

муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Первомайская средняя школа»

Принято на педагогическом совете школы  
Протокол № 1 от 27.08.2021 г.

Утверждено  
Директор ОУ Манская  
Приказ от 27.08.2021 № 167



Т.В. Ордина

Рабочая программа по математике  
в соответствии с требованиями ФГОС  
среднего общего образования».  
(Углубленный уровень)

Выполнила:  
учитель МАОУ «Первомайская средняя  
школа »  
Маклакова Галина Николаевна,  
высшая квалификационная категория

2021г.

### ***Введение***

Рабочая программа по учебному предмету « Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» разработана в соответствии с нормативными актами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями);
- Концепция развития математического образования в Российской Федерации, утверждена распоряжением Правительства РФ от 24.12.2013 № 2506-р;
- приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (с последующими изменениями);
- Приказ Министерства просвещения РФ от 20 мая 2020 г. N 254 "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" (с последующими изменениями и дополнениями);
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021г. № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21"Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
- Примерная основная образовательная программа среднего общего образования, одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол заседания от 28.06.2016 № 2/16-з);
- УМК Колягин Ю.М., Ткачёва МВ., Фёдорова Н.Н. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровень), 10, 11 классы, издательство «Просвещение»
- УМК Атанасян Л.С, Бутузов В.Ф., Кадомцев СБ. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия (базовый и углубленный уровень), 10- 11 классы, издательство «Просвещение»
- Алгебра и начала математического анализа. Сборник рабочих программ. 10—11 классы: учебное пособие для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни / [сост. Т. А. Бурмистрова]. —2-е изд., перераб. — М. : Просвещение, 2018 — 143 с.
- Положение о разработке и утверждении рабочих программ учебных предметов (курсов), факультативных элективных занятий в МБОУ «Первомайская средняя школа»
- Положение о разработке и утверждении рабочих программ учебных предметов (курсов), факультативных и элективных занятий в МАОУ «Первомайская средняя школа» (принято на педагогическом совете от 27.08. 2021 г. протокол №1, утверждена приказом от 27.08.2021 г. № 167).
- 

### **1) Планируемые результаты освоения учебного предмета.**

## **1.1. Личностные результаты.**

Личностные результаты освоения основной образовательной программы должны отражать:

1) российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);

2) гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;

3) готовность к служению Отечеству, его защите;

4) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

5) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

6) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;

(в ред. Приказа Минобрнауки России от 29.06.2017 N 613)

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

8) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;

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

10) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;

11) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;

12) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;

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

14) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

15) ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

## **1.2. Метапредметные результаты**

- Универсальные учебные действия:

### **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.

### **1.3. Предметные результаты:**

#### **Блок «Выпускник научится – углубленный уровень»**

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

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

### **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

### **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

### **Блок «Выпускник получит возможность научиться – углубленный уровень»**

#### **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*

## **Уравнения и неравенства**

- Достижение результатов раздела II;
- 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 неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;
- иметь представление о неравенствах между средними степенными

## **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

### **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)

## **2) Содержание учебного предмета (408 часов)**

### **10 класс (204 ч)**

#### **Алгебра и начала анализа (136ч.)**

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

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

Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. *Алгебра высказываний*. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

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

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

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

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

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

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

*Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.*

*Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.*

*Множества на координатной плоскости.*

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

## **Геометрия (68ч)**

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

Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.

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

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

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

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

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

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

*Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.*

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

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

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

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

## 11 класс (204 ч)

### Алгебра и начала анализа (136ч.)

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

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

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

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

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

*Методы решения функциональных уравнений и неравенств.*

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

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

*Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.*

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

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

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

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

*Показательное распределение, его параметры.*



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

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

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

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

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

*Кодирование. Двоичная запись.*

*Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.*

## **Геометрия (68 ч.)**

*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.*

*Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус).*

*Усеченная пирамида и усеченный конус.*

*Элементы сферической геометрии. Конические сечения.*

*Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.*

*Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение.*

*Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.*

*Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.*

Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. *Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношениях объемов.*

*Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач.*

Площадь сферы.

*Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса.*

Комбинации многогранников и тел вращения.

Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

*Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.*

*Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.*

### 3) Тематическое планирование

#### Алгебра и начала анализа

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов	Реализация воспитательного потенциала урока
	<b>10 класс</b>		
<b>1</b>	<b>Алгебра 7-9 классов (повторение)</b>	<b>4ч</b>	
	Множества	2	
	Логика	2	
<b>2</b>	<b>Делимость чисел</b>	<b>12ч</b>	
	Понятие делимости. Делимость суммы и произведения	2	
	Деление с остатком	2	
	Сравнения	2	
	Решение уравнений в целых числах	3	
	Урок обобщения и систематизации знаний	1	
	Контрольная работа № 1	1	
<b>3</b>	<b>Введение</b>	<b>3ч</b>	
	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии	1	
	Некоторые следствия из аксиом	1	
	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий	1	
<b>4</b>	<b>Параллельность прямых и плоскостей</b>	<b>16ч</b>	

	Параллельные прямые в пространстве	1	
	Параллельность трех прямых	1	
	Параллельность прямой и плоскости	1	
	Признак параллельности прямой и плоскости.	1	
	Скрещивающиеся прямые	1	
	Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми	1	
	Решение задач на нахождение угла между прямыми	1	
	<b>Контрольная работа: «Взаимное расположение прямых в пространстве»</b>	1	
	Параллельность прямых и плоскостей	1	
	Параллельность плоскостей	1	
	Тетраэдр	1	
	Параллелепипед	1	
	Задачи на построение сечений.	1	
	Метод следов в построении сечений.	1	
	Решение задач по теме «Параллельность плоскостей»	1	
	<b>Контрольная работа по теме: «Параллельность плоскостей»</b>	1	
<b>5</b>	<b>Многочлены. Алгебраические уравнения</b>	<b>17</b>	
	Многочлены от одного переменного	2	
	Схема Горнера	1	
	Многочлен $P(x)$ и его корень. Теорема Безу	1	
	Алгебраическое уравнение. Следствия из теоремы Безу	1	
	Решение алгебраических уравнений разложением на множители	3	
	Симметрические многочлены	1	
	Многочлены от нескольких переменных	1	
	Формулы сокращённого умножения для старших степеней. Бином Ньютона	2	
	Системы уравнений	3	
	Урок обобщения и систематизации знаний	1	
	<b>Контрольная работа по теме: «Многочлены. Алгебраические уравнения»</b>	1	

<b>6</b>	<b>Степень с действительным показателем</b>	<b>11</b>	
	Действительные числа	1	
	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	2	
	Арифметический корень натуральной степени	3	
	Степень с рациональным и действительным показателями	3	
	Урок обобщения и систематизации знаний	1	
	Контрольная работа по теме: «Степень с действительным показателем»	1	
<b>7</b>	<b>Степенная функция</b>	<b>16ч</b>	
	Степенная функция, ее свойства и график	1	
	Решение задач по теме «Степенная функция, ее свойства и график»	2	
	Взаимно обратные функции	1	
	Сложные функции	1	
	Дробно-линейная функция	1	
	График дробно-линейной функции	1	
	Равносильные уравнения	1	
	Равносильные неравенства.	1	
	Решение рациональных уравнений и неравенств	1	
	Иррациональные уравнения	1	
	Решение иррациональных уравнений	2	
	Иррациональные неравенства	1	
	Урок обобщения и систематизации знаний	1	
	<b>Контрольная работа по теме « Степенная функция »</b>	1	
<b>8</b>	<b>Показательная функция</b>	<b>11ч.</b>	
	Показательная функция, ее свойства и график.	1	
	Решение задач по теме «Показательная функция, ее свойства и график»	1	
	Показательные уравнения	1	
	Решение показательных уравнений.	2	
	Показательные неравенства.	1	
	Решение показательных неравенств.	1	
	Системы показательных уравнений и неравенств	1	

	Решение систем показательных уравнений и неравенств	1	
	Обобщение по теме «Показательная функция»	1	
	Контрольная работа по теме «Показательная функция»	1	
<b>9</b>	<b>Перпендикулярность прямых и плоскостей</b>	<b>17 ч</b>	
	Перпендикулярные прямые в пространстве.	1	
	Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	1	
	Решение задач по теме «Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости»	1	
	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1	
	Решение задач по теме «Признак перпендикулярности прямой и плоскости»	1	
	Теорема о прямой, перпендикулярной плоскости	1	
	Решение задач на тему: «Перпендикулярность прямой и плоскости»	1	
	Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах	1	
	Угол между прямой и плоскостью	1	
	Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах	1	
	Двугранный угол	1	
	Признак перпендикулярности двух плоскостей	1	
	Прямоугольный параллелепипед.	1	
	Свойства прямоугольного параллелепипеда.	1	
	Решение задач по теме» Перпендикулярность плоскостей»	1	
	Решение задач с использованием прямоугольного параллелепипеда.	1	
	<b>Контрольная работа по теме: «Перпендикулярность прямых и плоскостей»</b>	1	
<b>10</b>	<b>Логарифмическая функция</b>	<b>17</b>	
	Логарифмы	2	
	Свойства логарифмов	2	
	Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода.	1	

	Учебный проект по теме "Применение логарифмов"	1	
	Преобразование логарифмических выражений	1	
	Логарифмическая функция, ее свойства и график	1	
	Решение задач по теме «Логарифмическая функция, ее свойства и график»	1	
	Логарифмические уравнения	1	
	Решение логарифмических уравнений.	2	
	Логарифмические неравенства.	1	
	Решение логарифмических неравенств.	1	
	Решение логарифмических уравнений и неравенств	1	
	Обобщение по теме «Логарифмическая функция»	1	
	Контрольная работа по теме «Логарифмическая функция»	1	
<b>11</b>	<b>Многогранники</b>	<b>14</b>	
	Понятие многогранника. Призма. Элементы призмы	1	
	Прямая призма.	1	
	Площадь поверхности призмы.	1	
	Решение задач по теме «Призма. Вычисление площади поверхности призмы»	1	
	Пирамида. Элементы призмы	1	
	Решение задач по теме «Пирамида»	1	
	Решение задач по теме «Пирамида. Вычисление площади поверхности призмы»	1	
	Усеченная пирамида, площади поверхности усеченной пирамиды	1	
	Решение задач по теме «Площадь поверхности усеченной пирамиды»	1	
	Симметрия в пространстве.	1	
	Понятие правильного многогранника.	1	
	Элементы симметрии правильных многогранников	1	
	Обобщение по теме «Многогранники»	1	
	Контрольная работа по теме «Многогранники»	1	
<b>12</b>	<b>Тригонометрические формулы</b>	<b>24</b>	
	Радианная мера угла.	1	

	Поворот точки вокруг начала координат	2	
	Определение синуса, косинуса и тангенса угла	1	
	Решение задач по теме «Определение синуса, косинуса и тангенса угла»	1	
	Знаки синуса, косинуса и тангенса	1	
	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	2	
	Тригонометрические тождества	1	
	Упрощение тригонометрических выражений	2	
	Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$	1	
	Формулы сложения	1	
	Решение задач по теме «Формулы сложения».	2	
	Синус, косинус и тангенс двойного угла	1	
	Синус, косинус и тангенс половинного угла	1	
	Формулы приведения	1	
	Решение задач по теме «Формулы приведения».	1	
	Сумма и разность синусов.	1	
	Сумма и разность косинусов	1	
	Произведение синусов и косинусов	1	
	Обобщающий урок. Повторение по теме «Тригонометрические формулы».	1	
	Контрольная работа по теме «Тригонометрические формулы».	1	
<b>13</b>	<b>Тригонометрические уравнения</b>	<b>21</b>	
	Арккосинус числа.	1	
	Уравнение $\cos x = a$	2	
	Арксинус числа	1	
	Уравнение $\sin x = a$	2	
	Арктангенс числа	1	
	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$	1	
	Решение уравнений, сводящихся к алгебраическим.	2	
	Однородные уравнения первой степени	1	
	Однородные уравнения второй степени	1	

	Решение уравнений методом замены неизвестного	1	
	Решение уравнений методом разложения на множители	1	
	Решение уравнений методом оценки левой и правой частей тригонометрического уравнения	1	
	Системы тригонометрических уравнений	2	
	Тригонометрические неравенства	2	
	Обобщение по теме «Тригонометрические уравнения»	1	
	Контрольная работа по теме «Тригонометрические уравнения»	1	
<b>14</b>	<b>Некоторые сведения из планиметрии</b>	<b>12</b>	
	Угол между касательной и хордой	1	
	Две теоремы об отрезках, связанных с окружностью	1	
	Углы с вершинами внутри и вне круга	1	
	Вписанный и описанный четырехугольник	1	
	Теорема о медиане	1	
	Теорема о биссектрисе треугольника	1	
	Формулы площади треугольника	1	
	Формула Герона. Задача Эйлера	1	
	Теорема Менелая.	2	
	Теорема Чебы.	2	
<b>15</b>	<b>Повторение</b>	<b>6ч+</b> <b>3</b>	
	Повторение. Параллельность прямых и плоскостей. Угол между прямой и плоскостью	1	
	Повторение. Угол между скрещивающимися прямыми.	1	
	Повторение. Перпендикулярность прямых и плоскостей.	1	
	Повторение. Многогранники.	1	
	Повторение. Степенная, показательная и логарифмическая функция.	1	
	Повторение. Тригонометрические уравнения.	1	
	Повторение. Тригонометрические выражения.	1	
	Промежуточная аттестация	2	
	<b>11 класс</b>		
<b>1</b>	<b>Тригонометрические функции</b>	<b>19ч</b>	использование воспитательных возможностей содержания учебного



			предмета через демонстрацию детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе
	Область определения и множество значений тригонометрических функций	1	
	Область определения и множество значений тригонометрических функций	1	
	Четность, нечетность тригонометрических функций	1	
	Периодичность тригонометрических функций	1	
	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	1	
	Свойства функции $y = \cos x$ и ее график	1	
	Графическое решение уравнений и неравенств	1	
	Преобразование графика функции $y = \cos x$	1	
	Свойства функции $y = \sin x$ и ее график	1	
	Графическое решение уравнений и неравенств	1	
	Преобразование графика функции $y = \sin x$	1	
	Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и ее график	1	
	Свойства функции $y = c \operatorname{tg} x$ и ее график	1	
	Обратные тригонометрические функции	3	
	Урок обобщения и систематизации знаний	2	
	Контрольная работа по теме «Тригонометрические функции»	1	
<b>2</b>	<b>Векторы в пространстве</b>	<b>6ч</b>	побуждение школьников соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (учителями) и сверстниками (школьниками), принципы учебной дисциплины и самоорганизации;
	Понятие вектора в пространстве	1	
	Сложение и вычитание векторов	1	

	Умножение вектора на число	1	
	Компланарные векторы	2	
	Контрольная работа по теме: Векторы в пространстве»	1	
<b>3</b>	<b>Метод координат в пространстве</b>	<b>15ч</b>	привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания учащимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;
	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора	1	
	Действия над векторами	2	
	Связь между координатами вектора и координатами точек	1	
	Простейшие задачи в координатах	2	
	Скалярное произведение векторов. Угол между векторами. Формулы и свойства скалярного произведения векторов	2	
	Угол между прямыми. Угол между плоскостями. Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	2	
	Решение задач по теме « Скалярное произведение векторов»	2	
	Учебный проект «Центральная и осевая симметрия»	1	
	Урок обобщения и систематизации знаний	1	
	Контрольная работа по теме « Векторы в пространстве. Метод координат в пространстве»	1	
<b>4</b>	<b>Производная и ее геометрический смысл</b>	<b>22ч</b>	применение на уроке интерактивных форм работы учащихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников; дискуссий, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми;

	Предел последовательности	3	
	Предел функции	2	
	Непрерывность функции	1	
	Определение производной	2	
	Правила дифференцирования	3	
	Производная степенной функции	2	
	Производные элементарных функций	3	
	Угловой коэффициент прямой	1	
	Геометрический смысл производной	1	
	Уравнение касательной	1	
	Урок обобщения и систематизации знаний	2	
	Контрольная работа по теме «Производная и ее геометрический смысл»	1	
<b>5</b>	<b>Применение производной</b>	<b>16ч</b>	иницирование и поддержка исследовательской деятельности школьников в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы
	Возрастание и убывание функции	2	
	Экстремумы функции	1	
	Исследование функции на монотонность и экстремумы	1	
	Наибольшее и наименьшее значение функции	1	
	Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений функции	2	
	Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба	2	
	Построение графиков функции	4	
	Урок обобщения и систематизации знаний	2	
	Контрольная работа по теме «Применение производной к исследованию функций»	1	
<b>6</b>	<b>Цилиндр, конус, шар.</b>	<b>16</b>	освоение школьниками основ профессии в

			рамках курсов внеурочной деятельности
	Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра	<b>1</b>	
	Решение задач по теме «Цилиндр»	<b>1</b>	
	Понятие конуса Площадь поверхности конуса	<b>1</b>	
	Усеченный конус	<b>1</b>	
	Сфера и шар	<b>1</b>	
	Уравнение сферы	<b>1</b>	
	Взаимное расположение сферы и плоскости	<b>1</b>	
	Касательная плоскость к сфере	<b>1</b>	
	Площадь сферы.	<b>1</b>	
	Взаимное расположение сферы и прямой	<b>1</b>	
	Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность	<b>1</b>	
	Сфера, вписанная в коническую поверхность	<b>1</b>	
	Сечения цилиндрической поверхности	<b>1</b>	
	Сечения конической поверхности	<b>1</b>	
	Урок обобщения и систематизации знаний	<b>1</b>	
	Контрольная работа по теме « Цилиндр, конус, шар»	<b>1</b>	
<b>7</b>	<b>Первообразная и интеграл</b>	<b>15ч</b>	использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;
	Первообразная	<b>2</b>	
	Правила нахождения первообразных	<b>2</b>	
	Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление	<b>3</b>	
	Вычисление площадей фигур с помощью интегралов	<b>3</b>	
	Применение интегралов для решения физических задач	<b>1</b>	

	Простейшие дифференциальные уравнения	1	
	Урок обобщения и систематизации знаний	2	
	Контрольная работа по теме « Первообразная и интеграл»	1	
<b>8</b>	<b>Объёмы тел</b>	<b>17</b>	применение на уроке интерактивных форм работы учащихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников; дискуссий, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми;
	Понятие объёма.	1	
	Объем прямоугольного параллелепипеда. Решение задач	1	
	Объем прямой призмы	1	
	Объем цилиндра	1	
	Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла	1	
	Объем наклонной призмы	1	
	Объём пирамиды. Объём усеченной пирамиды	2	
	Объём конуса	1	
	Решение задач по теме «Объёмы»	1	
	Объём шара. Применение формулы объёма шара при решении задач	2	
	Объём шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	2	
	Площадь сферы	1	
	Обобщающий урок	1	
	Контрольная работа по теме « Объёмы тел»	1	
<b>9</b>	<b>Комбинаторика</b>	<b>13</b>	установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их

			внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности;
	Математическая индукция	2	
	Правило произведения.	1	
	Размещение с повторениями	1	
	Перестановки	2	
	Размещения без повторений	1	
	Сочетания без повторений	1	
	Бином Ньютона	2	
	Сочетания с повторениями	1	
	Урок обобщения и систематизации знаний	1	
	Контрольная работа по теме « Комбинаторика»	1	
10	<b>Элементы теории и вероятности</b>	<b>11ч</b>	применение на уроке интерактивных форм работы учащихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников; дискуссий, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми
	Вероятность событий.	1	
	Решение задач по теме « Вероятность событий»	1	
	Сложение вероятностей	1	
	Решение задач на сложение вероятностей	1	
	Условная вероятность. Независимость событий	1	
	Вероятность произведения независимых событий	1	
	Решение задач на произведение вероятностей	2	
	Формула Бернулли	1	
	Урок обобщения и систематизации знаний	1	
	Контрольная работа по теме « Элементы теории вероятности»	1	

<b>11</b>	<b>Комплексные числа</b>	<b>14</b>	иницирование и поддержка исследовательской деятельности школьников в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы
	Определение комплексных чисел.	1	
	Сложение и умножение комплексных чисел	1	
	Комплексно сопряжённые числа.	1	
	Модуль комплексного числа.	1	
	Операции вычитания и деления	1	
	Геометрическая интерпретация комплексного числа	2	
	Тригонометрическая форма комплексного числа	1	
	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме.	1	
	Формула Муавра	1	
	Квадратное уравнение с комплексным неизвестным	1	
	Извлечение корня из комплексного числа.	1	
	Алгебраические уравнения	1	
	Урок обобщения и систематизации знаний	1	
	Контрольная работа № 7	1	
<b>12</b>	<b>Повторение курса математики 10-11 кл</b>	<b>26+ 14</b>	привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания учащимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;
	Параллельность в пространстве	2	
	Перпендикулярность в пространстве	2	
	Двугранный угол	1	
	Многогранники. Площадь их поверхности	2	
	Тела вращения. Площадь их поверхности	3	
	Объемы тел	2	
	Векторы в пространстве	2	
	Степени и корни	3	

	Логарифмы	2	
	Логарифмическая функция.	2	
	Логарифмические уравнения и неравенства	2	
	Показательная функция	2	
	Показательные уравнения и неравенства	2	
	Тригонометрическая функция.	2	
	Тригонометрические уравнения и неравенства	2	
	Иррациональные уравнения	2	
	Производная функции	2	
	Применение производной	2	
	Первообразная	1	
	Промежуточная аттестация в форме ЕГЭ	2	