

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Хохловская средняя школа Смоленского района Смоленской  
области

«ПРИНЯТО»

на педагогическом совете

Протокол № 1 от 31.08.23



И. О. директора школы

Моисеева Е. Л. Моисеева Е. Л.

Приказ № 66 от 31.08.23

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по предмету:

«Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия»

11 класс

(204 часа)

Учитель математики и информатики

Евдокимова Ирина Сергеевна

2023-2024 учебный год

## Планируемые результаты освоения учебного предмета

### Личностные результаты

1) российская гражданская 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) гражданская позиция 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;

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 реализация 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.

### **Метапредметные результаты:**

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

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

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

4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

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

6) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;

7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;

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

9) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и

оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

### **Предметные результаты (общие)**

**Математика (включая алгебру и начала математического анализа, геометрию) (базовый уровень)**

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

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

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

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

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

6) владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

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

8) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;

**"Математика" (включая алгебру и начала математического анализа, геометрию) (углубленный уровень) - требования к предметным результатам освоения углубленного курса математики должны включать требования к результатам освоения базового курса и дополнительно отражать:**

1) сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;

2) сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения

задач;

3) сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;

4) сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

5) владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

## Предметные результаты

### Элементы теории множеств и математической логики

#### ***Выпускник научится***

- 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

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

- *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**

### **Выпускник 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, 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

### **Выпускник получит возможность научиться**

- *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**

### ***Выпускник 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, 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

***Выпускник получит возможность научиться***

- *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**

***Выпускник 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 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.)

***Выпускник получит возможность научиться***

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

**Текстовые задачи**

***Выпускник 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

**Выпускник получит возможность научиться**

- *Достижение результатов раздела II*

## **Элементы математического анализа**

**Выпускник научится**

- Владеть понятием: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;
- применять для решения задач теорию пределов;
- владеть понятиями: бесконечно большие числовые последовательности и бесконечно малые числовые последовательности; 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 их к решению задач, в том числе с параметром;
- владеть понятием: касательная к графику функции; уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями: первообразная, определённый интеграл;
- применять теорему Ньютона—Лейбница и её 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 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 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 приближённые вычисления (методы решения уравнений, вычисления определённого интеграла);
- уметь применять приложение производной и определённого интеграла к решению задач естествознания;
- владеть понятиями: вторая производная, выпуклость графика функции; уметь исследовать функцию на выпуклость.

## **Комбинаторика, вероятность и статистика, логика и теория графов**

### ***Выпускник научится***

- Оперировать основными описательными характеристиками числового набора; понятиями: генеральная совокупность и выборка;
- оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей; вычислять вероятности событий на основе подсчёта числа исходов;
- владеть основными понятиями комбинаторики и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление об основах теории вероятностей;
- иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;
- иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;
- иметь представление о совместных распределениях случайных величин;
- понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;
- иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределённых 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.

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

- 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 её уровне значимости;
- иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;
- иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;
- владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о деревьях и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятием: связность; уметь применять компоненты связности при решении задач;
- уметь осуществлять пути по рёбрам, обходы рёбер и вершин графа;
- иметь представление об Эйлеровом и Гамильтоновом пути; иметь представление о трудности задачи нахождения Гамильтонова пути;
- владеть понятиями: конечные счётные множества; счётные множества; уметь применять их при решении задач;
- уметь применять метод математической индукции;
- уметь применять принцип Дирихле при решении задач.

## **Геометрия**

### **Выпускник 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 касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

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

***Выпускник 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, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;
- владеть понятием перпендикулярного сечения 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 его 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 – и уметь применять его 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 научится**

- Владеть понятиями векторов и их координат;
- 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 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 научится**

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

### **Выпускник получит возможность научиться**

- *Достижение результатов раздела II*

## **Методы математики**

### **Выпускник 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 получит возможность научиться**

- *Достижение результатов раздела II;*
- *применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)*

## **Содержание учебного предмета**

### **1. Повторение курса 10 класса (7ч.)**

Показательная функция. Логарифмическая функция. Тригонометрические формулы.

Основные цели: формирование представлений о целостности и непрерывности курса алгебры; овладение умением обобщения и систематизации знаний по основным темам курса алгебры 10 класса;

развитие логического, математического мышления и интуиции, творческих способностей в области математики.

## **2. Тригонометрические функции (20ч.)**

Область определения и множество значений тригонометрических функций. Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций. Свойства и графики функций  $y = \cos x$ ,  $y = \sin x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ .

Основные цели: формирование представлений об области определения и множестве значений тригонометрических функций, о нечётной и чётной функциях, о периодической функции, о периоде функции, о наименьшем положительном периоде; формирование умений находить область определения и множество значений тригонометрических функций сложного аргумента, представленного в виде дроби и корня; овладение умением свободно строить графики тригонометрических функций и описывать их свойства.

## **3. Производная и её геометрический смысл (20ч.)**

Производная. Производная степенной функции. Правила дифференцирования. Производные некоторых элементарных функций. Геометрический смысл производной.

Основные цели: формирование понятий о мгновенной скорости, о касательной к плоской кривой, о касательной к графику функции, о производной функции, о физическом смысле производной, о геометрическом смысле производной, о скорости изменения функции, о пределе функции в точке, о дифференцировании, о производных элементарных функций; формирование умения использовать алгоритм нахождения производной элементарных функций простого и сложного аргумента; овладение умением находить производную любой комбинации элементарных функций; овладение навыками составления уравнения касательной к графику функции при дополнительных условиях, нахождения углового коэффициента касательной, точки касания.

## **4. Применение производной к исследованию функций (18ч.)**

Возрастание и убывание функций. Экстремумы функции. Применение производной к построению графиков функций. Наибольшее и наименьшее значения функции. Выпуклость графика. Точки перегиба.

Основные цели: формирование представлений о промежутках возрастания и убывания функции, о достаточном условии возрастания функции, о промежутках монотонности функции, об окрестности точки, о точках максимума и минимума функции, о точках экстремума, о критических точках; формирование умения строить эскиз графика функции, если задан отрезок, значения функции на концах этого отрезка и знак производной в некоторых точках функции; овладение умением применять производную к исследованию функций и построению графиков; овладение навыками исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функций, точки перегиба и интервалы выпуклости.

## **5. Первообразная и интеграл (17ч.)**

Первообразная. Правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции и интеграл. Вычисление интегралов. Вычисление площадей с помощью интегралов.

Основные цели: формирование представлений о первообразной функции, о семействе первообразных, о дифференцировании и интегрировании, о таблице первообразных, о правилах отыскания первообразных; формирование умений находить для функции первообразную, график которой проходит через точку, заданную координатами; овладение умением находить площадь криволинейной трапеции, ограниченной графиками функций  $y = f(x)$  и  $y = g(x)$ , ограниченной прямыми  $x = a$ ,  $x = b$ , осью  $Ox$  и графиком  $y = h(x)$ .

## **6. Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей (35ч.)**

Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных. Поочерёдный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля. Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев: вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события. Решение практических задач с применением вероятностных методов. Случайные величины. Центральные тенденции. Меры разброса. Решение практических задач по теме «Статистика».

Основные цели: формирование представлений о научных, логических, комбинаторных методах решения математических задач; формирование умения анализировать, находить различные способы решения одной и той же задачи, делать выводы; развитие комбинаторно-логического мышления; формирование представления о теории вероятности, о понятиях: вероятность, испытание, событие (невозможное и достоверное), вероятность событий, объединение и пересечение событий, следствие события, независимость событий; формирование умения вычислять вероятность событий, определять несовместные и противоположные события; овладение умением выполнения основных операций над событиями; овладение навыками решения практических задач с применением вероятностных методов.

## **7. Обобщающее повторение курса алгебры и начал математического анализа за 11 класс (19ч.)**

Числа и алгебраические преобразования. Уравнения. Неравенства. Системы уравнений и неравенств. Текстовые задачи на проценты, движение, прогрессии.

Основные цели: обобщение и систематизация курса алгебры и начал анализа за 10-11 классы; создание условий для плодотворного участия в групповой работе, для формирования умения самостоятельно и мотивированно организовывать свою деятельность; формирование представлений об идеях и методах математики, о математике как средстве моделирования явлений и процессов; развитие логического и математического мышления, интуиции, творческих способностей; воспитание понимания значимости математики для общественного прогресса.

### **8. Цилиндр, конус и шар (16ч.)**

Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра. Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус. Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы.

Основные цели: сформировать представления обучающихся о круглых телах, изучить случаи их взаимного расположения, научить изображать вписанные и описанные фигуры. Дать учащимся систематические сведения об основных видах тел вращения. Изучение круглых тел (цилиндра, конуса, шар) завершает изучение системы основных пространственных геометрических тел. Познакомить с понятиями описанных и вписанных призм и пирамид.

### **9. Объемы тел (17ч.)**

Понятие объема и его свойства. Объем цилиндра, прямоугольного параллелепипеда и призмы. Принцип Кавальери. Объем пирамиды. Объем конуса и усеченного конуса. Объем шара и его частей.

Основная цель: сформировать представления обучающихся о понятиях объема и площади поверхности, вывести формулы объемов и площадей поверхностей основных пространственных фигур, научить решать задачи на нахождение объемов и площадей поверхностей.

### **10. Векторы в пространстве (6ч.)**

Векторы в пространстве. Длина вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.

Основная цель: закрепить известные учащимся из курса планиметрии сведения о векторах и действиях над ними, ввести понятие компланарных векторов в пространстве и рассмотреть вопрос о разложении любого вектора по трем данным некопланарным векторам.

### **11. Метод координат в пространстве. Движения (15ч.)**

Прямоугольная система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы и плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости. Центральная, осевая и зеркальные симметрии. Параллельный перенос. Преобразование подобия.

Основная цель: сформировать умения применять координатный и векторный методы к решению задач на нахождение длин отрезков и углов между прямыми и векторами в пространстве.

### **12. Итоговое повторение курса геометрии 11 класса (14ч.)**

Аксиомы стереометрии. Параллельность прямых, параллельность прямой и плоскости. Скрещивающиеся прямые. Параллельность плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Двухгранный угол. Перпендикулярность плоскостей. Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида, площади их поверхностей. Векторы в пространстве. Действия над векторами. Скалярное произведение векторов. Цилиндр, конус и шар, площади их поверхностей. Объемы тел. Комбинация с описанными сферами.

Основная цель: повторить и обобщить знания и умения, обучающихся через решение задач по следующим темам: метод координат в пространстве; многогранники; тела вращения; объёмы многогранников и тел вращения.

### Тематическое планирование с учетом программы воспитания

Тема	Содержание воспитания с учётом рабочей программы воспитания	Модуль воспитательной программы «Школьный урок»	Количество часов
Повторение курса 10 класса	<ul style="list-style-type: none"> <li>• формировать умения определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать;</li> <li>• формировать умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;</li> <li>• оперировать понятиями случайной величины, распределения вероятностей случайной величины;</li> <li>• использовать соответствующий математический аппарат для анализа и оценки случайных величин;</li> <li>• формировать умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в окружающей жизни;</li> <li>• формировать умение осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата;</li> <li>• развивать готовность к самообразованию и решению творческих задач, воспитывать культуру поведения на уроке;</li> </ul>	День знаний. Международный день распространения грамотности. Урок «История появления математики»	7
Тригонометрические	<ul style="list-style-type: none"> <li>• формировать интерес к</li> </ul>	Предметная неделя.	20

функции	<p>учению, к процессу познания, понимать и использовать функциональные понятия, язык (термины, символические обозначения), выделять альтернативные способы достижения цели и выбирать наиболее эффективный способ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• формировать функциональную грамотность;</li> <li>• формировать понимание функции как важнейшей математической модели для описания процессов и явлений окружающего мира</li> </ul>	Олимпиады на платформах решу ЕГЭ, Сириус.	
Производная и ее геометрический смысл	<ul style="list-style-type: none"> <li>- формировать способность строить и исследовать простейшие математические модели при решении прикладных задач, задач из смежных дисциплин;</li> <li>- расширение кругозора учащихся через решение математических задач;</li> <li>- формировать способность применять математические методы к исследованию процессов в природе и обществе.</li> </ul>	Урок исследований. Урок проектной деятельности по теме «Производная в жизни человека»	20
Применение производной к исследованию функций	<ul style="list-style-type: none"> <li>- формировать способность строить и исследовать простейшие математические модели при решении прикладных задач, задач из смежных дисциплин;</li> <li>- расширение кругозора учащихся через решение математических задач;</li> <li>- формировать способность применять математические методы к исследованию процессов в природе и обществе.</li> </ul>	Урок исследований. Урок проектной деятельности по теме «Производная в жизни человека»	18
Интеграл	<ul style="list-style-type: none"> <li>• формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики;</li> <li>• формировать умения определять понятия, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;</li> </ul>	День науки. Урок –конференция «Зачем нужен интеграл»	17

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• формировать ответственное отношение к обучению, готовности к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;</li> <li>• формировать умение использовать приобретённые знания в практической деятельности;</li> <li>• формировать интерес к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения;</li> <li>• формировать представления об идеях и о методах математики как об универсальном языке науки и техники;</li> <li>• формировать способность осознанного выбора и построения дальнейшей индивидуальной траектории развивать интерес к изучению темы, мотивировать желание применять приобретённые знания и умения, формировать умение работать в коллективе и находить согласованные решения;</li> <li>• формировать умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации, в других дисциплинах, в окружающей жизни</li> </ul>		
Комбинаторика	<ul style="list-style-type: none"> <li>• формировать умение измерять и сравнивать вероятности различных событий, делать выводы и прогнозы;</li> <li>• воспитывать такие личностные черты характера, как настойчивость и целеустремленность;</li> <li>• формировать умение воспринимать и критически анализировать информацию, понимать вероятностный характер многих реальных</li> </ul>	Интеллектуальные интернет –задания на сайте Решу ЕГЭ.	13
Элементы теории вероятностей		День экологии. Мероприятие «Вероятностная природа мира»	13
Статистика		День космонавтики. Квест «Космос вчера и сегодня»	9

	<p>зависимостей</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• формировать способность осознанного выбора и построения дальнейшей индивидуальной траектории;</li> <li>• формировать умение осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата;</li> <li>• формировать умение формулировать собственное мнение;</li> <li>• формировать умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в окружающей жизни;</li> <li>• формировать умение представлять результат своей деятельности;</li> <li>• формировать умение контролировать процесс своей математической деятельности;</li> <li>• формировать умение корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;</li> <li>• формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки;</li> <li>• формировать умения определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать. развивать готовность к самообразованию и решению творческих задач;</li> <li>• формировать умение соотносить свои действия с планируемыми результатами.</li> </ul>		
<p>Обобщающее повторение курса алгебры и начал математического анализа за 11 класс</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• формировать умения определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать;</li> <li>• формировать умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;</li> <li>• оперировать понятиями случайной величины, распределения вероятностей</li> </ul>	<p>Работа на портале Решу ЕГЭ</p>	<p>19</p>

	<p>случайной величины;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>использовать соответствующий математический аппарат для анализа и оценки случайных величин;</li> <li>формировать умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в окружающей жизни;</li> <li>формировать умение осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата;</li> <li>развивать готовность к самообразованию и решению творческих задач, воспитывать культуру поведения на уроке;</li> </ul>		
Цилиндр, конус и шар	<ul style="list-style-type: none"> <li>формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики;</li> <li>формировать умения определять понятия, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;</li> <li>формировать ответственное отношение к обучению, готовности к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;</li> <li>формировать умение использовать приобретённые знания в практической деятельности;</li> <li>формировать интерес к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения;</li> <li>формировать представления об идеях и о методах математики как об универсальном языке науки и техники;</li> <li>формирование пространственных отношений</li> </ul>	Предметные олимпиады.	16

	<p>между объектами;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• формировать способность осознанного выбора и построения дальнейшей индивидуальной траектории развивать интерес к изучению темы, мотивировать желание применять приобретённые знания и умения, формировать умение работать в коллективе и находить согласованные решения;</li> <li>• формировать умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации, в других дисциплинах, в окружающей жизни</li> </ul>		
Объемы тел	<ul style="list-style-type: none"> <li>• формирование независимости суждений;</li> <li>• Формирование умения устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;</li> <li>• формирование умения соотносить полученный результат с поставленной целью;</li> <li>• формирование интереса к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения;</li> <li>• формирование умения определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать;</li> <li>• формирование умения формулировать собственное мнение;</li> <li>• формирование пространственных отношений между объектами;</li> <li>• развитие мотивов и интересов своей познавательной деятельности;</li> <li>• воспитание сознательного отношения к процессу познания мира;</li> <li>• развивать навыки</li> </ul>	Деловая игра по теме «Объемы тел»	17

	самостоятельной работы, анализа своей работы, воспитывать российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к Отечеству		
Векторы в пространстве	<ul style="list-style-type: none"> <li>• формирование важнейшей математической модели для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций с помощью уравнения, самостоятельно ставить новые учебные цели и задачи;</li> <li>• формирование особого внимания воспитанию чувств этических норм, находчивость и активность при решении математических задач;</li> <li>• формирование интереса к учению, к процессу познания, понимать и использовать функциональные понятия, язык (термины, символические обозначения), выделять альтернативные способы достижения цели и выбирать наиболее эффективный способ;</li> <li>• формирование умения оперировать понятиями геометрического места точек в пространстве, уравнения фигуры в координатном пространстве; выводить и использовать уравнение плоскости;</li> <li>• формирование умения создавать важнейшую математическую модель для описания процессов и явлений окружающего мира, применять функциональный язык для описания и исследования зависимостей между физическими величинами, построению жизненных планов во временной перспективе;</li> <li>• формирование умения выполнять многошаговые преобразования выражений, применяя широкий набор способов и приёмов, при</li> </ul>	Работа на портале Решу ЕГЭ	6
Метод координат в пространстве. Движения		Работа на портале Решу ЕГЭ	15

	<p>планировании достижения целей самостоятельно, полно и адекватно учитывать условия и средства их достижения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• формирование умения понимать и использовать математические средства наглядности: чертежи, графики, таблицы, диаграмма, применять полученные знания как на уроках, так и во внеурочной деятельности;</li> <li>• формирование пространственных отношений между объектами;</li> <li>• формирование ответственного отношения к обучению, готовность к саморазвитию, самообразованию; осуществлять констатирующий и предвосхищающий контроль по результату и по способу действия;</li> <li>• адекватно самостоятельно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы в исполнение, как в конце действия, так и по ходу его реализации</li> </ul>		
<p>Итоговое повторение курса геометрии 11 класса</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• формирование умения определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать;</li> <li>• формировать умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;</li> <li>• оперировать понятиями случайной величины, распределения вероятностей случайной величины;</li> <li>• использовать соответствующий математический аппарат для анализа и оценки случайных величин;</li> <li>• формирование умения видеть математическую задачу</li> </ul>	<p>День победы. Обобщение и систематизация сведений о математиках, информатиках, физиках в годы войны.</p>	<p>14</p>

	<p>в контексте проблемной ситуации в окружающей жизни;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• формирование умения осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата;</li> <li>• развивать готовность к самообразованию и решению творческих задач, воспитывать культуру поведения на уроке;</li> <li>• формирование пространственных отношений между объектами;</li> <li>• воспитывать российскую гражданскую идентичность: патриотизм, уважение к Отечеству, развивать готовность к самообразованию</li> </ul>		
<b>Общее количество часов</b>			<b>204</b>

Контрольных работ 12.

## Календарно-тематическое планирование

№ урока	Тема урока	Кол – во часов	Дата проведения	
			По плану	По факту
1.	Повторение. Действительные числа	1		
2.	Повторение. Степенная функция	1		
3.	Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра	1		
4.	Повторение. Показательная функция	1		
5.	Повторение. Логарифмическая функция.	1		
6.	Площадь поверхности цилиндра	1		
7.	Повторение. Тригонометрические формулы.	1		
8.	Повторение. Тригонометрические уравнения.	1		
9.	Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра	1		
10.	Обобщение и систематизация курса 10 класса	1		
11.	Область определения тригонометрических функций	1		
12.	Понятие конуса	1		
13.	Множество значений тригонометрических функций	1		
14.	Область определения и множество значений тригонометрических функций	1		
15.	Понятие конуса. Площадь поверхности конуса	1		
16.	Четность и нечетность тригонометрических функций	1		
17.	Периодичность тригонометрических функций	1		
18.	Усеченный конус	1		
19.	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	1		
20.	Свойство функции $y=\cos x$	1		
21.	Усеченный конус	1		
22.	График функции $y=\cos x$	1		
23.	Свойство функции $y=\cos x$ и ее	1		

	график			
24.	Сфера и шар	1		
25.	Свойство функции $y = \sin x$	1		
26.	График функции $y = \sin x$	1		
27.	Сфера и шар	1		
28.	Свойство функции $y = \sin x$ и ее график	1		
29.	Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$	1		
30.	Касательная плоскость к сфере	1		
31.	График функции $y = \operatorname{tg} x$	1		
32.	Обратные тригонометрические функции	1		
33.	Площадь сферы	1		
34.	Свойства обратных тригонометрических функций	1		
35.	Графики обратных тригонометрических функций	1		
36.	Решение задач по теме «Сфера»	1		
37.	Урок обобщения и систематизации знаний по теме: «Тригонометрические функции»	1		
38.	<b>Контрольная работа № 1 по теме: «Тригонометрические функции»</b>	1		
39.	Решение задач по теме «Сфера»	1		
40.	Анализ контрольной работы по теме «Тригонометрические функции»	1		
41.	Производная	1		
42.	Урок обобщения и систематизации знаний по теме: «Цилиндр, конус и шар»	1		
43.	Производная и ее понятие	1		
44.	Вычисление производных	1		
45.	<b>Контрольная работа №2 по теме «Цилиндр, конус и шар»</b>	1		
46.	Производная степенной функции	1		
47.	Производная степенной функции	1		
48.	Анализ контрольной работы по теме «Цилиндр, конус и шар»	1		
49.	Вычисление производной степенной функции	1		
50.	Правила дифференцирования	1		

51.	Понятие объема	1		
52.	Правила дифференцирования	1		
53.	Производная сложной функции	1		
54.	Объем прямоугольного параллелепипеда	1		
55.	Производные некоторых элементарных функций	1		
56.	Вычисление производных некоторых элементарных функций	1		
57.	Объем прямой призмы	1		
58.	Вычисление производных некоторых элементарных функций	1		
59.	Применение правил дифференцирования и формул производных к решению задач	1		
60.	Объем цилиндра	1		
61.	Геометрический смысл производной	1		
62.	Геометрический смысл производной	1		
63.	Объемы прямой призмы и цилиндра	1		
64.	Уравнение касательной	1		
65.	Угловой коэффициент касательной	1		
66.	Вычисление объемов тел с помощью интеграла	1		
67.	Урок обобщения и систематизации знаний по теме: «Производная и ее геометрический смысл»	1		
68.	<b>Контрольная работа № 3 по теме: «Производная и ее геометрический смысл»</b>	1		
69.	Объем наклонной призмы	1		
70.	Анализ контрольной работы по теме: «Производная и ее геометрический смысл»	1		
71.	Возрастание функции	1		
72.	Объем пирамиды	1		
73.	Убывание функции	1		
74.	Понятие экстремума функции	1		
75.	Объем конуса	1		
76.	Критические и стационарные точки	1		

77.	Вычисление экстремума функции	1		
78.	Решение задач на вычисление объемов наклонной призмы, пирамиды и конуса	1		
79.	Применение производной к построению графиков функций	1		
80.	Применение производной к построению графиков функций	1		
81.	Объем шара	1		
82.	Исследование функций с помощью производной	1		
83.	Построение графиков функций с помощью производной	1		
84.	Объемы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	1		
85.	Наибольшее значение функции	1		
86.	Наименьшее значение функции	1		
87.	Объемы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	1		
88.	Наибольшее и наименьшее значения функции	1		
89.	Выпуклость графика функции	1		
90.	Площадь сферы	1		
91.	Точка перегиба	1		
92.	Исследование графика функции с помощью производной второго порядка	1		
93.	Урок обобщения и систематизации знаний по теме: «Объемы тел»	1		
94.	Урок обобщения и систематизации знаний по теме: «Применение производной к исследованию функций»	1		
95.	<b>Контрольная работа № 4 по теме: «Применение производной к исследованию функций»</b>	1		
96.	<b>Контрольная работа №5 по теме: «Объемы тел»</b>	1		
97.	Анализ контрольной работы по теме: «Применение производной к исследованию функций»	1		
98.	Понятие Первообразной	1		
99.	Анализ контрольной работы по теме: «Объемы тел»	1		

100.	Первообразная	1		
101.	Правила нахождения первообразных	1		
102.	Понятие вектора в пространстве	1		
103.	Правила нахождения первообразных	1		
104.	Площадь криволинейной трапеции и интеграл	1		
105.	Сложение и вычитание векторов	1		
106.	Вычисление площади криволинейной трапеции	1		
107.	Формула Ньютона - Лейбница	1		
108.	Умножение вектора на число	1		
109.	Вычисление интегралов	1		
110.	Вычисление интегралов	1		
111.	Компланарные векторы	1		
112.	Вычисление площадей с помощью интегралов	1		
113.	Вычисление площадей с помощью интегралов	1		
114.	Разложение вектора по трем некопланарным векторам	1		
115.	Вычисление площадей различных фигур при помощи интеграла	1		
116.	Простейшие дифференциальные уравнения	1		
117.	Решение задач на тему «Векторы в пространстве»	1		
118.	Применение первообразной и интеграла к решению практических задач	1		
119.	Урок обобщения и систематизации знаний по теме: «Интеграл»	1		
120.	Координаты точки	1		
121.	<b>Контрольная работа № 6 по теме: "Интеграл"</b>	1		
122.	Анализ контрольной работы по теме: «Интеграл»	1		
123.	Координаты точки	1		
124.	Комбинаторика. Правило произведения	1		
125.	Правило произведения при решении задач	1		

126.	Связь между координатами векторов и координатами точек	1		
127.	Перестановки	1		
128.	Перестановки при решении задач	1		
129.	Связь между координатами векторов и координатами точек	1		
130.	Размещения	1		
131.	Размещения при решении задач	1		
132.	Простейшие задачи в координатах	1		
133.	Сочетания и их свойства	1		
134.	Сочетания и их свойства при решении задач	1		
135.	Простейшие задачи в координатах	1		
136.	Бином Ньютона	1		
137.	Бином Ньютона при решении задач	1		
138.	Скалярное произведение векторов	1		
139.	Урок обобщения и систематизации знаний по теме: «Комбинаторика»	1		
140.	<b>Контрольная работа № 7 по теме: «Комбинаторика»</b>	1		
141.	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	1		
142.	Анализ контрольной работы по теме: «Комбинаторика»	1		
143.	События	1		
144.	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	1		
145.	Комбинация событий	1		
146.	Противоположное событие	1		
147.	Уравнение плоскости	1		
148.	Вероятность события	1		
149.	Вероятность события	1		
150.	Центральная, осевая, зеркальная симметрия.	1		
151.	Сложение вероятностей	1		
152.	Сложение вероятностей	1		
153.	Параллельный перенос	1		
154.	Независимые события	1		
155.	Умножение вероятностей	1		
156.	Урок обобщения и систематизации знаний по теме: «Метод координат в пространстве. Движения»	1		
157.	Статистическая вероятность	1		

158.	Статистическая вероятность в задачах	1		
159.	<b>Контрольная работа №8 по теме: «Метод координат в пространстве. Движения»</b>	1		
160.	Урок обобщения и систематизации знаний по теме: «Элементы теории вероятностей»	1		
161.	<b>Контрольная работа № 9 по теме: «Элементы теории вероятностей»</b>	1		
162.	Анализ контрольной работы по теме: «Метод координат в пространстве. Движения»	1		
163.	Анализ контрольной работы по теме: «Элементы теории вероятностей». Случайные величины	1		
164.	Случайные величины при решении задач	1		
165.	Повторение. Скрещивающиеся прямые. Параллельность прямых и плоскостей	1		
166.	Центральные тенденции	1		
167.	Центральные тенденции	1		
168.	Повторение. Скрещивающиеся прямые. Параллельность прямых и плоскостей	1		
169.	Меры разброса	1		
170.	Меры разброса в задачах	1		
171.	Повторение. Теорема о трёх перпендикулярах	1		
172.	Урок обобщения и систематизации знаний по теме: «Статистика»	1		
173.	<b>Контрольная работа № 10 по теме: «Статистика»</b>	1		
174.	Повторение. Теорема о трёх перпендикулярах	1		
175.	Анализ контрольной работы по теме: «Статистика»	1		
176.	Повторение. Тригонометрические функции.	1		
177.	Повторение. Двугранный угол Перпендикулярность плоскостей	1		
178.	Повторение.	1		

	Степень с рациональным показателем			
179.	Повторение. Показательные уравнения и неравенства	1		
180.	Повторение. Двугранный угол Перпендикулярность плоскостей	1		
181.	Повторение. Производная	1		
182.	Повторение. Геометрический смысл производной	1		
183.	Повторение. Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида, площади их поверхностей	1		
184.	Повторение. Логарифмические уравнения и неравенства	1		
185.	Повторение. Уравнения касательной к графику функции	1		
186.	Повторение. Многогранники. Площади их поверхностей. Объёмы	1		
187.	Повторение. Применение производной к исследованию функций	1		
188.	Повторение. Формулы тригонометрии	1		
189.	Повторение. Круглые тела. Площади их поверхностей. Объёмы	1		
190.	Повторение. Наибольшее и наименьшее значения функции	1		
191.	Повторение. Формулы приведения	1		
192.	Повторение. Векторы в пространстве	1		
193.	Повторение. Первообразная	1		
194.	Повторение. Интеграл. Вычисление площадей с помощью интегралов	1		
195.	Повторение. Цилиндр, конус и шар	1		
196.	Повторение. Тригонометрические уравнения	1		
197.	Повторение. Арифметический корень натуральной степени	1		
198.	Повторение. Объёмы тел			
199.	Повторение. Элементы теории вероятностей. Статистика	1		
200.	Повторение. Иррациональные	1		

	уравнения			
201.	Повторение. Объёмы тел			
202.	<b>Итоговая промежуточная аттестация (контрольная работа №11)</b>	1		
203.	<b>Итоговая промежуточная аттестация (контрольная работа №11)</b>	1		
204.	Анализ итоговой промежуточной аттестации	1		