

МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ГОРОД АРМАВИР
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАНИЕ УЧРЕЖДЕНИЕ-
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 23

Корниенко
Андрей
Леонидович

Подписано цифровой
подписью: Корниенко
Андрей Леонидович
Дата: 2021.09.16
16:01:17 +03'00'

УТВЕРЖДЕНО
решением педагогического совета
МБОУ-СОШ № 23 МО города
Армавира от «31» августа 2021 года
протокол №1
Председатель А.Л. Корниенко



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ПО «МАТЕМАТИКЕ (ВКЛЮЧАЯ АЛГЕБРУ И НАЧАЛА АНАЛИЗА, ГЕОМЕТРИЮ)»
(углубленный уровень)

Уровень образования (класс): среднее общее образование 10-11 классы

Количество часов: 408

Учитель или группа учителей, разработчиков рабочей программы_
Мельник Татьяна Васильевна, учитель МБОУ-СОШ № 23

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования», в редакции приказа Минобрнауки России от 11.12.2020 г. № 712;

с учетом примерной основной образовательной программы среднего общего образования, одобренной федеральным учебно-методическим объединением по общему образованию (протокол от 28.06.2016 г. № 2/16-з);

с учетом УМК: Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия 10-11 классы. (Базовый и углубленный уровни)/ Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др.-М.: Просвещение, 2018.

I. Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика (включая алгебру и начала анализа, геометрию)»

Программа обеспечивает достижение следующих результатов освоения образовательной программы среднего общего образования:

Личностные результаты отражают сформированность, в том числе в части:

Патриотического воспитания и формирования российской идентичности

- российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности русского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;
- воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

Гражданского воспитания

- гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена русского общества, осознающего свои конституционные права, готового к участию в общественной жизни;
- готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека;
- готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели сотрудничать для их достижения;
- воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям.

Духовного и нравственного воспитание детей на основе русских традиционных ценностей

- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам;
- формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия).

Популяризации научных знаний среди детей (Ценности научного познания)

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- 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.

Физического воспитания и формирования культуры здоровья

- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

Трудового воспитания и профессионального самоопределения

- ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности; готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества;
- уважение ко всем формам собственности, осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
- ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности; готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

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, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
 - 5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее — ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
 - 6) владение языковыми средствами — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
 - 7) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

Предметные результаты:

Предметные результаты изучения учебного предмета «Математика (включая алгебру и начала анализа, геометрию)» отражают:

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;

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

10) 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;

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

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

13) 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.

10

класс:

Выпускник научится:

- Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики.

Выпускник получит возможность научиться:

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

Элементы теории множеств и математической логики

Выпускник 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, 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 Малую теорему Ферма;*

- уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;
- применять при решении задач теоретикочисловые 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;
- применять теорему Безу к решению уравнений;
- применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;
- владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
- использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;
- владеть разными методами доказательства неравенств;
- решать уравнения в целых числах;
- изображать 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;

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;

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 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.)

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

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 и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;
- владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;
- вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;
- исследовать функции на монотонность и экстремумы;
- строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;
- владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;
- применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;
- интерпретировать полученные результаты

Выпускник получит возможность научиться:

- 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;
- уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;
- владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость

Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

Выпускник научится:

- Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральной совокупности 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;
- иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных 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:

- *достижение результатов раздела II.*
- *иметь представление о центральной предельной теореме;*
- *иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;*
- *иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;*
- *владеть понятием связности и уметь применять компоненты связности при решении задач;*
- *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

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.*

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 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 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;*

Векторы и координаты в пространстве

Выпускник научится:

- Владеть понятиями векторы и их координаты;
- уметь выполнять операции над векторами;
- использовать скалярное произведение векторов при решении задач;

Выпускник получит возможность научиться:

- достижение результатов раздела II.

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 электроннокоммуникационные 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)*

Выпускник научится:

- Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики.

Выпускник получит возможность научиться:

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

Элементы теории множеств и математической логики**Выпускник 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 теоретикочисловые 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 владеть понятием асимптоты и уметь его применять 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.)

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*

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 и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;
- владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;
- вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;
- исследовать функции на монотонность и экстремумы;
- строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;
- владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;
- применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;
- интерпретировать полученные результаты

Выпускник получит возможность научиться:

- *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

Выпускник научится:

- Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее;

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;
- выбирать методы подходящего представления и обработки данных

Выпускник получит возможность научиться:

- *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

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.

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 тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;
- иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;
- иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;
- уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;

- иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Выпускник 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 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

Выпускник научится:

- Владеть понятиями векторы и их координаты;
- уметь выполнять операции над векторами;
- использовать скалярное произведение векторов при решении задач;
- применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;
- применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач

Выпускник получит возможность научиться:

- 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

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 электроннокоммуникационные 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)

II. Содержание учебного предмета «Математика (включая алгебру и начала анализа, геометрию)» Углубленный уровень

Алгебра и начала анализа

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 $y = \sqrt[n]{x}$. 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 нечетные 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.

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.

Геометрия

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.*

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.

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.

Перечень контрольных работ:

10

класс

Алгебра и начала анализа

1. Контрольная работа по теме «Действительные числа»
2. Контрольная работа по теме «Числовые функции»
3. Контрольная работа по теме «Тригонометрические функции»
4. Контрольная работа по теме «Тригонометрические уравнения»
5. Контрольная работа по теме «Преобразование тригонометрических выражений»
6. Контрольная работа по теме: «Комплексные числа»
7. Контрольная работа по теме: «Производная»
8. Контрольная работа по теме: «Производная»

Геометрия

9. Контрольная работа по теме «Параллельность прямых и плоскостей»
10. Контрольная работа по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»
11. Контрольная работа по теме «Многогранники»

11 класс

Алгебра и начала анализа

1. Контрольная работа по теме «Многочлены»
2. Контрольная работа по теме «Степени и корни»
3. Контрольная работа по теме «Степенные функции»
4. Контрольная работа по теме «Показательная и логарифмическая функции»
5. Контрольная работа по теме «Показательные и логарифмические уравнения и неравенства»
6. Контрольная работа по теме «Первообразная»
7. Контрольная работа по теме «Уравнения и неравенства»
8. Контрольная работа по теме «Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств»

Геометрия

9. Контрольная работа по теме: «Тела вращения»
10. Контрольная работа по теме: «Объемы многогранников»
11. Контрольная работа по теме: «Объемы и площади поверхностей тел вращения»

12. Контрольная работа по теме: «Метод координат в пространстве»

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

10 класс				
Раздел программы	Темы	Кол-во часов	Основные виды деятельности обучающихся (на уровне универсальных учебных действий)	Основные направления воспитательной деятельности
Алгебра. Методы математики	Повторение материала 7-9 классов	4	Знать и применять на практике способы быстрого счета. Уметь решать уравнения и задачи курса 7-9 классов. Уметь строить графики простейших функций, выяснять по графикам их свойства и применять знания при решении задач практической направленности.	
	Числовые и алгебраические выражения. Решение уравнений и неравенств. Системы уравнений и неравенств.	3		Патриотическое гражданское, эстетическое воспитание, ценности научного познания
	Функции, свойства и графики 1	1		Гражданское воспитание; ценности научного познания; физическое воспитание и формирование культуры здоровья
	Действительные числа	11	Натуральные и целые числа. Знать признаки делимости. Рациональные, иррациональные и действительные числа. Свойства арифметических операций над действительными числами. Числовая (действительная) прямая. Модуль действительного числа. Метод математической индукции.	
	Натуральные и целые. Признаки делимости.	2		Патриотическое гражданское, эстетическое
	Рациональные числа.	1		гражданское, ценности научного познания,
	Иррациональные числа. Преобразование числовых выражений, содержащих корни n -й степени.	2		Гражданское воспитание; ценности научного познания; физическое воспитание и формирование культуры здоровья
	Множество действительных чисел. Модуль действительного числа.	2		гражданское, ценности научного познания,
	Решение уравнений с модулем. Решение неравенств с модулем.	2		ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе

				российских традиционных ценностей
Метод математической индукции	1			гражданское, ценности научного познания,
Контрольная работа по теме «Действительные числа»	1			Патриотическое гражданское, эстетическое
Числовые функции	10			
Функции. Область определения и множество значений. График функции.	1	На основе знаний, полученных в основной школе научиться строить более сложные графики функций. Различать график функции и график уравнения. Знать различные способы задания функций. Выучить понятия «монотонности, четности, нечетности, периодичности, выпуклости функции. Уметь применять их при построении графиков.		ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
Построение графиков функций, заданных различными способами.	1			Гражданское воспитание; ценности научного познания; физическое воспитание и формирование культуры здоровья
Свойства функций: монотонность, чётность и нечётность, периодичность, ограниченность.	1			гражданское, ценности научного познания,
Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения	1			ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
Точки экстремума (локального максимума и минимума). Выпуклость функции.	1			Гражданское воспитание; ценности научного познания; физическое воспитание и формирование культуры здоровья
Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.	1			гражданское, ценности научного познания, экологическое воспитание
Сложная функция (композиция функций)	1			Патриотическое гражданское, эстетическое
Взаимно обратные функции.	1			ценности научного познания, духовное и

Нахождение функции, обратной данной.			нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции	1		гражданское, ценности научного познания,
Контрольная работа по теме «Числовые функции»	1		ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей; патриотическое, эстетическое, гражданское воспитание
Тригонометрические функции	24	Владеть понятием «градусная и радианная мера угла». Знать тригонометрическую окружность, определение синуса, косинуса, тангенса произвольного угла,	
Числовая окружность. Числовая окружность на координатной плоскости	2	основное тригонометрическое тождество, значения тригонометрических функций для углов 0, 30, 45, 60, 90, 180, 270. Знать соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента (угла, числа), знаки тригонометрических функций в зависимости от расположения точки, изображающей число на числовой окружности.	Гражданское воспитание; ценности научного познания; физическое воспитание и формирование культуры здоровья
Синус и косинус произвольного угла.	1		гражданское, ценности научного познания,
Тангенс и котангенс произвольного угла.	1		ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
Знаки тригонометрических функций	1		гражданское, ценности научного познания,
Синус и косинус числа.	2		Гражданское воспитание; ценности научного познания; физическое воспитание и формирование культуры здоровья
Тангенс и котангенс числа	1	Выучить и уметь применять формулы приведения, формулы сложения (косинус и синус суммы и разности двух углов), формулы двойных и	ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
Простейшие тригонометрические	1		гражданское, ценности научного познания,

уравнения. Простейшие тригонометрические неравенства.		половинных углов, формулы преобразования суммы тригонометрических	
Основные тригонометрические тождества.	2	функций в произведение и произведения в сумму. Уметь выполнять преобразование выражения $A \sin x \pm B \cos x$ в вид $C \sin(x \pm \alpha)$ или $C \cos(x \pm \alpha)$.	ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
Радианная мера угла.	1	Применение основных тригонометрических формул к преобразованию выражений.	Патриотическое гражданское, эстетическое
Функция $y = \sin x$, её свойства и график, периодичность и основной период	2	Уметь строить графики тригонометрических функций $y \neq \cos x, y \neq \sin x, y \neq \operatorname{tg} x$,	Патриотическое гражданское, эстетическое воспитание, ценности научного познания
Функция $y = \cos x$, её свойства и график, периодичность и основной период.	2	и проводить их преобразования. С помощью графиков решать простейшие уравнения и проводить отбор корней.	гражданское, ценности научного познания,
Преобразование графиков: растяжение и сжатие вдоль осей координат.	1	Знать обратные тригонометрические функции.	гражданское, ценности научного познания, экологическое воспитание
Функции $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$, их свойства и графики, периодичность и основной период.	2	Выучить формулы решений простейших тригонометрических уравнений $\sin x = a, \cos x = a, \operatorname{tg} x = a$.	ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.	2	Уметь решать простейшие тригонометрические уравнения, простейшие тригонометрические неравенства.	Патриотическое гражданское, эстетическое
Преобразование выражений, содержащих тригонометрические функции	2	На профильном уровне уметь решать тригонометрические уравнения (уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного, применение основных тригонометрических формул для решения	гражданское, ценности научного познания,
Контрольная работа по теме «Тригонометрические функции»	1		ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей; патриотическое, эстетическое, гражданское воспитание
Тригонометрические уравнения.	10		

Арккосинус числа. Решение уравнения $\cos t = a$.	2	уравнений, однородные уравнения).	гражданское, ценности научного познания,
Арксинус числа. Решение уравнения $\sin t = a$.	2		ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
Решение уравнений $\tan t = a$ и $\cot t = a$. Арктангенс и арккотангенс числа	1		Гражданское воспитание; ценности научного познания; физическое воспитание и формирование культуры здоровья
Простейшие тригонометрические неравенства.	1		гражданское, ценности научного познания,
Решение тригонометрических уравнений методом замены переменной	1		Патриотическое гражданское, эстетическое
Метод разложения на множители	1		гражданское, ценности научного познания,
Однородные тригонометрические уравнения	1		ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
Контрольная работа по теме «Тригонометрические уравнения»	1		ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей;
Преобразование тригонометрических выражений	21		патриотическое, эстетическое, гражданское воспитание
Синус суммы и разности двух углов.	2		Патриотическое гражданское, эстетическое воспитание, ценности научного познания
Косинус суммы и разности двух углов.	1		гражданское, ценности научного познания,
Тангенс суммы и разности двух углов.	1		ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание

			детей на основе российских традиционных ценностей
Формулы приведения	2		Гражданское воспитание; ценности научного познания; физическое воспитание и формирование культуры здоровья
Формулы двойного аргумента.	2		гражданское, ценности научного познания,
Формулы понижения степени	1		ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение	2		Патриотическое гражданское, эстетическое
Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму	2		гражданское, ценности научного познания,
Преобразование выражения $A\sin x + B\cos x$ к виду $C\sin(x+t)$	1		ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента	1		Гражданское воспитание; ценности научного познания; физическое воспитание и формирование культуры здоровья
Преобразование тригонометрических выражений	2		гражданское, ценности научного познания,
Решение тригонометрических уравнений с помощью универсальной подстановки $u = \tan \frac{x}{2}$	1		ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
Решение тригонометрических уравнений с помощью	2		гражданское, ценности научного познания,

тригонометрических формул			
Контрольная работа по теме «Преобразование тригонометрических выражений»	1		Патриотическое гражданское, эстетическое
Комплексные числа	9	Познакомиться с	
Комплексные числа. Геометрическая интерпретация. Комплексные числа и координатная плоскость.	1	комплексными числами, научиться выполнять простейшие действия с комплексными числами. Уметь решать	гражданское, ценности научного познания, экологическое воспитание
Алгебраическая форма записи комплексного числа.	1	квадратные уравнения с отрицательным дискриминантом.	Гражданское воспитание; ценности научного познания; физическое и формирование культуры здоровья
Тригонометрическая форма записи комплексного числа	1		Гражданское воспитание; ценности научного познания; физическое и формирование культуры здоровья
Арифметические действия над комплексными числами в разных формах записи.	2		ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
Комплексные числа и квадратные уравнения	1		гражданское, ценности научного познания,
Возведение комплексного числа в степень	1		Патриотическое гражданское, эстетическое воспитание, ценности научного познания
Извлечение кубического корня из комплексного числа	1		ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
Контрольная работа по теме: «Комплексные числа»	1		Патриотическое гражданское, эстетическое
Производная	29	Владеть понятием	
Числовые последовательности.	1	«числовые последовательности».	гражданское, ценности научного познания,

Понятие о пределе последовательности.		Понятие о пределе последовательности.	
Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей.	1	Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Предел функции, понятие о непрерывности функции. Уметь вычислять приращение аргумента и приращение функции. Владеть понятием	ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и её сумма.	1	«производная функции». Понимать ее геометрический и физический смысл. Уметь составлять уравнение касательной к графику функции. Выучить правила	Гражданское воспитание; ценности научного познания; физическое воспитание и формирование культуры здоровья
Теоремы о пределах последовательностей. Переход к пределам в неравенствах.	1	вычисления производных (суммы, произведения, частного); таблицу производных основных элементарных функций. Уметь вычислять производные.	ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
Понятие о пределе функции в точке	2	к графику функции. Выучить правила	гражданское, ценности научного познания,
Поведение функции на бесконечности. Асимптоты	1	вычисления производных (суммы, произведения, частного); таблицу производных основных элементарных функций. Уметь вычислять производные.	Патриотическое гражданское, эстетическое воспитание, ценности научного познания
Определение производной	1	На профильном уровне дифференцировать	ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
Производные суммы, разности, произведения и частного.	2	сложную функцию; обратную функцию. Знать признак	гражданское, ценности научного познания,
Физический и геометрический смысл производной.	2	возрастания (убывания) функции. Уметь вычислять критические точки функции, максимумы и минимумы функции.	гражданское, ценности научного познания, экологическое воспитание
Производные основных элементарных функций.	2	Выучить правило нахождения	Патриотическое гражданское, эстетическое воспитание, ценности научного познания
Производные сложной и обратной функций	2	наибольшего и наименьшего значения функции на промежутке. Уметь	гражданское, ценности научного познания,
Уравнение касательной к графику функции	2	решать задачи на оптимизацию с помощью производной. Исследовать функции и выполнять построение	ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей

	Вторая производная, её физический смысл	1	графиков применением производной.	с Гражданское воспитание; ценности научного познания; физическое воспитание и формирование культуры здоровья	
	Контрольная работа по теме: «Производная»	1			Патриотическое гражданское, эстетическое
	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы и построению графиков.	2			гражданское, ценности научного познания, экологическое воспитание
	Использование производных при решении уравнений и неравенств	2			ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
	Использование производных при решении текстовых, физических и геометрических задач.	2			гражданское, ценности научного познания,
	Использование производных при нахождении наибольших и наименьших значений.	2			ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
	Контрольная работа по теме: «Производная»	1			Патриотическое гражданское, эстетическое
Вероятность и статистика	Комбинаторика и вероятность	7	Знать правило умножения вероятностей. Уметь решать задачи на вычисление вероятности случайного события.		
	Правило умножения. Перестановки и факториалы.	2		гражданское, ценности научного познания,	
	Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты.	2		Гражданское воспитание; ценности научного познания; физическое воспитание и формирование культуры здоровья	
	Случайные события и их вероятности.	3		гражданское, ценности научного познания, экологическое	

				воспитание
	Повторение	11		
	Всего	136		
Геометрия	Некоторые сведения из планиметрии.	12	Объяснять, что такое: - многоугольник, вписанный в окружность, описанный около окружности; - центральный угол окружности, дуга окружности: - геометрическое место точек; - эллипс, гипербола, парабола и их элементы; Формулировать: - теоремы синусов и косинусов; - свойство биссектрисы треугольника.	
	Решение треугольников.	2		гражданское, ценности научного познания,
	Вычисление биссектрис и медиан треугольников.	2		ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
	Формула Герона и другие формулы для вычисления площадей треугольников	1		гражданское, ценности научного познания,
	Теорема Чевы, теорема Менелая	1	Формулировать и доказывать: - теорему Чевы, теорему Менелая; - свойства и признаки вписанных и описанных четырехугольников;	Патриотическое гражданское, эстетическое
	Свойства и признаки вписанных и описанных четырехугольников	1		гражданское, ценности научного познания,
	Углы в окружности. Метрические соотношения в окружности	1	- теорему об углах, вершины которых лежат внутри и вне круга;	ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
	Геометрические места точек в задачах на построение.	1	- теорему о касательной и хорде к окружности, проведенных из одной точки; - свойство пересекающихся отрезков хорд окружности; свойство отрезков секущей и касательной к окружности.	Гражданское воспитание; ценности научного познания; физическое воспитание и формирование культуры здоровья
	Геометрические преобразования в задачах на построение.	1		гражданское, ценности научного познания,
	Геометрические места точек в задачах на построение. Геометрические преобразования в задачах на построение.	1	Понимать: что значит решить треугольник; - что не все задачи на построение разрешимы; - сущность метода геометрических мест;	гражданское, ценности научного познания, экологическое воспитание
О разрешимости задач на построение.	1	- как можно	ценности научного познания, духовное и	

			использовать геометрические преобразования в задачах на построение. Знать: что сумма квадратов диагоналей параллелограмма равна сумме квадратов его сторон; Выводить формулы: - вычисления длин биссектрис, медиан, высот треугольника, если известны длины сторон этого треугольника; - площади треугольника. Решать задачи, используя приобретенные знания.	нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
Аксиомы стереометрии и их простейшие следствия	3	Объяснять, что такое прямая и плоскость. Формулировать аксиомы стереометрии.		
Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии.	1	Формулировать и доказывать теоремы о существовании плоскости, проходящей через данную прямую и точку пересечения прямой с плоскостью;	Патриотическое гражданское, эстетическое	
Некоторые следствия из аксиом.	2	-существовании плоскости, проходящей через три данные точки. Изображать, обозначать и распознавать на чертежах изученные фигуры, иллюстрировать их свойства. Решать задачи, связанные с рассмотренными фигурами и их свойствами.	гражданское, ценности научного познания, экологическое воспитание	
Параллельность прямых и плоскостей	16	Объяснять, что такое: - параллельные и скрещивающиеся прямые;		
Параллельность прямых в	2	- параллельные прямая	гражданское, ценности научного познания,	

пространстве. Признак параллельности прямых.		и плоскость; параллельные плоскости. Формулировать и	
Признак параллельности прямой и плоскости.	2	доказывать теоремы о существовании и единственности	Патриотическое гражданское, эстетическое
Скрещивающиеся прямые. Взаимное расположение прямых в пространстве.	2	прямой, параллельной данной и проходящей через данную точку; - признак параллельности	гражданское, ценности научного познания,
Угол между прямыми.	1	прямых; - признак параллельности прямой и плоскости; - признак параллельности	ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
Признак параллельности плоскостей. Существование плоскости, параллельной данной плоскости. Свойства параллельных плоскостей.	2	плоскостей; - существование плоскости, параллельной данной. Формулировать свойства параллельных плоскостей. Понимать основные свойства изображения фигур на	Гражданское воспитание; ценности научного познания; физическое воспитание и формирование культуры здоровья
Тетраэдр и его элементы.	2	плоскости. Решать задачи на	гражданское, ценности научного познания,
Параллелепипед. Свойства граней и диагоналей параллелепипеда.	1	параллельность в пространстве.	ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
Задачи на построение сечений в кубе и параллелепипеде	2		гражданское, ценности научного познания, экологическое воспитание
Контрольная работа по теме «Параллельность прямых и плоскостей»	1		Патриотическое гражданское, ценности научного познания
Анализ контрольной работы	1		ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей; патриотическое,

			эстетическое, гражданское воспитание
Перпендикулярность прямых и плоскостей	17	Объяснять, что такое: - перпендикулярные прямые;	
Перпендикулярность прямых в пространстве. Признак перпендикулярности прямой и плоскости	5	- перпендикулярная прямая и плоскость; - две пересекающиеся плоскости; - перпендикуляр, опущенный из данной точки на данную плоскость, основание перпендикуляра-наклонная, основание и проекция наклонной; - расстояние от точки	ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
Перпендикуляр и наклонная	2	до плоскости, от прямой до параллельной ей прямой, между параллельными плоскостями; - общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и расстояние между скрещивающимися прямыми.	Гражданское воспитание; ценности научного познания; физическое воспитание и формирование культуры здоровья
Теорема о трех перпендикулярах	3	до плоскости, от прямой до параллельной ей прямой, между параллельными плоскостями; - общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и расстояние между скрещивающимися прямыми.	гражданское, ценности научного познания,
Признак перпендикулярности плоскостей	3	до плоскости, от прямой до параллельной ей прямой, между параллельными плоскостями; - общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и расстояние между скрещивающимися прямыми.	ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
Двугранный угол. Трехгранный и многогранный углы	2	Формулировать и доказывать теоремы о: - двух пересекающихся прямых, параллельных двум перпендикулярным прямым; - признак перпендикулярности прямой и плоскости; - свойства перпендикулярных прямой и плоскости; - трех перпендикулярах; - признак перпендикулярности плоскостей. Формулировать и доказывать утверждение об общем перпендикуляре двух скрещивающихся	гражданское, ценности научного познания, экологическое воспитание
Контрольная работа по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1	Формулировать и доказывать теоремы о: - двух пересекающихся прямых, параллельных двум перпендикулярным прямым; - признак перпендикулярности прямой и плоскости; - свойства перпендикулярных прямой и плоскости; - трех перпендикулярах; - признак перпендикулярности плоскостей. Формулировать и доказывать утверждение об общем перпендикуляре двух скрещивающихся	Патриотическое гражданское, ценности научного познания
Анализ контрольной работы	1	перпендикулярным прямым; - признак перпендикулярности прямой и плоскости; - свойства перпендикулярных прямой и плоскости; - трех перпендикулярах; - признак перпендикулярности плоскостей. Формулировать и доказывать утверждение об общем перпендикуляре двух скрещивающихся	ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей; патриотическое, эстетическое, гражданское воспитание

			<p>прямых. Решать задачи на вычисление и доказательство, используя изученные свойства, признаки и теоремы.</p> <p>Объяснять, что такое:</p> <ul style="list-style-type: none"> - двугранный угол, грани и ребра двугранного угла, линейный угол двугранного угла; - трехгранный и многогранный углы и их элементы; 	
	Многогранники.	14		
	Многогранник. Призма. Изображение призмы и построение ее сечений. Прямая призма. Параллелепипед. Прямоугольный параллелепипед	4	<ul style="list-style-type: none"> - многогранник и его элементы; выпуклый и правильный многогранники; - развертка многогранника; - призма и ее элементы, боковая поверхность и полная поверхность призмы; 	гражданское, ценности научного познания, экологическое воспитание
	Пирамида. Построение пирамиды и ее плоских сечений.	2	<ul style="list-style-type: none"> - правильная призма; - параллелепипед, 	гражданское, ценности научного познания,
	Усеченная пирамида.	2	<ul style="list-style-type: none"> - противоположные грани параллелепипеда, прямоугольный параллелепипед и куб, 	Патриотическое гражданское, эстетическое воспитание, ценности научного познания
	Правильная пирамида.	2	<ul style="list-style-type: none"> - линейные размеры прямоугольного параллелепипеда; пирамида, правильная пирамида, тетраэдр, усеченная пирамида; 	Гражданское воспитание; ценности научного познания; физическое воспитание и формирование культуры здоровья
	Правильные многогранники.	2	<ul style="list-style-type: none"> - правильный многогранник. 	гражданское, ценности научного познания,
	Контрольная работа по теме «Многогранники»	1	<p>Формулировать и доказывать теоремы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - о противоположных 	Патриотическое гражданское, ценности научного познания
	Анализ контрольной работы	1	<ul style="list-style-type: none"> - в гранях и диагоналях параллелепипеда; - что квадрат любой диагонали прямоугольного параллелепипеда равен сумме квадратов трех его измерений; - что плоскость, 	ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей; патриотическое, эстетическое,

			пересекающая пирамиду и параллельная ее основанию, отсекает подобную пирамиду; - Эйлера. Уметь вычислять: - боковую поверхность прямой призмы; - боковую поверхность правильной пирамиды. Изображать, обозначать и распознавать на чертежах изученные многогранники, иллюстрировать их свойства, строить их сечения.	Гражданское воспитание
	Повторение	6	Знать: основополагающие аксиомы стереометрии, признаки взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве, основные пространственные формы. Уметь: решать планиметрические задачи.	
	Параллельность в пространстве.	2		Гражданское воспитание; ценности научного познания; физическое воспитание и формирование культуры здоровья
	Перпендикулярность в пространстве.	2		гражданское, ценности научного познания,
	Многогранники.	2		гражданское, ценности научного познания, экологическое воспитание
	Всего	136		
11 класс				
АЛГЕБРА	Повторение	4	Упрощать рациональные выражения. Решать уравнения и неравенства. Решать системы уравнений и неравенств.	
	Многочлены	10	Выполнять деление уголком (или по схеме Горнера) многочлена. Раскладывать	
	Делимость многочленов. Деление многочленов с остатком	1	многочлен на множители. Оценивать число корней целого алгебраического уравнения (не выше четвертой степени). Определять кратность корней многочлена (не	ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
	Рациональные корни	1	корней многочлена (не	гражданское, ценности

	многочленов с целыми коэффициентами.		выше четвёртой степени). Использовать умение делить	научного познания,
	Решение целых алгебраических уравнений.	1	многочлены с остатком для выделения целой части алгебраической дроби. Применять различные приёмы решения целых алгебраических	ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
	Число корней многочлена. Разложение многочлена на множители	1	уравнений (не выше четвёртой степени): подбор целых корней; разложение на множители (включая метод неопределённых коэффициентов);	Гражданское воспитание; ценности научного познания; физическое воспитание и формирование культуры здоровья
	Многочлены от двух переменных.	2	понижение степени; подстановка (замена переменной). Находить числовые промежутки, содержащие корни алгебраических уравнений. Сочетать точные и	гражданское, ценности научного познания,
	Формулы сокращённого умножения для старших степеней	1	приближённые методы для решения вопросов о числе корней уравнения (на отрезке). Применять различные свойства решения систем уравнений, содержащих уравнения степени выше второй, для решения задач. Возводить двучлен в натуральную степень. Пользуясь треугольником Паскаля, находить биномиальные коэффициенты. Решать текстовые задачи с помощью составления уравнений, интерпретируя результат с учётом ограничений условия задачи.	ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
	Уравнения высших степеней	2		гражданское, ценности научного познания,
	Контрольная работа по теме «Многочлены»	1		Патриотическое гражданское, ценности научного познания
НТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ЦИКЛА	Степени и корни. Степенные функции.	24	Выучить понятие корня n -ой степени, его свойства. Научиться вычислять корни n -ой	

Корень степени $n > 1$ и его свойства.	1	степени и преобразовывать выражения, содержащие радикалы. Разобраться в понятии степени с рациональным (действительным) показателем, уметь производить вычисления и преобразования выражений, содержащих степень с действительным показателем. Научиться строить графики степенных функций, применять свойства этих функций при решении задач.	ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
Применение свойства корня n -й степени	2		Патриотическое гражданское, эстетическое воспитание, ценности научного познания
Преобразование выражений, содержащих радикалы.	3		гражданское, ценности научного познания,
Степень с рациональным показателем и её свойства	3		ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
Преобразование степеней с рациональным показателем	2		Гражданское воспитание; ценности научного познания; физическое воспитание и формирование культуры здоровья
Понятие о степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем	3		гражданское, ценности научного познания,
Преобразование степеней с действительным показателем.	1		ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
Контрольная работа по теме «Степени и корни»	1		Патриотическое гражданское, ценности научного познания
Степенная функция, её свойства и график	2		ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
Применение свойств	2		гражданское, ценности

	степенных функций			научного познания,
	Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций.	1		ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
	Контрольная работа по теме «Степенные функции»	1	Научиться дифференцировать степенную функцию.	Патриотическое гражданское, ценности научного познания
	Дифференцирование степенной функции	1	Извлекать корень из комплексного числа.	гражданское, ценности научного познания,
	Извлечение корней из комплексных чисел.	1		ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
	Показательная и логарифмическая функции	31	Выучить определение показательной функции, научиться строить ее график, читать ее свойства. Научиться решать показательные уравнения различными способами. Научиться решать показательные неравенства. Выучить понятие логарифма числа, свойства логарифмов. Научиться строить логарифмическую функцию, преобразовывать графики.	
	Показательная функция (экспонента), ее свойства и график.	1		Гражданское воспитание; ценности научного познания; физическое воспитание и формирование культуры здоровья
	Преобразования графиков показательной функции (параллельный перенос)	1		гражданское, ценности научного познания,
	Показательные уравнения.	1		Патриотическое гражданское, эстетическое воспитание, ценности научного познания
	Функционально - графический метод решения показательных уравнений	1		гражданское, ценности научного познания, экологическое воспитание
МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА. ИСТОРИЯ МАТЕМАТИ	Метод уравнивания показателей	1	Решать простейшие показательные уравнения, неравенства и их системы. Решать показательные уравнения методами	гражданское, ценности научного познания,
	Метод введения новой переменной	1	разложения на множители, способом	Патриотическое гражданское, эстетическое воспитание, ценности научного познания
	Решение показательных	1		ценности научного познания, духовное и

уравнений с параметром		замены неизвестного, с использованием свойств функции, решать уравнения, сводящиеся к квадратным, иррациональным. Решать показательные уравнения, применяя.	нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
Показательные неравенства	2		Гражданское воспитание; ценности научного познания; физическое воспитание и формирование культуры здоровья
Логарифм числа.	1		ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
Основное логарифмическое тождество	2		гражданское, ценности научного познания,
Логарифмическая функция, ее свойства и график.	1		ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
Преобразования графиков логарифмической функции (параллельный перенос)	1		гражданское, ценности научного познания,
Контрольная работа по теме «Показательная и логарифмическая функции»	1		Патриотическое гражданское, ценности научного познания
Логарифм произведения, частного и степени.	2		ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
Переход к новому основанию логарифма	2		гражданское, ценности научного познания,
Десятичные логарифмы.	1		Патриотическое гражданское, эстетическое

Натуральные логарифмы, число e .			воспитание, ценности научного познания
Преобразования логарифмических выражений.	2	Выучить свойства логарифмов, применять их при вычислении логарифмических выражений. Понимать, что такое логарифмирование и потенцирование. Уметь решать логарифмические уравнения различными способами. Уметь решать логарифмические уравнения.	ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
Логарифмические уравнения	2		ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
Метод потенцирования, метод логарифмирования.	1		Гражданское воспитание; ценности научного познания; физическое воспитание и формирование культуры здоровья
Метод введения новой переменной	1		гражданское, ценности научного познания,
Логарифмические неравенства.	1		Патриотическое гражданское, эстетическое воспитание, ценности научного познания
Решение показательных уравнений и неравенств.	1		гражданское, ценности научного познания,
Решение логарифмических уравнений и неравенств.	1		ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
Дифференцирование показательной и логарифмической функций	1		гражданское, ценности научного познания, экологическое воспитание
Контрольная работа по теме «Показательные и логарифмические уравнения и неравенства»	1		Патриотическое гражданское, ценности научного познания
Первообразная и интеграл.	9		Выучить понятие «первообразная». Знать основные формулы
Первообразная.	1	ценности научного	

	Первообразные элементарных функций.		первообразных основных функций. Научиться вычислять первообразные функций. Применять понятие первообразной	познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
	Правила вычисления первообразных. Неопределённый интеграл.	1	к вычислению площадей криволинейных трапеций. Решать задачи с применением первообразной	гражданское, ценности научного познания,
	Определённый интеграл. Вычисление интегралов.	1		Патриотическое гражданское, эстетическое воспитание, ценности научного познания
	Площадь криволинейной трапеции.	1		Гражданское воспитание; ценности научного познания; физическое воспитание и формирование культуры здоровья
	Формула Ньютона-Лейбница.	2		ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
	Примеры применения интеграла в физике и геометрии	2		гражданское, ценности научного познания, экологическое воспитание
	Контрольная работа по теме «Первообразная»	1		Патриотическое гражданское, ценности научного познания
ВЕРоятность и СТАТИСТИКА	Вероятность и статистика.	9	Уметь выполнять статистическую обработку данных, вычислять	
	Вероятность независимых, несовместных событий. Полная формула вероятности.	1	статистические понятия дискретного ряда (мода, медиана, среднее, размах вариации, частота признака).	гражданское, ценности научного познания,
	Статистические характеристики	1	Строить диаграммы, гистограммы, полигоны.	Гражданское воспитание; ценности научного познания; физическое воспитание и формирование культуры здоровья
	Элементарные и сложные события. Классическое	1		гражданское, ценности научного познания,

	определение вероятности.			
	Случайная величина. Характеристики распределения случайной величины.	2	Различать элементарные и сложные события, вычислять вероятности события, вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Ввести понятие о независимости событий.	ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
	Функция распределения.	2	Решать текстовые задачи с помощью графиков зависимостей. Познакомиться с Гауссовой кривой, законом больших чисел. Решать практических задач с применением вероятностных методов.	гражданское, ценности научного познания, экологическое воспитание
	Ковариация: двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции.	1		ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
	Ковариация: двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции.	1		гражданское, ценности научного познания,
АЛГЕБРА. МЕТОДЫ МАТЕМАТИКИ	Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств	33	Знать и применять свойства степени с натуральным, целым и рациональным показателем. Уметь преобразовывать степенные и иррациональные выражений. Знать свойства логарифмов, уметь преобразовывать логарифмические выражения. Уметь	
	Равносильность уравнений	1	решать показательные и логарифмические уравнения и неравенства. Уметь решать системы линейных уравнений и неравенств. Владеть графическим методом решения систем.	Гражданское воспитание; ценности научного познания; физическое воспитание и формирование культуры здоровья
	Преобразование данного уравнения в уравнение-следствие	1		гражданское, ценности научного познания,
	Общие методы решения уравнений	1		ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
	Метод разложения на множители	2		гражданское, ценности научного познания,

Метод введения новой переменной	1	Решать: системы квадратных уравнений и неравенств; системы показательных уравнений и неравенств; системы логарифмических уравнений и неравенств; смешанные системы и совокупности уравнений от одной и двух переменных. Смешанные системы и совокупности неравенств от одной и двух переменных. Решать текстовые задачи на проценты, пропорции, с помощью уравнений.	Патриотическое гражданское, эстетическое воспитание, ценности научного познания
Функционально-графический метод решения уравнений.	1		Гражданское воспитание; ценности научного познания; физическое воспитание и формирование культуры здоровья
Уравнения с модулем.	2		ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
Неравенства с модулем	2		Патриотическое гражданское, эстетическое воспитание, ценности научного познания
Контрольная работа по теме «Уравнения и неравенства»	1		Патриотическое гражданское, ценности научного познания
Иррациональные уравнения	2		Патриотическое гражданское, эстетическое воспитание, ценности научного познания
Иррациональные неравенства	1		ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
Равносильность неравенств	1		Патриотическое гражданское, эстетическое воспитание, ценности научного познания
Доказательство неравенств с помощью определения. Синтетический метод	1		гражданское, ценности научного познания, экологическое воспитание
Доказательство неравенств методом от противного	1		гражданское, ценности научного познания,
Доказательство неравенств методом математической индукции	1	ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских	

			традиционных ценностей
Функционально-графический метод доказательства неравенств.	1		гражданское, ценности научного познания,
Неравенство о среднем арифметическом и среднем геометрическом двух чисел.	1		Патриотическое гражданское, эстетическое воспитание, ценности научного познания
Решение неравенств методом интервалов.	2		Гражданское воспитание; ценности научного познания; физическое воспитание и формирование культуры здоровья
Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.	1		ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
Равносильность систем уравнений.	1		Патриотическое гражданское, эстетическое воспитание, ценности научного познания
Решение систем уравнений методом подстановки	1		гражданское, ценности научного познания
Решение систем уравнений методом алгебраического сложения	1		Патриотическое гражданское, эстетическое воспитание, ценности научного познания
Решение систем уравнений методом введения новых переменных.	1		Гражданское воспитание; ценности научного познания; физическое воспитание и формирование культуры здоровья
Решение систем уравнений функционально-графическим методом	1		ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
Решение систем неравенств с одной переменной.	3		Патриотическое гражданское, эстетическое воспитание, ценности

	Уравнения и неравенства с параметром.			научного познания
	Контрольная работа по теме «Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств».	1		Патриотическое гражданское, ценности научного познания
	Повторение. Решение КИМов ЕГЭ	16		
	Всего	136		
ГЕОМЕТРИЯ. МЕТОДЫ МАТЕМАТИКИ	Тела вращения	16	Объяснять, что такое: - цилиндр и его элементы, цилиндрическая поверхность, осевое сечение цилиндра; - призма, вписанная в цилиндр, и описанная около цилиндра; - касательная плоскость к цилиндру;	
	Цилиндр. Сечения цилиндра плоскостями. Площадь поверхности цилиндра. Вписанная и описанная призма	3	- конус и его элементы, прямой конус, коническая поверхность, усеченный конус;	гражданское, ценности научного познания, экологическое воспитание
	Конус. Сечения цилиндра плоскостями. Вписанная и описанная пирамида.	2	- пирамида, вписанная в конус, описанная около конуса; - касательная плоскость к конусу;	гражданское, ценности научного познания,
	Площадь поверхности конуса. Усеченный конус.	2	- шар и сфера, касательная плоскость;	ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
	Сфера и шар. Касательная плоскость к сфере. Взаимное расположение сферы и плоскости.	2	- многогранник, вписанный в шар, описанный около шара; - внутренняя и граничные точки фигуры, область, замкнутая область, тело, поверхность тела.	Гражданское воспитание; ценности научного познания; физическое воспитание и формирование культуры здоровья
	Сфера вписанная и описанная.	2	Формулировать и доказывать теоремы о: - сечении шара плоскостью;	гражданское, ценности научного познания,
	Касательная плоскость к шару. Сечения шара плоскостью. Симметрии шара.	1	- плоскости симметрии и центре симметрии шара;	ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
	Площадь сферы. Разные задачи на	2	- касательной плоскости к шару;	гражданское, ценности научного познания,

многогранники		- о линии пересечения двух сфер.	экологическое воспитание
Пересечение двух сфер. Вписанные и описанные многогранники. Понятие тела и его поверхности в геометрии	1	Изображать, обозначать и распознавать на чертежах изученные тела вращения, иллюстрировать их свойства, строить их сечения.	ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
Контрольная работа по теме: «Тела вращения»	1	Решать задачи	Патриотическое гражданское, ценности научного познания
Объемы многогранников	8	Объяснять, что такое: - простое тело;	
Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда.	1	- объем простого тела; - равновеликие тела. Знать: - свойства объемов	гражданское, ценности научного познания, экологическое воспитание
Объем наклонного параллелепипеда. Объем призмы.	3	простых тел; - как относятся объемы двух подобных тел.	гражданское, ценности научного познания,
Равновеликие тела. Объем пирамиды. Объем усеченной пирамиды.	2	Выводить формулы: - объема прямоугольного параллелепипеда; - объема наклонного параллелепипеда;	Гражданское воспитание; ценности научного познания; физическое воспитание и формирование культуры здоровья
Объемы подобных тел.	1	- объема призмы; - объема треугольной пирамиды, любой произвольной пирамиды. Решать задачи, используя приобретенные знания	ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
Контрольная работа по теме: «Объемы многогранников»	1		Патриотическое гражданское, ценности научного познания, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение
Объемы и поверхности тел вращения	9	Объяснять, что такое шаровой сегмент и шаровой сектор.	
Объем цилиндра. Объем конуса. Объем усеченного конуса.	2	Знать: - свойства объемов простых тел;	гражданское, ценности научного познания,
Объем шара. Объем шарового сегмента и сектора	1	- как относятся объемы двух подобных тел. Выводить формулы: - объема цилиндра; - объема конуса; - объема шара,	ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных

			шарового сегмента и шарового сектора; - площадей боковых поверхностей цилиндра и конуса; - площади сферы. Решать задачи	ценностей
	Площадь боковой поверхности цилиндра. Площадь боковой поверхности конуса.	4		Гражданское воспитание; ценности научного познания; физическое воспитание и формирование культуры здоровья
	Площадь сферы	1		ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
	Контрольная работа по теме: «Объемы и площади поверхностей тел вращения»	1		Патриотическое гражданское, ценности научного познания, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение
МЕТОД КООРДИНАТ В ПРОСТРАНСТВЕ. ВЕКТОРЫ	Векторы в пространстве	6	Объяснять, что такое: - угол между прямыми, угол между скрещивающимися прямыми - угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; - вектор, координаты вектора; - сумма и разность векторов, произведение вектора на число, скалярное произведение векторов; - коллинеарные векторы, компланарные векторы; - уравнение плоскости. Знать: - формулу вычисления расстояния между точками через координаты этих точек; - формулу нахождения координат середины отрезка. Формулировать и доказывать теорему о площади ортогональной проекции многоугольника.	
	Понятие вектора в пространстве.	1		гражданское, ценности научного познания,
	Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число.	2		
	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трём некомпланарным векторам	2		ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
	Анализ контрольной работы.	1		ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей; патриотическое, эстетическое, гражданское воспитание
	Метод координат в пространстве. Движения	15		
	Координаты точки и координаты вектора	6		

Прямоугольная система координат в пространстве	1	Понимать, что в пространстве любой вектор разлагается по трем некомпланарным векторам, причем единственным способом. Решать задачи на вычисление, нахождение и доказатель	ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
Координаты вектора.	1		Гражданское воспитание; ценности научного познания; физическое воспитание и формирование культуры здоровья
Связь между координатами векторов и координатами точек.	1		гражданское, ценности научного познания,
Координаты середины отрезка. Вычисление длины вектора.	1		ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
Простейшие задачи в координатах. Расстояние между двумя точками	1		гражданское, ценности научного познания, экологическое воспитание
Уравнение сферы.	1		гражданское, ценности научного познания,
Скалярное произведение векторов	9		
Угол между векторами	1		гражданское, ценности научного познания,
Скалярное произведение векторов.	1		ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
Решение задач на вычисление скалярного произведения векторов.	1		Патриотическое гражданское, эстетическое воспитание, ценности научного познания
Вычисление угла между прямыми.	1	Гражданское воспитание; ценности научного познания; физическое воспитание и формирование	

			культуры здоровья
Вычисление угла между прямыми и плоскостями.	1		гражданское, ценности научного познания,
Уравнение плоскости. Решение задач на вычисление углов.	1		ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
Повторение теории и решение задач по теме: «Метод координат в пространстве».	2		гражданское, ценности научного познания, экологическое воспитание
Контрольная работа по теме: «Метод координат в пространстве».	1		Патриотическое гражданское, ценности научного познания, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение
Повторение	14	Уметь применять	
Признаки равенства треугольников.	2	основные формулы для вычисления	гражданское, ценности научного познания,
Использование свойств равнобедренного треугольника при решении задач.	1	соответствующих элементов: теоремы: Пифагора, синусов, косинусов, о секущих и касательных, о хордах, об измерении углов, связанных с окружностью; об отношении подобных фигур; об отношении площадей фигур, имеющие равные элементы; Фалеса, о пропорциональных отрезках, о метрических соотношениях в треугольнике и крге.	Гражданское воспитание; ценности научного познания; физическое воспитание и формирование культуры здоровья
Соотношения в прямоугольном треугольнике	1	Уметь применять формулы длины медианы, биссектрисы, вычисления площадей треугольников и многоугольников, круга и его частей;	ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
Признаки подобия треугольников.	1	Уметь решать задачи из контрольно = измерительных материалов	гражданское, ценности научного познания, экологическое воспитание
Метрические соотношения в окружности.	1		гражданское, ценности научного познания,
Призма. Решение задач.	1		Патриотическое гражданское, эстетическое воспитание, ценности научного познания
Пирамида. Решение задач.	1		Гражданское воспитание; ценности научного познания;

			ов ЕГЭ.	физическое воспитание и формирование культуры здоровья
	Параллелепипед. Решение задач.	1		ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
	Решение задач на комбинацию геометрических тел. Решение задач на изменение размеров геометрических тел.	2		гражданское, ценности научного познания, экологическое воспитание
	Проверочные работы по курсу геометрии.	2		ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей
	Обобщающее занятие.	1		ценности научного познания, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей; патриотическое, эстетическое, гражданское воспитание
	Всего	68		
	Итого	204		

СОГЛАСОВАНО
Протокол заседания

методического объединения учителей
математики, физики, информатики

МБОУ-СОШ № 23
от «26» августа 2021 года №1
_____ Ю.А. Ситникова

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора по УР

_____ Е.Н. Куций

от «27» августа 2021 года №1

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575783

Владелец Ситникова Ольга Петровна

Действителен с 01.09.2021 по 01.09.2022