	1				
	Производная	35	Числовые последовательности	3	Контрольная работа.	2		
			Предел числовой последовательности	2				
			Предел функции	3				
			Определение производной	2				

			Вычисление производных	4		
			Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции	3		
			Уравнение касательной к графику функции	4		
			<b>Контрольная работа №7 «Вычисление производной»</b>	1		
			Применение производной для исследования функций	4		
			Построение графиков функций	3		
			Применение производной для нахождения наибольших и наименьших значений величин	5		
			<b>Контрольная работа №8 «Применение производной для исследования функций»</b>	1		
	<b>Комбинаторика и вероятность</b>	<b>10</b>	Правило умножения. Перестановки и факториалы	3	Контрольная работа.	1
			Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты.	3		
			Случайные события и их вероятности	3		
			<b>Контрольная работа №9 «Комбинаторика и вероятность»</b>	1		
<b>8</b>	<b>Аксиомы стереометрии и следствия</b>	<b>5</b>	Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии	1		
			Некоторые следствия из аксиом	1		
			Решение задач	3		
<b>9</b>	<b>Параллельность прямых и плоскостей</b>	<b>19</b>	Параллельные прямые в пространстве, параллельность трех прямых	2	Контрольная работа	2
			Параллельность прямой и плоскости	2		
			Решение задач	2		
			Скрещивающиеся прямые	2		
			Углы с сонаправленными сторонами, угол между прямыми	1		
			Решение задач	2		
			Контрольная работа № 1 «Взаимное расположение прямых в пространстве»	1		
			Параллельность плоскостей	1		
			Свойства параллельных плоскостей	1		
			Решение задач	1		
			Тетраэдр, параллелепипед	1		
			Решение задач	2		
			Контрольная работа № 2 «Параллельность прямых и плоскостей»	1		

<b>10</b>	<b>Перпендикулярность прямых и плоскостей</b>	<b>20</b>	Анализ КР № 2. Перпендикулярные прямые в пространстве, параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	1	Контрольная работа	1
			Перпендикулярные прямые в пространстве, параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	1		
			Признак перпендикулярности прямой и плоскости	2		
			Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	1		
			Решение задач	1		
			Расстояние от точки до плоскости.	1		
			Теорема о трех перпендикулярах	3		
			Угол между прямой и плоскостью	1		
			Решение задач	1		
			Признак перпендикулярности двух плоскостей	3		
			Теорема перпендикулярности двух плоскостей	1		
			Прямоугольный параллелепипед, куб	1		
			Параллельное проектирование, изображение пространственных фигур	1		
			Решение задач	1		
Контрольная работа № 3 «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1					
<b>11</b>	<b>Многогранники</b>	<b>12</b>	Анализ КР № 3. Понятие многогранника	1	Контрольная работа	1
			Призма	1		
			Призма. Площадь боковой и полной поверхности призмы	1		
			Решение задач	1		
			Пирамида	1		
			Треугольная пирамида	1		
			Правильная пирамида	1		
			Решение задач	1		
			Понятие правильного многогранника	1		
			Симметрия в кубе, в параллелепипеде	1		
			Решение задач	1		
			Контрольная работа № 4 «Многогранники»	1		
<b>12</b>	<b>Векторы</b>	<b>7</b>	Понятие вектора. Равенство векторов	1	Контрольная работа	1
			Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов	1		
			Умножение вектора на число	1		
			Компланарные векторы	1		

			Правило параллелепипеда	1		
			Разложение вектора по трем некопланарным векторам	1		
			Контрольная работа № 5 «Векторы»	1		
<b>13</b>	<b>Итоговое повторение курса алгебры и начала математического анализа и геометрии 10 класса</b>	<b>17</b>	Тригонометрические функции	1	Контрольная работа.	1
			Тригонометрические уравнения и неравенства	1		
			Преобразование тригонометрических выражений	1		
			Комплексные числа	1		
			Производная	1		
			Параллельность прямых и плоскостей	1		
			Перпендикулярность прямых и плоскостей	2		
			Многогранники	1		
			Векторы в пространстве	1		
			<i>Итоговая контрольная работа № 7</i>	1		
	Решение задач по текстам ЕГЭ	6				
	<b>Итого</b>	<b>238</b>		<b>238</b>	<b>Контрольная работа</b>	<b>15</b>

### 11 класс

№ п/п	Название раздела	Кол-во часов	Темы с учетом рабочей программы воспитания	Кол-во часов	Формы контроля	Кол-во часов по разделу
<b>1</b>	<b>Повторение</b>	<b>6</b>	Преобразование тригонометрических выражений	1	Контрольная работа.	1
			Методы решения тригонометрических уравнений	2		
			Вычисление производных	1		
			Применение производной для исследования функций	1		
			<i>Диагностическая контрольная работа.</i>	1		
<b>2</b>	<b>Многочлены</b>	<b>14</b>	Многочлены от одной переменной	4	Контрольная работа.	1
			Многочлены от нескольких переменных	5		
			Уравнения высших степеней	4		
			<i>Контрольная работа №1 «Многочлены».</i>	1		

3	Степени и корни. Степенные функции	31	Понятие корня n-й степени из действительного числа	2	Контрольная работа.	2
			Функция $y = \sqrt[n]{x}$ , их свойства и графики	4		
			Свойства корня n-й степени	5		
			Преобразование выражений, содержащих радикалы	5		
			<b>Контрольная работа №2 «Степени и корни. Степенные функции»</b>	1		
			Понятие степени с любым рациональным показателем	4		
			Степенные функции, их свойства и графики	6		
			Извлечение корней из комплексных чисел	3		
			<b>Контрольная работа №3 «Степенные функции»</b>	1		
4	Показательная и логарифмическая функции	37	Показательная функция, её свойства и график	4	Контрольная работа.	2
			Показательные уравнения	4		
			Показательные неравенства	4		
			Понятие логарифма	2		
			Логарифмическая функция, её свойства и график	3		
			<b>Контрольная работа №4 «Показательная и логарифмическая функции»</b>	1		
			Свойства логарифмов	5		
			Логарифмические уравнения	5		
			Логарифмические неравенства	6		
			Дифференцирование показательной и логарифмической функций	2		
			<b>Контрольная работа №5 «Логарифмические уравнения и неравенства»</b>	1		
5	Первообразная и интеграл	11	Первообразная и неопределённый интеграл	4	Контрольная работа.	1
			Определённый интеграл	6		
			<b>Контрольная работа №6 «Первообразная и интеграл»</b>	1		
6	Элементы теории вероятностей и математической статистики	10	Вероятность и геометрия	2		
			Независимые повторения испытаний с двумя исходами	3		
			Статистические методы обработки информации	3		
			Гауссова кривая. Закон больших чисел	2		
7	Уравнения и неравенства. Системы уравнений и	40	Равносильность уравнений	4	Контрольная работа.	2
			Общие методы решения уравнений	4		
			Равносильность неравенств	3		
			Уравнения и неравенства с модулями	5		

	неравенств		<b>Контрольная работа №7 «Уравнения и неравенства»</b>	1		
			Иррациональные уравнения и неравенства	4		
			Доказательство неравенств	4		
			Уравнения и неравенства с двумя переменными	3		
			Системы уравнений	5		
			<b>Контрольная работа №8 «Системы уравнений и неравенств»</b>	1		
			Задачи с параметрами	6		
8	Метод координат в пространстве	17	Прямоугольная система координат в пространстве	1	Контрольная работа	2
			Координаты вектора	2		
			Связь между координатами векторов и координатами точек	1		
			Простейшие задачи в координатах	3		
			<b>Контрольная работа №1 «Простейшие задачи в координатах»</b>	1		
			Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	2		
			Вычисление углов между прямыми и плоскостями	1		
			Решение задач	1		
			Движения. Центральная, зеркальная и осевая симметрии. Параллельный перенос	1		
			Решение задач	1		
			Решение задач	1		
			<b>Контрольная работа №2 «Скалярное произведение векторов. Движения»</b>	1		
9	Цилиндр, конус и шар	17	Понятие цилиндра	1	Контрольная работа	1
			Решение задач	2		
			Конус	2		
			Усеченный конус. Сфера и шар	1		
			Уравнение сферы	1		
			Взаимное расположение сферы и плоскости	1		
			Касательная плоскость к сфере	1		
			Площадь сферы	1		
			Решение задач	2		
			Решение задач	2		
			Решение задач	2		
			<b>Контрольная работа №3 «Цилиндр, конус, сфера и шар»</b>	1		



10	Объемы тел	21	Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда	1	Контрольная работа	2
			Объем прямоугольного параллелепипеда	1		
			Объем прямой призмы	1		
			Объем цилиндра	2		
			Вычисление объемов тел с помощью интеграла	1		
			Объем наклонной призмы	1		
			Объем пирамиды	2		
			Объем конуса	1		
			Решение задач	2		
			<i>Контрольная работа №4 «Объем цилиндра, конуса, пирамиды и призмы»</i>	1		
			Объем шара	2		
			Объем шарового сегмента, шарового слоя, сектора	2		
			Площадь сферы	1		
			Решение задач	1		
			Решение задач	1		
			<i>Контрольная работа №5 «Объем шара и его частей», «Площадь сферы»</i>	1		
11	Итоговое повторение курса алгебры и начала математического анализа и геометрии 11класса	27	Многочлены	1	Контрольная работа.	1
			Степени и корни	1		
			Показательная и логарифмическая функции	1		
			Первообразная и интеграл	1		
			Решение уравнений и неравенств	1		
			Решение систем уравнений и неравенств	1		
			Метод координат в пространстве	1		
			Объёмы тел	1		
			<i>Итоговая контрольная работа № 7</i>	1		
			Решение задач по текстам ЕГЭ	18		
	<b>Итого</b>	<b>231</b>		<b>231</b>	<b>Контрольная работа</b>	<b>15</b>

