


Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Русская гимназия» (МАОУ «Русская гимназия»)
Муниципальной асшорлуна велдан учреждение «Роч гимназия»

Рассмотрена на заседании МО естественно-математического цикла предметов Протокол № 1 от «30» августа 2019 г.	Рекомендована на заседании Педагогического совета Протокол № 1 от «30» августа 2019 г.	Утверждена приказом № 346 от 30.08.2019 г. Директор МАОУ «Русская гимназия»  М.В.Жилина
---	---	--



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

МАТЕМАТИКА

среднее общее образование
срок реализации данной программы – 2 года

Составитель: Бенгерг О.В.,
учитель математики
высшей категории

г. Сыктывкар

2019

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика» (базовый уровень)

Изучение математики в старшей школе даёт возможность достижения обучающимися следующих результатов.

Личностные:

- 1) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- 2) готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- 3) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 4) 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;
- 5) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества;
- 6) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

Метапредметные:

- 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:

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 приёмами 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) сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей;

сформированность умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

7) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

В результате изучения математики на базовом уровне выпускник должен знать/понимать:

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;

- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;

- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;
- вероятностный характер различных процессов окружающего мира;

Алгебра уметь:

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости 19 вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
- проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;
- вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства;

Функции и графики уметь:

- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- строить графики изученных функций;
- описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;
- решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков;

Начала математического анализа уметь:

- вычислять производные и первообразные элементарных функций, используя справочные материалы;
- исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа;
- вычислять в простейших случаях площади с использованием первообразной; 20 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения;

Уравнения и неравенства уметь:

- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;
- составлять уравнения и неравенства по условию задачи;
- использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод;
- изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для построения и исследования простейших математических моделей;

Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей уметь:

- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;
- вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
- анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков;
- анализа информации статистического характера;

Геометрия уметь:

- распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;
- анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;
- изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;
- строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;
- решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);
- использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
- исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;
- вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

Ученик 10 класса научится:

Элементы теории множеств и математической логики

- свободно оперировать понятиями: множество, пустое, конечное и бесконечное множества, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств;
- применять числовые множества на координатной прямой: отрезок, интервал, полуинтервал, промежутки с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;
- проверять принадлежность элемента множеству;
- находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и 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;
- проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений;

Числа и выражения

- свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n , действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;
- 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 и использованные с помощью арифметического квадратного корня, корней степени больше второй;
- 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;

Уравнения и неравенства

- свободно оперировать понятиями: уравнение; неравенство; равносильные уравнения и неравенства; уравнение, являющееся следствием другого уравнения; уравнения, равносильные на множестве; равносильные преобразования уравнений;

- решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения третьей и четвертой 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;
- владеть разными методами доказательства неравенств;
- решать уравнения в целых числах;
- изображать на плоскости множества, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;
- свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений;

Функции.

- владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;
- владеть понятием: степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;
- владеть понятиями: показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;
- владеть понятием: логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;
- владеть понятием: тригонометрическая функция; строить их график 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: числовые последовательности, арифметическая и геометрическая прогрессии;

Ученик 10 класса получит возможность научиться:

- оперировать понятием определения, основными видами определений и теорем;
- понимать суть косвенного доказательства;
- оперировать понятиями счетного и несчетного множества;
- применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств при решении задач;

Числа и выражения.

- 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;
- применять при решении задач цепные дроби, многочлены с действительными и целыми коэффициентами;
- владеть понятиями: приводимые и неприводимые многочлены; применять их при решении задач;
- применять при решении задач Основную теорему алгебры; простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования.

Уравнения и неравенства.

- 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;

Выпускник научится:

- 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 и других предметов;

- выполнять и объяснять результаты сравнения результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближённых вычислений, используя разные способы сравнений;
- записывать, сравнивать, округлять числовые данные;
- использовать реальные величины в разных системах измерения;
- составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов;
- составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач из других учебных предметов;
- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем, при решении задач из 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;
- определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, 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 т.п. (амплитуда, период и т.п.)

Элементы математического анализа

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

Комбинаторика, вероятность и статистика

- оперировать основными описательными характеристиками числового набора; понятиями: генеральная совокупность и выборка;
- оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей; вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- владеть основными понятиями комбинаторики и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление об основах теории вероятностей;
- иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;
- иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;
- иметь представление о совместных распределениях случайных величин;

Выпускник получит возможность научиться:

Уравнения и неравенства.

- 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.

Элементы математического анализа.

- свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функций одной переменной;
- свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;
- оперировать понятием первообразной для решения задач;
- овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона-Лейбница и его простейших применениях;
- оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;
- уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;
- уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;
- уметь выполнять 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;
- уметь исследовать функцию на выпуклость

Комбинаторика, вероятность и статистика

- 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 его при решении задач;
- владеть понятием: связность; уметь применять компоненты связности при решении задач;
- уметь применять метод математической индукции

1. Содержание учебного предмета «Математика» (базовый уровень)

10 класс

Алгебра и начала математического анализа.

Повторение

Действительные числа

Понятие натурального числа. Множества чисел. Свойства действительных чисел. Метод математической индукции. Перестановки. Размещение. Сочетание.

Рациональные уравнения и неравенства.

Рациональные выражения. Формула бинома Ньютона, суммы и разности степеней. Рациональные уравнения. Системы рациональных уравнений. Метод интервалов решения неравенств. Рациональные неравенства. Нестрогие неравенства. Системы рациональных неравенств.

Корень степени n .

Понятие функции и ее графика. Функция $y=x^n$. Понятие корня степени n . Корни четной и нечетной степеней. Арифметический корень. Свойства корней степени n .

Степень положительного числа.

Понятие и свойства степени с рациональным показателем. Предел последовательности. Свойства пределов. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Число e . Понятие степени с иррациональным показателем. Показательная функция.

Логарифмы.

Понятие и свойства логарифмов. Логарифмическая функция.

Показательные и логарифмические уравнения и неравенства.

Простейшие показательные и логарифмические уравнения. Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Простейшие показательные и логарифмические неравенства. Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.

Синус и косинус угла.

Понятие угла и его меры. Определение синуса и косинуса угла, основные формулы для них. Арксинус и арккосинус. Примеры использования арксинуса и арккосинуса и формулы для них.

Тангенс и котангенс угла.

Определение тангенса и котангенса угла и основные формулы. Арктангенс и арккотангенс. Примеры использования арктангенсов и арккотангенса и формулы для них.

Формулы сложения.

Косинус суммы (и разности) двух углов. Формулы для дополнительных углов. Синус суммы (и разности) двух углов. Сумма и разность синусов и косинусов. Формулы для двойных и половинных углов. Произведение синусов и косинусов. Формулы для тангенсов.

Тригонометрические функции числового аргумента.

Функции $y=\sin x$, $y=\cos x$, $y=\operatorname{tg} x$, $y=\operatorname{ctg} x$.

Тригонометрические уравнения и неравенства.

Простейшие тригонометрические уравнения. Тригонометрические уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений. Однородные уравнения.

Вероятность события.

Понятие и свойства вероятности события.

Повторение курса алгебры и начала математического анализа за 10 класс.

Геометрия.

Введение

Аксиоматика стереометрии. Первые следствия из аксиом.

Параллельность прямых и плоскостей

Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых. Параллельность прямой и плоскости. Скрещивающиеся прямые. Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми. Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей. Тетраэдр. Параллелепипед. Задачи на построение сечений.

Перпендикулярность прямых и плоскостей

Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Признаки перпендикулярности двух плоскостей. Прямоугольный параллелепипед.

Многогранники

Понятие многогранника. Призма. Пирамида. Правильная и усеченная пирамида. Симметрия в пространстве. правильный многогранник.

Заключительное повторение курса геометрии 10 класса

11 класс

Алгебра и начала математического анализа.

Функции и их графики

Элементарные функции. Исследование функций и построение их графиков элементарными методами. Основные способы преобразования графиков.

Предел функции и непрерывность

Понятие предела функции. Односторонние пределы, свойства пределов. Непрерывность функций в точке, на интервале, на отрезке. Непрерывность элементарных функций.

Обратные функции

Понятие обратной функции.

Производная

Понятие производной. Производная суммы, разности, произведения и частного двух функций. Производные элементарных функций. Производная сложной функции.

Применение производной

Максимум и минимум функции. Уравнение касательной. Приближённые вычисления. Возрастание и убывание функций. Производные высших порядков. Экстремум функции с единственной критической точкой. Задачи на максимум и минимум. Построение графиков функций с применением производной.

Первообразная и интеграл

Понятие первообразной. Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определённых интегралов.

Равносильность уравнений и неравенств системам

Равносильные преобразования уравнений и неравенств.

Уравнения – следствия

Понятие уравнения – следствия. Возведение уравнения в чётную степень. Потенцирование логарифмических уравнений. Приведение подобных членов уравнения.

Решение уравнений с помощью систем. Решение неравенств с помощью систем.

Равносильность уравнений на множествах

Возведение уравнения в чётную степень.

Равносильность неравенств на множествах

Возведение неравенства в четную степень.

Системы уравнений с несколькими неизвестными

Равносильность систем. Система-следствие. Метод замены неизвестных.

Итоговое повторение

Геометрия.

Цилиндр, конус, шар

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

Объемы тел

Понятие объема. Объемы: прямоугольного параллелепипеда, прямой призмы, цилиндра. Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла. Объемы: наклонной призмы, пирамиды, конуса, шара. Площадь сферы.

Векторы в пространстве

Понятие вектора. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трем некопланарным векторам.

Метод координат в пространстве. Движения.

Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек. Простейшие задачи в координатах. Уравнение сферы. Скалярное произведение векторов. Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия. Параллельный перенос.

Итоговое повторение

Тематическое планирование с основными видами деятельности учащихся

№ пункта	Содержание материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
10 класс. Алгебра и начала математического анализа			
Глава1 Корни, степени и логарифмы		46	
1. Действительные числа		8	Выполнять вычисления с действительными числами (точные и приближенные), преобразовывать числовые выражения. Применять обозначения основных подмножеств множества целых чисел, обозначения числовых промежутков. Применять метод математической индукции для доказательства равенств, неравенств, утверждений, зависящих от натурального n . Оперировать формулами для числа перестановок, размещений, сочетаний.
1.1	Понятие действительного числа	2	
1.2	Множества чисел. Свойства действительных чисел.	2	
1.4	Метод математической индукции	1	
1.5	Перестановки	1	
1.6	Размещения	1	
1.7	Сочетания	1	
2. Рациональные уравнения и неравенства		12	
	Рациональные выражения	1	
2.2	Формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней	1	
2.6	Рациональные уравнения	1	
2.7	Системы рациональных уравнений	1	
2.8	Метод интервалов решения неравенств	2	
2.9	Рациональные неравенства	2	
2.10	Нестрогие неравенства	2	
2.11	Системы рациональных неравенств	1	

			неравенства методом интервалов. Решать системы неравенств.
	Контрольная работа	1	
3. Корень степени n		6	Формулировать определение функции, ее графика. Применять свойства функции $y=x$ в степени n при решении задач. Формулировать определение корня степени n , арифметического корня степени n применять свойства корней при преобразовании числовых и буквенных выражений. Выполнять преобразования иррациональных выражений.
3.1	Понятие функции и её графика	1	
3.2	Функция $y=x^n$	1	
3.3	Понятие корня степени n	1	
3.4	Корни четной и нечетной степени.	1	
3.5	Арифметический корень	1	
3.6	Свойства корней степени n	1	
2. Степень положительного числа		8	Вычислять степени с рациональными показателями. Применять свойства степени с рациональным показателем при преобразовании числовых и буквенных выражений. Приводить примеры последовательностей, имеющих предел и не имеющих предела, вычислять несложные пределы, решать задачи, связанные с бесконечно убывающей геометрической прогрессией. Формулировать свойства показательной функции, строить ее график. По графику описывать ее свойства. Приводить примеры показательной функции, заданной с помощью графика или формулы, обладающей заданными свойствами. Пользоваться теоремой о пределе монотонной ограниченной последовательности.
4.1	Степень с рациональным показателем	1	
4.2	Свойства степени с рациональным показателем	1	
4.3	Понятие предела последовательности	1	
4.5	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1	
4.6	Число e	1	
4.7	Понятие степени с иррациональным показателем	1	
4.8	Показательная функция	1	

	Контрольная работа	1	
1. Логарифмы		5	Применять определение логарифма и свойства логарифмов при преобразовании числовых и буквенных выражений. Выполнять преобразования логарифмических выражений. По графику логарифмической функции описывать ее свойства. Приводить примеры логарифмических функций, заданных графиком или формулой, обладающих заданными свойствами.
5.1	Понятие логарифма	1	
5.2	Понятие логарифма	1	
5.3	Свойства логарифмов	1	
5.4	Свойства логарифмов	1	
5.5	Логарифмическая функция.	1	
6. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства		7	Решать простейшие показательные и логарифмические уравнения и неравенства, а также уравнения и неравенства, сводящиеся к последним при помощи замены неизвестного
6.1	Простейшие показательные уравнения	1	
6.2	Простейшие логарифмические уравнения	1	
6.3	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	1	
6.4	Простейшие показательные неравенства	1	
6.5	Простейшие логарифмические неравенства	1	
6.6	Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	1	
	Контрольная работа	1	
Глава2. Тригонометрические формулы.		28	

Тригонометрические функции			
7. Синус, косинус угла		7	<p>Формулировать определение угла, использовать градусную и радианную меру угла. Переводить градусную меру угла в радианную и обратно.</p> <p>Формулировать определение синуса и косинуса угла. Применять основные формулы для синуса и косинуса при преобразовании тригонометрических выражений. Формулировать определение арксинуса и арккосинуса угла.</p>
7.1	Понятие угла	1	
7.2	Радианная мера угла	1	
7.3	Определение синуса, косинуса угла	1	
7.4	Основные формулы для $\sin a$ и $\cos a$	2	
7.5	Арксинус.	1	
7.6	Арккосинус.	1	
8. Тангенс и котангенс угла		4	<p>Формулировать определение тангенса и котангенса угла. Применять основные формулы для тангенса и котангенса угла при преобразовании тригонометрических выражений. Формулировать определение арктангенса.</p>
8.1	Определение тангенса и котангенса	1	
8.2	Основные формулы для $\operatorname{tg} a$ и $\operatorname{ctg} a$	1	
8.3	Арккотангенс.	1	
	Контрольная работа	1	
9. Формулы сложения		7	<p>Применять формулы косинуса разности и суммы двух углов, формулы для дополнительных углов, синуса суммы и разности двух углов, суммы и разности синусов и косинусов, формулы для двойных и половинных углов при преобразовании тригонометрических выражений при помощи формул.</p>
9.1	Косинус разности и косинус суммы двух углов	1	
9.2	Формулы для дополнительных углов	1	
9.3	Синус разности и синус суммы двух углов	1	
9.4	Сумма и разность синусов и косинусов	1	
9.5	Формулы для двойных и половинных углов	1	
9.6	Произведение синусов и косинусов	1	
9.7	Формулы для тангенсов	1	
10. Тригонометрические функции числового аргумента		5	<p>Знать определение основных тригонометрических функций, их свойства, строить их графики. По</p>
10.1	Функция $y = \sin x$	1	
10.2	Функция $y = \cos x$	1	

10.3	Функция $y=\operatorname{tg}x$	1	графикам тригонометрических функций описывать их свойства.
10.4	Функция $y=\operatorname{ctg}x$	1	
	Контрольная работа	1	
11. Тригонометрические уравнения и неравенства		5	Решать простейшие тригонометрические выражения, а также уравнения, сводящиеся к простейшим при помощи замены неизвестного, однородные уравнения. Применять все изученные свойства и способы решения тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач.
11.1	Простейшие тригонометрические уравнения	2	
11.2	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	1	
11.3	Применение основного тригонометрического формул для решения уравнений.	1	
11.4	Однородные уравнения	1	
Глава3. Элементы теории вероятностей		4	Приводить примеры случайных величин (число успехов в серии испытаний, число попыток при угадывании, размеры выигрыша или прибыли в зависимости от случайных обстоятельств). Иметь представление о законе больших чисел для последовательности независимых случайных величин. Вычислять вероятность получения к успехов в испытаниях Бернулли с неравными параметрами p, q .
12. Элементы теории вероятностей		4	
12.1	Понятие вероятности событий	2	
12.2	Свойства вероятностей	2	
Итоговое повторение		12	
13.1	Повторение. Действительные числа	1	
13.2	Повторение. Рациональные неравенства	1	
13.3	Повторение. Корень степени n	1	

13.4	Повторение. Степень положительного числа.	1		
13.5	Повторение. Логарифмы.	1		
13.6	Повторение. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства.	1		
13.7	Повторение. Синус, косинус, тангенс, котангенс угла.	1		
13.8	Повторение. Формулы сложения. Тригонометрические функции числового аргумента.	1		
13.9	Повторение. Тригонометрические уравнения и неравенства.	1		
13.10	Повторение. Элементы теории вероятности.	1		
13.11	Повторение по всему курсу алгебры 10 класса	1		
13.12		1		
Итого:		90		
10 класс. Геометрия.				
Введение		3		Перечислять основные фигуры в пространстве (точка,прямая, плоскость), формулировать три аксиомы об их взаимном расположении и иллюстрировать эти аксиомы примерами из окружающей обстановки. Формулировать и доказывать теорему о плоскости, проходящей через прямую и не лежащую на ней точку, и теорему о плоскости, проходящей через две пересекающиеся прямые.
1	Предмет стереометрии	1		
2	Аксиомы стереометрии			
3	Некоторые следствия из аксиом	2		

Глава1. Параллельность прямых и плоскостей		16	<p>Формулировать определение параллельных прямых в пространстве, формулировать и доказывать теоремы о параллельных прямых: объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве и приводить примеры из окружающей обстановки, формулировать определение параллельной прямой и плоскости; формулировать и доказывать утверждения о параллельности прямой и плоскости (свойства и признак);решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением прямых и плоскостей.</p>
Параллельность прямых и плоскостей		4	
4	Параллельные прямые в пространстве	2	
5	Параллельность трех прямых	1	
6	Параллельность прямой и плоскости	1	
Взаимное расположение прямых в пространстве угол между двумя прямыми		4	<p>Объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения двух прямых в пространстве и приводить иллюстрирующие примеры; формулировать определение скрещивающихся прямых, формулировать и доказывать теорему, выражающую признак скрещивающихся прямых, и теорему о плоскости, проходящей через одну из скрещивающихся прямых и параллельно другой прямой; объяснять, какие два луча называют сонаправленными, формулировать и доказывать теорему об углах с сонаправленными сторонами; объяснять, что называется углом между</p>
7	Скрещивающиеся прямые	1	
8	Углы с сонаправленными сторонами	1	
9	Угол между прямыми	1	
	Контрольная работа №1	1	

			скрещивающимися прямыми и углом между пересекающимися прямыми; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением двух прямых и углом между ними.
Параллельность плоскостей		2	Формулировать определение параллельных плоскостей, формулировать и доказывать утверждение о признаке и свойстве параллельных плоскостей, использовать эти утверждения при решении задач.
10	Параллельные плоскости	1	
11	Свойства параллельных плоскостей	1	
Тетраэдр и параллелепипед		4	Объяснять, какая фигура называется тетраэдром, а какая параллелепипедом, показывать на чертежах и моделях их элементы, изображать эти фигуры на рисунках, иллюстрировать с их помощью различные случаи взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве; формулировать и доказывать утверждения о свойствах параллелепипеда; объяснять, что называется сечением тетраэдра и параллелепипеда, решать задачи на построение сечений тетраэдра и параллелепипеда на чертеже.
12	Тетраэдр	1	
13	Параллелепипед	1	
14	Задачи на построение сечений	2	
	Контрольная работа №2	1	
	Зачёт №1	1	
Глава2. Перпендикулярность прямых и плоскостей		17	
Перпендикулярность прямых и плоскостей		5	Формулировать определение перпендикулярных прямых в пространстве; формулировать и
15	Перпендикулярные прямые в пространстве	1	

16	Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	2	доказывать лемму о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой; формулировать определение прямой, перпендикулярной к плоскости и приводить иллюстрирующие примеры из жизни; формулировать и доказывать теоремы(прямую и обратную) о связи между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости; теорему, выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости и теорему о существовании и единственности прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярно данной плоскости; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости.
17	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1	
18	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	1	
Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью		6	
	Расстояние от точки до плоскости	2	Объяснять, что такое перпендикуляр и наклонная к плоскости, что называется проекцией наклонной; что называется расстоянием: от точки до плоскости, между параллельными плоскостями, между параллельными прямой и плоскостью, между скрещивающимися прямыми; формулировать и доказывать теорему о трех перпендикулярах и применять ее при решении задач; объяснять, что такое ортогональная проекция точки (фигуры) на плоскость, и доказывать что проекцией прямой на плоскость, неперпендикулярную к этой
20	Теорема о трех перпендикулярах	2	
21	Угол между прямой и плоскостью	2	

			прямой, является прямая; объяснить, что называется углом между прямой и плоскостью и каким свойством он обладает; объяснить, что такое центральная проекция точки (фигуры) на плоскость.
Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей		4	Объяснять, какая фигура называется двугранным углом и как он измеряется; доказывать, что все линейные углы двугранного угла равны между собой; объяснять, что такое угол между пересекающимися плоскостями и в каких пределах он измеряется; формулировать определение взаимно перпендикулярных плоскостей, формулировать и доказывать теорему признаке перпендикулярности двух плоскостей; объяснять, какой параллелепипед называется прямоугольным, формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; решать задачи на вычисление и доказательство с использованием теорем о перпендикулярности прямых и плоскостей, а также задачи на построение сечений прямоугольного параллелепипеда на чертеже. Использовать компьютерные программы при изучении вопросов, связанных со взаимным расположением прямых и плоскостей в пространстве.
22	Двугранный угол.	1	
23	Признак перпендикулярности двух плоскостей	1	
24	Прямоугольный параллелепипед	1	
25-26	Трехгранный и многогранный углы	1	
	Контрольная работа №3	1	
	Зачет №2	1	

Глава3. Многогранники		12	Объяснять, какая фигура называется многогранником и как называются его элементы, какой многогранник называется выпуклым, приводить примеры многогранников; объяснять, какой многогранник называется призмой и как называются ее элементы, какая призма называется прямой, наклонной, правильной, изображать призмы на рисунке; объяснять, что называется площадью боковой или полной поверхности призмы и доказывать теорему о площади поверхности прямой призмы; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с призмой.
Понятие многогранника. Призма		3	
27-28	Понятие многогранника. Геометрическое тело.	1	
29	Теорема Эйлера.	1	
30-31	Пространственная теорема Пифагора.	1	
Пирамида		3	Объяснять, какой многогранник называется пирамидой и как называются ее элементы, что называется площадью полной, боковой поверхности пирамиды; объяснять, какая пирамида называется правильной, доказывать утверждение о свойствах ее боковых ребер и боковых граней и теорему о площади боковой поверхности правильной пирамиды; объяснять, какой многогранник называется усеченной пирамидой и как называются ее элементы, доказывать теорему о площади боковой поверхности правильной усеченной пирамиды; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с
32	Пирамида	1	
33	Правильная пирамида	1	
34	Усеченная пирамида	1	

			пирамидами, а также задачи на построение сечений пирамид на чертеже.
Правильные многогранники		4	Объяснять, какие точки называются симметричными относительно точки(прямой, плоскости), что такое центр (ось, плоскость) симметрии фигуры, приводить примеры фигур, обладающих элементами симметрии, а также примеры симметрии в архитектуре, технике, природе; объяснять, какой многогранник называется правильным, доказывать, что не существует правильного многогранника гранями которого являются правильные n-угольники при n больше или равно 6; объяснять, какие существуют виды правильных многоугольников и какими элементами симметрии они обладают. Использовать компьютерные программы при изучении темы «Многогранник».
35	Симметрия в пространстве	1	
36	Понятие правильного многогранника	1	
37	Элементы симметрии правильных многогранников	2	
	Контрольная работа №4	1	
	Зачёт №3	1	
Заключительное повторение курса геометрии 10 класс		6	
	Повторение . Параллельность прямых и плоскостей.	1	
	Повторение. Параллельность прямых и плоскостей.	1	
	Повторение. Перпендикулярность прямых и плоскостей.	1	
	Повторение. Перпендикулярность прямых и плоскостей.	1	

	Повторение. Многогранники.	1	
	Повторение. Многогранники.	1	
Итого:		54	Всего 144 часа за год.
11 класс. Алгебра и начала математического анализа			
Глава1. Функции. Производные. Интегралы.		45	
1. Функции и их графики		6	Использовать определения элементарной, ограниченной, четной, нечетной, периодической, возрастающей, убывающей функции для исследования функций. Исследовать функции элементарными средствами. Выполнять преобразования графиков элементарных функций: сдвиги вдоль координатных осей, сжатие и растяжение, отражение относительно осей. По графикам функции описывать их свойства (монотонность, наличие точек максимума, минимума, значения максимумов и минимумов, ограниченность, четность, нечетность, периодичность).
1.1	Элементарные функции	1	
1.2	Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции	1	
1.3	Четность, нечетность, периодичность функций	1	
1.4	Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функций	1	
1.5	Исследование функций и построение их графиков элементарными методами	1	
1.6	Основные способы преобразования графиков	1	
2. Предел функции и непрерывность		5	Объяснять и иллюстрировать понятие предела функции в точке. Приводить примеры функций, не имеющих предела в некоторой точке. Применять свойства пределов, непрерывность функции, вычислять пределы функции. Анализировать поведение функции при стремлении с плюс и минус бесконечность.
2.1	Понятие предела функции	1	
2.2	Односторонние пределы	1	
2.3	Свойства пределов функций	1	
2.4	Понятие непрерывности функции	1	
2.5	Непрерывность элементарных функций	1	
3. Обратные функции		3	Иметь представление о функции,

3.1	Понятие об обратной функции	2	обратной данной, строить график обратной функции.
	Контрольная работа	1	
4. Производная		8	Находить мгновенную скорость изменения функции. Вычислять приращение функции в точке. Находить предел отношения $\Delta x/\Delta y$. Знать определение производной функции. Вычислять значение производной функции в точке. Использовать правила вычисления производной. Находить производные суммы, разности и произведения двух функций, находить производную частного. Находить производные элементарных функций. Находить производную сложной функции.
4.1	Понятие производной	2	
4.2	Производная суммы. Производная разности	1	
4.4	Производная произведения. Производная частного	2	
4.5	Производные элементарных функций	1	
4.6	Производная сложной функции	1	
	Контрольная работа	1	
5. Применение производной		15	Находить точки минимума и максимума функции. Находить наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в точке с заданной абсциссой x_0 . Записывать уравнение касательной к графику функции. Применять производную для приближенных вычислений. Находить промежутки возрастания и убывания функции. Доказывать, что заданная функция возрастает или убывает на заданном промежутке. Находить наибольшее и наименьшее значение функции. Находить вторую производную
5.1	Максимум и минимум функции	2	
5.2	Уравнение касательной	2	
5.3	Приближённые вычисления	1	
5.5	Возрастание и убывание функций	2	
5.6	Производные высших порядков	1	
5.8	Экстремум функции с единственной критической точкой	2	
5.9	Задачи на максимум и минимум	2	
5.11	Построение графиков функций с применением производной	2	

			и ускорение процесса, описываемого при помощи формулы. Исследовать функцию с помощью производной и строить ее график. Применять производную при решении геометрических, физических и других задач.
	Контрольная работа	1	
6. Первообразная и интеграл		8	Применять определение первообразной и неопределенного интеграла. Находить первообразные элементарных функций, первообразные $f(x)+g(x)$, $kf(x)$, $f(kx+b)$. Вычислять площадь криволинейной трапеции, используя геометрический смысл определенного интеграла, вычислять определенный интеграл при помощи формулы Ньютона-Лейбница. Применять свойства определенного интеграла.
6.1	Понятие первообразной	2	
6.3	Площадь криволинейной трапеции	1	
6.4	Определённый интеграл	1	
6.5	Формула Ньютона—Лейбница	2	
6.7	Свойства определённых интегралов	1	
	Контрольная работа	1	
Глава 2. Уравнения. Неравенства. Системы		26	Применять определение равносильных уравнений (неравенств) и преобразования, приводящие данное уравнение (неравенство) к равносильному при решении уравнений (неравенств). Устанавливать равносильность уравнений (неравенств)
7. Равносильность уравнений и неравенств		4	
7.1	Равносильные преобразования уравнений	2	
7.2	Равносильные преобразования неравенств	2	
8. Уравнения-следствия		5	Применять определение уравнения-следствия, преобразования, приводящие
8.1	Понятие уравнения-следствия	1	

8.2	Возведение уравнения в чётную степень	2	данное уравнение к уравнению-следствию. Решать уравнения при помощи перехода к уравнению-следствию.
8.3	Потенцирование логарифмических уравнений	1	
8.4	Другие преобразования, приводящие к уравнению-следствию	1	
9. Равносильность уравнений и неравенств систем		5	Решать уравнение переходом к равносильной системе. Решать неравенства переходом к равносильной системе.
9.1	Основные понятия	1	
9.2	Решение уравнений с помощью систем	1	
9.3	Решение уравнений с помощью систем (продолжение)	1	
9.5	Решение неравенств с помощью систем	1	
9.6	Решение неравенств с помощью систем (продолжение)	1	
10.Равносильность уравнений на множествах		4	Решать уравнения при помощи возведения уравнения в четную степень.
10.1	Основные понятия	1	
10.2	Возведение уравнения в чётную степень	2	
	Контрольная работа	1	
11.Равносильность неравенств		3	Решать неравенства при помощи равносильности на множествах. Решать нестрогие неравенства.
11.1	Основные понятия	1	
11.2	Возведение неравенств в чётную степень	2	
14. Системы уравнений с несколькими неизвестными		5	Знать определение равносильных систем уравнений, преобразования, приводящие данную систему к равносильной. Решать системы уравнений при помощи перехода к равносильной системе.
14.1	Равносильность систем	2	
14.2	Система-следствие	1	
14.3	Метод замены неизвестных	2	
Итоговое повторение		12	

	Повторение . Функции и их графики.	1	
	Повторение. Предел функции	1	
	Повторение. Производная	1	
	Повторение. Применение производной	1	
	Повторение. Первообразная	1	
	Повторение. Уравнения	1	
	Повторение. Неравенства	1	
	Повторение. Системы уравнений и неравенств	1	
	Повторение по материалу 11 класса	1	
	Повторение по материалу 11 класса	1	
	Повторение по материалу 11 класса	1	
	Повторение по материалу 11 класса	1	
Итоговая контрольная работа		2	
Итого:		85	
11 класс. Геометрия			
Глава4. Цилиндр, конус, шар		13	
Цилиндр		3	Объяснять, что такое цилиндрическая поверхность, ее образующая и ось, какое тело называется цилиндром и как называются его элементы, как получить цилиндр путем вращения прямоугольника;изображать цилиндр и его сечение плоскостью, проходящей через ось и плоскостью, перпендикулярной оси;объяснять, что является площадью боковой поверхности цилиндра и выводить формулы для вычисления площади боковой и полной поверхности цилиндра; решать задачи на
59	Понятие цилиндра	1	
60	Площадь поверхности цилиндра	2	

			вычисление и доказательство, связанные с цилиндром.
Конус		3	Объяснять, что такое коническая поверхность, ее образующие, вершина и ось, как тело называется конусом и каковы его элементы, как получить конус путем вращения прямоугольного треугольника, изображать конус и его сечения плоскостью, проходящей через ось и плоскостью, перпендикулярной к оси; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности конуса, и выводить формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхности конуса; объяснять, какое тело называется усеченным конусом и как его получить путем вращения прямоугольной трапеции, выводить формулу для вычисления площади боковой поверхности усеченного конуса; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с усеченным конусом и конусом.
61	Понятие конуса	1	
62	Площадь поверхности конуса	1	
63	Усеченный конус	1	
Сфера		5	Формулировать определения сферы и шара, их центра, радиуса, диаметра; исследовать взаимное расположение сферы и плоскости к сфере, формулировать определение касательной плоскости к сфере, формулировать и доказывать теорему о свойстве и признаке касательной плоскости; определять, что является площадью
64	Сфера и шар	1	
66	Взаимное расположение сферы и плоскости	2	
67	Касательная плоскость к сфере	1	
68	Площадь сферы	1	
	Контрольная работа №5	1	
	Зачет №4	1	

			сферы и как она выражается через радиус; решать простые задачи, в которых фигурируют комбинации многогранников и тел вращения .использовать компьютерные программы при изучении поверхностей и тел вращения.
Глава7. Объемы тел		15	
Объем прямоугольного параллелепипеда		2	Объяснять, как измеряются объемы тел, приводя аналогию с измерением площадей многоугольников; формулировать основные свойства объемов и выводить с их помощью формулу объема прямоугольного параллелепипеда.
74	Понятие объема	1	
75	Объем прямоугольного параллелепипеда	1	
Объемы прямой призмы и цилиндра		3	Формулировать и доказывать теоремы об объеме прямой призмы и цилиндра; решать задачи, связанные с вычислением объемов этих тел.
76	Объем прямоугольной призмы	1	
77	Объем цилиндра	2	
Объемы наклонной призмы, пирамиды и конуса		4	Выводить интегральную формулу для вычисления объемов тел и доказывать с ее помощью теоремы об объеме наклонной призмы, пирамиды, конуса; выводить формулы для вычисления объемов усеченной пирамиды и усеченного конуса; решать задачи, связанные с вычислением объемов этих тел.
78	Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла	1	
79	Объем наклонной призмы	1	
80	Объем пирамиды	1	
81	Объем конуса	1	
Объем шара и площадь сферы		4	Формулировать и доказывать теорему об объеме шара и с ее помощью выводить формулу площади сферы; решать задачи с применением формул объемов
82	Объем шара	2	
83	Площадь сферы	2	
	Контрольная работа №6	1	

	Зачет№5	1	различных тел.
Глава4. Векторы в пространстве		6	
38-39	Понятие вектора. Равенство векторов	1	Формулировать определение вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов, приводить примеры физических векторных величин.
Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число		2	Объяснять, как вводятся действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, какими свойствами они обладают, что такое правило треугольника, правило параллелограмма и правило многоугольника сложения векторов; решать задачи, связанные с действиями над векторами.
40-41	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов	1	
42	Умножение вектора на число	1	
Компланарные векторы		2	Объяснять, какие векторы называются компланарными; формулировать и доказывать утверждения о признаке компланарности трех векторов; объяснять, в чем состоит правило параллелепипеда сложения трех некомпланарных векторов; формулировать и доказывать теорему о разложении любого вектора по трем данным некомпланарным векторам; применять векторы при решении геометрических задач.
43-44	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда	1	
45	Разложение вектора по трем некомпланарным векторам	1	
	Зачет№6	1	
Глава5. Метод координат в пространстве. движения		11	
Координаты точки и координаты вектора		3	Объяснять, как вводится прямоугольная система координат в пространстве, как определяются координаты точки и как
46-47	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора	1	

48	Связь между координатами векторов и координатами точек	1	они называются, как определяются координаты вектора; формулировать и доказывать утверждения: о координатах суммы и разности двух векторов, о координатах произведения вектора на число, о связи между координатами вектора и координатами ее конца и начала; выводить и использовать при решении задач формулы координат середины отрезка, длины вектора и расстояния между двумя точками; выводить уравнение сферы данного радиуса с центром в данной точке.
49, 65	Простейшие задачи в координатах. Уравнение сферы	1	
Скалярное произведение векторов		4	Объяснять, как определяется угол между векторами; формулировать определение скалярного произведения векторов; формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; объяснять, как вычислить угол между двумя прямыми, а также угол между прямой и плоскостью, используя выражение скалярного произведения векторов через их координаты; применять векторно-координатный метод при решении геометрических задач.
50	Угол между векторами	1	
51	Скалярное произведение векторов	1	
52	Вычисления углов между прямыми и плоскостями	2	
Движения		2	
54-55	Центральная симметрия. Осевая симметрия	1	Объяснять, что такое отображение пространства на себя и в каком случае оно называется движением пространства; объяснять, что такое центральная, осевая, зеркальная симметрия и параллельный перенос, обосновывать утверждения о том, что эти отображения
56-57	Зеркальная симметрия. Параллельный перенос	1	

			пространства на себя являются движениями; применять движения при решении геометрических задач.
	Контрольная работа №7	1	
	Зачет №7	1	
Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии		6	
	Повторение . Цилиндр, конус, шар	1	
	Повторение. Объемы тел.	1	
	Повторение. Векторы в пространстве.	1	
	Повторение. Метод координат в пространстве.	1	
	Повторение. Весь материал 10-11 класса	1	
	Повторение. Весь материал 10-11 класса	1	
Итого:	51		Всего 136 часов за год