

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ГОРОД КРАСНОДАР
муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
муниципального образования город Краснодар
средняя общеобразовательная школа № 94
имени Ивана Рослого**

УТВЕРЖДЕНО
решением педагогического совета
МБОУ СОШ №94 МО г.Краснодар
от 30.08.2023 года протокол №1
Председатель _____ И.В.Попова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По математике

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

Количество часов 272

Учитель-разработчик Лой Людмила Ивановна, учитель математики МБОУ СОШ № 94

Программа разработана в соответствии с ФГОС СОО,

с учетом ООП, авторской программы для общеобразовательных организаций Краснодарского края «Алгебра и начала математического анализа. 10 – 11 классы», автор-составитель Е.А. Семенко (Краснодар: ГБОУ ИРО Краснодарского края, 2018) к УМК Алимова Ш.А., Колягина Ю.М., Ткачевой М.В. и др. «Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровень). 10 – 11 классы» (М.: Просвещение, 2018) и рабочей программы «Геометрия» к УМК авторов Л.С. Атанасяна, В.Ф. Бутусова, С.Б. Кадомцева и др. «Геометрия. 10-11 классы» (М.: Просвещение, 2018)

с учетом УМК Алимов Ш.А., Колягин Ю.М., Ткачева М.В. и др. «Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровень). 10 – 11 классы» , М.: Просвещение, 2021 и Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутусов, С.Б. Кадомцев и др. «Геометрия. 10-11 классы», М.: Просвещение, 2021

Данная программа по учебному предмету «Математика (включая алгебру и начала математического анализа, геометрию)» разработана на основе авторской программы для общеобразовательных организаций Краснодарского края «Алгебра и начала математического анализа. 10 – 11 классы», автор-составитель Е.А. Семенко (Краснодар: ГБОУ ИРО Краснодарского края, 2018) к УМК Алимова Ш.А., Колягина Ю.М., Ткачевой М.В. и др. «Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровень). 10 – 11 классы» (М.: Просвещение, 2018) и рабочей программы «Геометрия» к УМК авторов Л.С. Атанасяна, В.Ф. Бутусова, С.Б. Кадомцева и др. «Геометрия. 10-11 классы» (М.: Просвещение, 2018).

Класс	10	11
Алгебра и начала математического анализа	85	85
Геометрия	51	51
Всего	136	136

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета

Личностные результаты в соответствии с Программой воспитания рабочей программой воспитания МАОУ СОШ №94 отражают сформированность, в том числе в части:

1. Патриотического воспитания: ценностного отношения к отечественному культурному, историческому и научному наследию, понимания значения математической науки в жизни современного общества, способности владеть достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной математики, заинтересованности в научных знаниях об устройстве мира и общества;

2. Гражданского воспитания и нравственного воспитания детей на основе российских традиционных ценностей представления о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе, готовности к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач, выполнении экспериментов, создании учебных проектов, стремления к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе этой учебной деятельности; готовности оценивать своё поведение и поступки своих товарищей. с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков;

3. Духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей: представления о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе, готовности к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач, выполнении экспериментов, создании учебных проектов, стремления к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе этой учебной деятельности; готовности оценивать своё поведение и поступки своих товарищей. с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков;

4. Приобщение детей к культурному наследию (Эстетическое воспитание): способностью к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений; умению видеть математические закономерности в искусстве.

5. Популяризации научных знаний среди детей (Ценности научного познания): мировоззренческих представлений соответствующих современному уровню развития науки и составляющих основу для понимания сущности научной картины мира; представлений об основных закономерностях развития природы, взаимосвязях человека с природной средой, о роли предмета в познании этих закономерностей; познавательных мотивов, направленных на получение новых знаний по предмету, необходимых для объяснения наблюдаемых процессов и явлений; познавательной и информационной культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с учебными текстами, справочной литературой, доступными техническими средствами информационных технологий; интереса к обучению и познанию, любознательности, готовности и способности к самообразованию, исследовательской деятельности, к осознанному выбору направленности и уровня обучения в дальнейшем;

6. Физического воспитания и формирования культуры здоровья: осознания ценности жизни, ответственного отношения к своему здоровью, установки на здоровый образ жизни, осознания последствий и неприятности 7 вредных привычек, необходимости соблюдения правил безопасности в быту и реальной жизни;

7. Трудового воспитания и профессионального самоопределения: коммуникативной компетентности в общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности; интереса к практическому изучению профессий и труда различного рода, в том числе на основе применения предметных знаний, осознанного выбора индивидуальной траектории продолжения образования с учётом личностных интересов и способности к предмету, общественных интересов и потребностей;

8. Экологического воспитания:

-экологически целесообразного отношения к природе как источнику Жизни на Земле, основе её существования, понимания ценности здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к собственному физическому и психическому здоровью, осознания ценности соблюдения правил безопасного поведения при работе с веществами, а также в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей;

-способности применять знания, получаемые при изучении предмета, для решения задач, связанных с окружающей природной средой, повышения уровня экологической культуры, осознания глобального характера экологических проблем и путей их решения посредством методов предмета;

-экологического мышления, умения руководствоваться им в познавательной, коммуникативной и социальной практике.

Метапредметные:

- сформированность представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики;
- сформированность основ логического, алгоритмического и математического мышления;
- сформированность умений применять полученные знания при решении различных задач;
- сформированность представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;
- первоначальные представления об идеях и о методах математики как универсальном языке науки и техники, средстве моделирования явлений и процессов;
- умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, представлять ее в понятной форме, принимать решение в условиях неполной или избыточной, точной и вероятностной информации;
- умение понимать и использовать математические средства наглядности (графики, диаграммы, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач, понимать необходимость их проверки;
- умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;
- понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;
- умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;
- умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера

Предметные:

- сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- овладение базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания, представление об основных изучаемых понятиях (число, геометрическая фигура, уравнение, функция, вероятность) как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать реальные процессы и явления;
- умение работать с математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), грамотно применять математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики;
- умение проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений.

АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

- владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- 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;
- сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
- 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;
- владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.
- овладение символьным языком алгебры, приемами выполнения тождественных преобразований рациональных выражений, решения уравнений, систем уравнений, неравенств и систем неравенств, умение использовать идею координат на плоскости для интерпретации уравнений, неравенств, систем, умение применять алгебраические преобразования, аппарат уравнений и неравенств для решения задач из различных разделов курса;
- овладение системой функциональных понятий, функциональным языком и символикой, умение на основе функционально-графических представлений описывать и анализировать реальные зависимости;
- овладение основными способами представления и анализа статистических данных; наличие представлений о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, о вероятностных моделях;
- развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел, овладение навыками устных, письменных, инструментальных вычислений.

В результате изучения курса алгебры и математического анализа в 10-м классе выпускник научится:

- находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, значения тригонометрических выражений на основе определений и основных свойств, пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
- выполнять тождественные преобразования тригонометрических, иррациональных, степенных, показательных и логарифмических выражений;

- вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;
- определять значения функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций;
- строить графики линейной, квадратичной, степенной, показательной и логарифмической функций;
- решать уравнения и неравенства, используя свойства функций и их графики;
- решать рациональные, тригонометрические, иррациональные, показательные (простейшие) и логарифмические (простейшие) уравнения;
- решать рациональные, показательные (простейшие) и логарифмические (простейшие) неравенства;
- составлять уравнения и неравенства по условию задачи;
- использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной - жизни для построения и исследования простейших математических моделей.

В результате изучения курса алгебры и математического анализа в 11-м классе выпускник научится:

- находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, значения тригонометрических выражений на основе определений и основных свойств, пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
- выполнять тождественные преобразования тригонометрических, иррациональных, степенных, показательных и логарифмических выражений;
- вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;
- определять значения функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций;
- строить графики линейной, квадратичной, тригонометрических, степенной, показательной и логарифмической функций;
- решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков;
- решать рациональные, тригонометрические, иррациональные, показательные и логарифмические уравнения, *их системы*;
- решать рациональные, показательные и логарифмические неравенства, *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;
- вычислять производные и первообразные элементарных функций;
- 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;
- 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 построения и исследования простейших математических моделей.

ГЕОМЕТРИЯ

- овладение геометрическим языком, умение использовать его для описания предметов окружающего мира, развитие пространственных представлений и изобразительных умений, приобретение навыков геометрических построений;

- усвоение систематических знаний о плоских фигурах и их свойствах, а также на наглядном уровне
- о простейших пространственных телах, умение применять систематические знания о них для решения геометрических и практических задач;
- умение измерять длины отрезков, величины углов, использовать формулы для нахождения периметров, площадей и объемов геометрических фигур;
- умение применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, калькулятора, компьютера;
- владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах;
- умение распознавать виды математических утверждений (аксиомы, определения, теоремы и др.), прямые и обратные теоремы;
- 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;
- оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;
- распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб) и тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар), владеть стандартной классификацией пространственных фигур (*пирамиды, призмы, параллелепипеды*);
- изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов;
- делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; *строить сечения многогранников*;
- извлекать, *интерпретировать и преобразовывать* информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;
- применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;
- находить объёмы и площади поверхностей простейших многогранников, тел вращения, геометрических тел с применением формул;
- вычислять расстояния и углы в пространстве;
- применять геометрические факты для решения задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме;
- решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;
- формулировать свойства и признаки фигур;
- доказывать геометрические утверждения.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;
- использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;
- соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;
- соотносить объёмы сосудов одинаковой формы различного размера;
- оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т. п. (определять количество вершин, рёбер и граней полученных многогранников);
- использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний.

ВЕКТОРЫ И КООРДИНАТЫ В ПРОСТРАНСТВЕ

- Оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы;

- находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда, *расстояние между двумя точками*;
- находить сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;
- задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
- решать простейшие задачи введением векторного базиса.

История и методы математики

- Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;
- знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей; *представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей*;
- понимать роль математики в развитии России;
- применять известные методы при решении стандартных и нестандартных математических задач;
- использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
- замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности и на их основе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира, а также произведений искусства;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.

2. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА 10 КЛАСС

Действительные числа

Натуральные и целые числа. Признаки делимости. Рациональные, иррациональные и действительные числа. Свойства арифметических операций над действительными числами. Числовая (действительная) прямая. Модуль действительного числа.

Степенная функция

Степень с натуральным и целым показателем. Свойства степеней. Арифметический корень натуральной степени. Свойства корней. Степень с рациональным показателем. Свойства степеней. Понятие степени с иррациональным показателем.

Степенная функция, ее свойства и график.

Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения.

Показательная функция

Показательная функция, ее свойства и график.

Показательные уравнения (простейшие). Показательные неравенства (простейшие).

Логарифмическая функция

Определение логарифма числа. Свойства логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы.

Понятие об обратной функции. Область определения и множество значений обратной функции. График обратной функции.

Логарифмическая функция, ее свойства и график.

Логарифмические уравнения (простейшие). Логарифмические неравенства (простейшие).

Тригонометрические выражения

Понятие числовой окружности. Радианное измерение углов.

Определение синуса, косинуса, тангенса, котангенса любого действительного числа, связь этих определений с определениями тригонометрических функций, введенных в курсе планиметрии.

Соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента (угла, числа). Знаки тригонометрических функций в зависимости от расположения точки, изображающей число на числовой окружности.

Формулы приведения, вывод, их применение.

Формулы сложения (косинус и синус суммы и разности двух углов), их применение.

Формулы двойных и половинных углов.

Формулы преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.

Применение основных тригонометрических формул к преобразованию выражений.

Тригонометрические уравнения (неравенства)

Определение арксинуса, арккосинуса, арктангенса действительного числа.

Формулы решений простейших тригонометрических уравнений $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$. Решение простейших тригонометрических уравнений. Решение простейших тригонометрических неравенств.

Решение тригонометрических уравнений (уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного, применение основных тригонометрических формул для решения уравнений, однородные уравнения).

Итоговое повторение курса алгебры и начал математического анализа за 10 класс

Преобразование рациональных, степенных, иррациональных и логарифмических выражений.

Преобразование тригонометрических выражений.

Решение тригонометрических уравнений.

Решение иррациональных уравнений.

Решение показательных и логарифмических уравнений (простейших).

Решение показательных и логарифмических неравенств (простейших).

11 КЛАСС

Тригонометрические функции и их графики

Функция, определение, способы задания, свойства функций. Общая схема исследования функции (область определения, множество значений, нули функции, четность и нечетность, возрастание и убывание, экстремумы, наибольшие и наименьшие значения, ограниченность, промежутки знакопостоянства).

Свойства и графики функций $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$. Периодичность, основной период.

Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и относительно начала координат, растяжение и сжатие вдоль осей координат. Исследование тригонометрических функций и построение их графиков.

Производная

Приращение аргумента и приращение функции. Понятие о производной функции. Ее геометрический и физический смысл. Уравнение касательной к графику функции.

Понятие о непрерывности функции. Примеры.

Правила вычисления производных (суммы, произведения, частного). Таблица производных основных элементарных функций. Вычисление производных.

Производная функции вида $y = f(kx + b)$.

Применение производной

Признак возрастания (убывания) функции. Критические точки функции. Максимумы и минимумы функции.

Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.

Исследование функции и построение графиков с применением производной.

Первообразная и её применение

Определение первообразной. Основное свойство первообразной.

Правила нахождения первообразных. Таблица первообразных основных элементарных функций.

Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. *Вычисление площадей плоских фигур с помощью первообразной.*

ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, СТАТИСТИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Статистическая обработка данных. Статистические понятия дискретного ряда (мода, медиана, среднее, размах вариации, частота признака). Диаграмма, гистограмма, полигон.

Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач.

Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.

Элементарные и сложные события. Понятие о вероятности события. Вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события. Решение практических задач с применением вероятностных методов.

Итоговое повторение курса алгебры и начал математического анализа

Функция, определение, способы задания, свойства функций, сведенные в общую схему исследования функций.

Линейная функция. Систематизация ее свойств на основе общей схемы исследования функций. Решение задач с использованием свойств функции.

Функция $y = \frac{k}{x}$, $k \neq 0$. Систематизация ее свойств на основе общей схемы исследования функций. Решение задач с использованием свойств функции.

Квадратичная функция $y = ax^2$, $a \neq 0$ и $y = ax^2 + bx + c$, $a \neq 0$. Систематизация ее свойств на основе общей схемы исследования функций. Решение задач с использованием свойств функции.

Показательная функция $y = a^x$, ее свойства и график. Решение задач с использованием свойств функции.

Логарифмическая функция $y = \log_a x$, ее свойства и график. Решение задач с использованием свойств функции.

Тригонометрические функции ($y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \tg x$, $y = \ctg x$), их свойства и графики. Решение задач с использованием свойств функций.

Тождественные преобразования степеней с рациональным показателем, иррациональных и логарифмических выражений.

Тождественные преобразования тригонометрических выражений.

Решение рациональных и иррациональных уравнений (в том числе содержащих модули и параметры).

Решение показательных и логарифмических уравнений и их систем (в том числе содержащих модули и параметры).

Решение тригонометрических уравнений, (в том числе содержащих модули и параметры).

Решение задач с использованием производной.

ГЕОМЕТРИЯ

10 КЛАСС

Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них.

Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.

Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости. Расстояния между фигурами в пространстве.

Углы в пространстве.

Перпендикулярность прямых и плоскостей. Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трёх перпендикулярах.

Многогранники. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве.

Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды.

11 КЛАСС

Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости. Представление об усечённом конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развёртка цилиндра и конуса.

Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой.

Вычисление элементов пространственных фигур (рёбра, диагонали, углы). Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара. Понятие об объёме. Объём пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объём шара.

Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач.

Векторы и координаты в пространстве

Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трём некомпланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объёмов.

Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.

3. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Разделы	Темы	К/ч	Основные виды деятельности обучающихся (на уровне универсальных учебных действий)	Основные направления воспитательной деятельности
10 класс				
Алгебра и начала анализа	Действительные числа	11	Выполнять действия с целыми и рациональными числами. Приводить примеры арифметических корней натуральной степени. Применять правила действий с радикалами, выражениями со степенями с рациональным показателем при вычислениях и преобразованиях выражений.	1,2,3,4,5,6,7,8
	Целые и рациональные числа	2		
	Действительные числа	1		
	Арифметический корень натуральной степени	3		
	Степень с рациональным и действительным показателем	3		
	Урок обобщения и систематизации знаний	1		
	Контрольная работа №1 «Действительные числа»	1		
	Степенная функция	10		
	Степенная функция, её свойства и график	3	По графикам степенных функций (в зависимости от показателя степени) описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность). Строить схематически график степенной	1,2,3,4,5,6,7,8
	Равносильные уравнения и неравенства	2		

	Иррациональные уравнения	2	функции в зависимости от принадлежности показателя степени (в аналитической записи рассматриваемой функции) к одному из рассматриваемых числовых множеств (при показателях, принадлежащих множеству целых чисел, при любых действительных показателях) и перечислять её свойства. Приводить примеры степенных функций (заданных помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения.	
	Иррациональные неравенства	1		
	Урок обобщения и систематизации знаний	1		
	Контрольная работа №2 «Степенная функция»	1	Распознавать равносильные преобразования, преобразования, приводящие к уравнению-следствию. Решать простейшие иррациональные уравнения, иррациональные неравенства и их системы. Распознавать графики и строить графики степенных функций, используя графопостроители, изучать свойства функций по их графикам. Выполнять преобразования графиков степенных функций: параллельный перенос. Применять свойства степенной функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности	
	Показательная функция	10		1,2,5,6,7,8
	Показательная функция, её свойства и график	2	По графикам показательной функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность). Приводить примеры показательной функции (заданно с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения.	
	Показательные уравнения	2	Решать простейшие показательные уравнения, неравенства и их системы.	
	Показательные неравенства	2	Решать показательные уравнения методами разложения на множители, способом замены неизвестного, с использованием свойств функций, решать уравнения, сводящиеся к квадратным, иррациональным. Решать показательные уравнения, применяя различные методы. Распознавать графики и строить график	
	Системы показательных уравнений и неравенств	2	показательной функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам. Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих показательную функцию, и проверять их. Выполнять преобразования графика показательной функции: параллельный перенос.	
	Урок обобщения и систематизации	1	Применять свойства показательной функции при решении прикладных задач задач повышенной сложности.	
	Контрольная работа №3 “Показательная функция”	1		
	Логарифмическая функция	15		1,2,5,6,7,8
	Логарифмы	2	Выполнять простейшие преобразования логарифмических выражений с использованием свойств логарифмов, с помощью формул перехода. По графику логарифмической функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность).	
	Свойства логарифмов	2	Приводить примеры	
	Десятичные и натуральные логарифмы.	1		
	Логарифмическая функция, её свойства и	3		

	график		
	Логарифмические уравнения	2	логарифмической функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения
	Логарифмические неравенства	2	перечисленных свойств. Решать простейшие логарифмические уравнения, логарифмические неравенства и их системы.
	Урок обобщения и систематизации знаний	2	Решать логарифмические уравнения различными методами. Распознавать графики и строить графики логарифмической функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих логарифмическую функцию, и проверять их.
	Контрольная работа №4 «Логарифмическая функция».	1	Применять свойства логарифмической функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности
	Тригонометрические формулы	18	Переводить градусную меру в радианную и обратно. Находить на окружности положение точки, соответствующей данному действительному числу. Находить знаки значений синуса, косинуса, тангенса числа. Выявлять зависимость между синусом, косинусом, тангенсом одного и того же угла. Применять данные зависимости для доказательства тождества, в частности на определенных множествах.
	Радианная мера угла	1	Применять при преобразованиях и вычислениях формулы связи тригонометрических функций углов α и $-\alpha$, формулы сложения, формулы двойных и половинных углов, формулы приведения, формулы суммы и разности синусов, суммы и разности косинусов.
	Поворот точки вокруг начала координат	2	Доказывать тождества, применяя различные методы, используя все изученные формулы.
	Определение синуса, косинуса и тангенса угла	2	Применять все изученные свойства и формулы при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.
	Знаки синуса, косинуса и тангенса	1	
	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	3	
	Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$	1	
	Формулы сложения	2	
	Синус, косинус и тангенс двойного угла	1	
	Формулы приведения	2	
	Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов	1	
	Урок обобщения и систематизации знаний	1	
	Контрольная работа №5 «Тригонометрические формулы».	1	
	Тригонометрические уравнения	13	
	Уравнение $\cos x = a$	2	Уметь находить арксинус, арккосинус, арктангенс действительного числа.
	Уравнение $\sin x = a$	2	Применять формулы для нахождения корней уравнений $\cos x = a$, $\sin x = a$, $\tan x = a$. Уметь решать тригонометрические уравнения: линейные относительно синуса, косинуса, тангенса угла (числа), сводящиеся к
	Уравнение $\tan x = a$	2	
	Решение тригонометрических уравнений	4	

	Примеры решения простейших тригонометрических неравенств	1	квадратным и другим алгебраическим уравнениям после замены неизвестного, сводящиеся к простейшим тригонометрическим уравнениям после разложения на множители.	
	Урок обобщения и систематизации знаний	1	Применять все изученные свойства и способы решения тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.	
	Контрольная работа №6 «Тригонометрические уравнения»	1		
	Итоговое повторение	8		2,6,7,8
Всего		85		
Геометрия	Введение	3		
	Предмет стереометрии Аксиомы стереометрии	1	Перечислять основные фигуры в пространстве (точка, прямая, плоскость), формулировать три аксиомы об их взаимном расположении и иллюстрировать эти аксиомы примерами из окружающей обстановки	2,3,5,6
	Некоторые следствия из аксиом	2	Формулировать и доказывать теорему о плоскости, проходящей через прямую и не лежащую на ней точку, и теорему о плоскости, проходящей через две пересекающиеся прямые	
	Параллельность прямых и плоскостей	16		
	§1 Параллельность прямых, прямой и плоскости	3	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 иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки; формулировать определение параллельных 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	1,2,5,6,7,8
	Параллельные прямые в пространстве	1		
	Параллельность прямой и плоскости	2		
	§2 Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми	5	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 параллельной другой прямой; объяснять, какие два луча называются сонаправленными, формулировать и доказывать теорему об углах с сонаправленными сторонами; объяснять, какие два луча называются сонаправленными, формулировать и доказывать теорему об углах с сонаправленными сторонами;	
	Скрещивающиеся прямые	1		
	Углы с сонаправленными сторонами	1		
	Угол между прямыми	1		
	Урок обобщения и систематизации знаний	1		
	Проверочная работа «Параллельность прямых, прямой и плоскости»	1		
	§3 Параллельность	2		

	<i>плоскостей</i>		
	Параллельные плоскости	1	
	Свойства параллельных плоскостей	1	Формулировать определение параллельных плоскостей, формулировать и доказывать утверждения о признаке и свойствах параллельных плоскостей, использовать эти утверждения при решении задач плоскостей, формулировать и доказывать утверждения о признаке и свойствах. Формулировать определение параллельных плоскостей, формулировать и доказывать утверждения о признаке и свойствах параллельных плоскостей, использовать эти утверждения при решении задач
	<i>§4 Тетраэдр и параллелепипед</i>	4	Объяснять, какая фигура называется тетраэдром и 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 (параллелепипеда), решать задачи на построение сечений тетраэдра и параллелепипеда на чертеже
	<i>Тетраэдр</i>	1	
	<i>Параллелепипед</i>	1	
	Задачи на построение сечений	2	
	Урок обобщения и систематизации знаний	1	
	<i>Проверочная работа «Тетраэдр и параллелепипед. Параллельность плоскостей».</i>	1	
	Перпендикулярность прямых и плоскостей	17	1,2,3,4,5,6,7,8
	<i>§1 Перпендикулярность прямой и плоскости</i>	4	Формулировать определение перпендикулярных прямых в пространстве; формулировать и доказывать лемму о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой; формулировать определение прямой, перпендикулярной к плоскости, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки; 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 перпендикулярной к данной плоскости; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости
	Перпендикулярные прямые в пространстве	1	
	Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	1	
	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1	
	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	1	
	<i>§2 Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью</i>	7	Объяснять, что такое перпендикуляр и наклонная к плоскости, что называется проекцией наклонной, что называется расстоянием: от точки до плоскости, между параллельными плоскостями, между скрещивающимися прямыми; формулировать и доказывать теорему о трёх перпендикулярах и применять её при решении задач; объяснять, что такое ортогональная проекция точки (фигуры) на плоскость, и доказывать, что проекцией прямой на плоскость, не перпендикулярную к этой прямой, является прямая; объяснять, что называется углом между прямой и плоскостью и каким
	Расстояние от точки до плоскости	2	
	Теорема о трёх перпендикулярах	2	
	Угол между прямой и плоскостью	2	
	Решение задач по материалам КИМов ЕГЭ	1	

	по изученной теме.		свойством он обладает; объяснять, что такое центральная проекция точки(фигуры) на плоскость	
	<i>§3 Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей</i>	4	Объяснять, какая фигура называется двугранным углом и как он измеряется; доказывать, что все линейные углы двугранного угла равны друг другу; объяснять, что такое угол между пересекающимися плоскостями и в каких пределах он изменяется; формулировать определение взаимно перпендикулярных плоскостей, формулировать и доказывать теорему о 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	
	<i>Двугранный угол.</i>	1		
	<i>Признак перпендикулярности двух плоскостей</i>	1		
	<i>Прямоугольный параллелепипед</i>	2		
	<i>Урок обобщения и систематизации знаний</i>	1		
	<i>Проверочная работа «Перпендикулярность прямых и плоскостей».</i>	1		
	Многогранники.	11		1,2,5,6,7,8
	<i>§1 Понятие многогранника. Призма</i>	3	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 её элементы, какая призма называется прямой, наклонной, правильной, изображать призмы на рисунке; объяснять, что называется площадью полной(боковой) поверхности призмы, и доказывать теорему о площади боковой поверхности прямой призмы; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с призмой	
	<i>Понятие многогранника</i>	1		
	<i>Призма.</i>	2		
	<i>§2 Пирамида</i>	3		
	<i>Пирамида</i>	1		
	<i>Правильная пирамида</i>	1		
	<i>Усечённая пирамида</i>	1	Объяснять, какой многогранник называется пирамидой и как называются её элементы, что называется площадью полной(боковой) поверхности пирамиды; объяснять, какая пирамида называется правильной, доказывать утверждение о свойствах её боковых рёбер и боковых граней и теорему о площади боковой поверхности правильной пирамиды; объяснять, какой многогранник называется усечённой пирамидой и как называются её элементы, доказывать теорему о площади боковой поверхности правильной усечённой пирамиды; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с пирамидами, а также задачи на построение сечений пирамид на чертеже	
	<i>§3 Правильные многогранники</i>	4	Объяснять, какие точки называются симметричными относительно точки(прямой, плоскости), что такое центр(ось, плоскость) симметрии фигуры, приводить примеры фигур, обладающих	
	<i>Симметрия в пространстве</i>	1		

	Понятие правильного многогранника	1	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 $n \geq 6$; объяснять, какие существуют виды правильных многогранников и какими элементами они обладают Использовать компьютерные программы при изучении темы «Многогранники»	
	Элементы симметрии правильных многогранников	1		
	Урок обобщения и систематизации знаний	1		
	Проверочная работа «Многогранники».	1		
	Заключительное повторение курса геометрии 10 класс	4		1,2,5,6,7
Всего		51		
ИТОГО		136		

11 класс

Алгебра и начала анализа	Тригонометрические функции	14	По графикам функций описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность). Обладающих заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Изображать Графики тригонометрических функций с помощью графопостроителей, описывать их свойства. Распознавать графики тригонометрических функций. Строить графики элементарных функций, используя графопостроители, изучать свойства элементарных функций по их графикам	1,2,3,4,5,6,7
	Область определения и множество значений тригонометрических функций	2		
	Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций	2		
	Свойство функции $y = \cos x$ её график	2		
	Свойство функции $y = \sin x$ её график	2		
	Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$	2		
	Обратные тригонометрические функции	1		
	Урок обобщения и систематизации знаний	2		
	Контрольная работа «Тригонометрические функции».	1		
	Производная и её геометрический смысл	16		1,2,3,4,5,6,7,8
	Производная	2	Приводить примеры функций, являющихся непрерывными, имеющих вертикальную, горизонтальную асимптоту. Записывать уравнение каждой из этих асимптот. Уметь по графику функции определять промежутки непрерывности и точки разрыва, если такие имеются. Уметь доказывать непрерывность функции. Находить производные элементарных функций. Находить производные суммы, произведения и частного двух функций, производную сложной функции $y = f(kx+b)$. Применять понятие производной при решении задач	
	Производная степенной функции	2		
	Правила дифференцирования	3		
	Производные некоторых элементарных функций	3		
	Геометрический смысл производной	3		
	Урок обобщения и систематизации знаний	2		

Алгебра и начала анализа	<i>Контрольная работа «Производная и ее геометрический смысл».</i>	1		1,2,5,6,7,8
	Применение производной к исследованию функций	12		
	Возрастание и убывание функции	2		
	Экстремумы функции	2		
	Применение производной к построению графиков функций	2		
	Наибольшее и наименьшее значения функции	3		
	Урок обобщения и систематизации знаний	2		
	<i>Контрольная работа «Применение производной к исследованию функций».</i>	1		
	Интеграл	10		
	Первообразная	1		
	Правила нахождения первообразных	2		
	Площадь криволинейной трапеции и интеграл	2		
	Вычисление интегралов Вычисление площадей фигур с помощью интегралов	1		
	Применение производной интеграла к решению практических задач	1		
	Урок обобщения и систематизации знаний	2		
	<i>Контрольная работа «Интеграл».</i>	1		
Комбинаторика . Теория вероятностей и статистика.	Комбинаторика	10		1,5,6,8
	Правило произведения	1		
	Перестановки	2		
	Размещения	2		
	Сочетания и их свойства	2		
	Урок обобщения и систематизации знаний.	2		
	<i>Контрольная работа «Комбинаторика».</i>	1		
	Элементы теории вероятностей	11		
	События	1		
	Комбинация событий. Противоположное событие	1		

	Вероятность события	2	формул комбинаторики, вероятность суммы двух несовместных событий и вероятность события, противоположного данному. Приводить примеры независимых событий.	
	Сложение вероятностей	2	Находить вероятность совместного наступления двух независимых событий.	
	Независимые события. Умножение вероятностей	1	Находить статистическую вероятность событий в опыте с большим числом в испытании. Иметь представление о законе больших чисел	
	Статистическая вероятность	1	Знать понятие случайной величины, представлять распределение значений дискретной случайной величины в виде частотной таблицы, полигона частот (относительных частот). Представлять распределение значений непрерывной случайной величины в виде частотной таблицы и гистограммы. Знать понятие генеральной совокупности и выборки.	
	Урок обобщения и систематизации знаний	2	Приводить примеры репрезентативных выборок значений случайной величины. Знать основные центральные тенденции: моду, медиану, среднее. Находить центральные тенденции учебных выборок.	
	Контрольная работа «Элементы теории вероятностей».	1	Знать, какая из центральных тенденций наилучшим образом характеризует совокупность. Иметь представление о математическом ожидании. Вычислять значение математического ожидания случайной величины с конечным числом значений. Знать основные меры разброса значений случайной величины: размах, отклонение от среднего и дисперсию. Находить меры разброса случайной величины с небольшим числом различных её значений.	
	Статистика	8		1,2,5,6,7,8
	Случайные величины	2		
	Центральные тенденции	1		
	Меры разброса	2		
	Урок обобщения и систематизации знаний	2		
	Контрольная работа «Статистика»	1		
	Итоговое повторение курса	5		1,2,5,6,7,8
Всего		85		
Геометрия	Цилиндр, конус и шар	13	Объяснять, что такое цилиндрическая поверхность, её образующие и ось, какое тело называется цилиндром и как называются его элементы, как получить цилиндр путём вращения прямоугольника; изображать цилиндр и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью,	1,2,5,6,7,8
	§1 Цилиндр	2	перпендикулярной к оси; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности цилиндра, и выводить формулы для вычисления боковой и полной поверхности цилиндра; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с цилиндром	
	Понятие цилиндра	1	Объяснять, что такое коническая поверхность, её образующие, вершина и ось, какое тело называется конусом и как называются его элементы, как получить конус путём 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 усечённым конусом и как его	
	Площадь поверхности цилиндра	1		
	§2 Конус	3		
	Понятие конуса	1		
	Площадь поверхности конуса	1		
	Усечённый конус	1		
	§3 Сфера	5		
	Сфера и шар	1		
	Площадь сферы	1		
	Взаимное расположение сферы и плоскости Касательная плоскость к сфере	1		
	Взаимное расположение сферы и прямой	1		
	Сфера, вписанная в цилиндрическую	2		

Геометрия	поверхность		получить путём вращения прямоугольной трапеции, выводить формулу для вычисления площади боковой поверхности усечённого конуса; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с конусом и усечённым конусом Формулировать определения сферы и шара, их центра, радиуса, диаметра; исследовать взаимное расположение сферы и плоскости, формулировать определение касательной плоскости к сфере, формулировать и доказывать теоремы о свойстве и признаке касательной плоскости; объяснять, что принимается за площадь сферы и как она выражается через радиус сферы; исследовать взаимное расположение сферы и прямой; решать задачи, в которых фигурируют комбинации многогранников и тел вращения	1,2,3,4,5,6,7,8
	Урок обобщения и систематизации знаний	2		
	Контрольная работа «Цилиндр, конус и шар»	1		
	Объёмы тел	15		
	§1 Объём прямоугольного параллелепипеда	2		
	Понятие объёма	1		
	Объём прямоугольного параллелепипеда	1		
	§2 Объёмы прямой призмы и цилиндра	3		
	Объём прямой призмы	2		
	Объём цилиндра	1		
	§3 Объёмы наклонной призмы, пирамиды и конуса	3		
	Объём наклонной призмы	1		
	Объём пирамиды	1		
	Объём конуса	1		
	§4 Объём шара и площадь сферы	4		
	Объём шара	2		
	Площадь сферы	2		
	Урок обобщения и систематизации знаний			
	Контрольная работа «Объёмы тел»	1		
	Векторы в пространстве	6		
	§1 Понятие вектора в пространстве	1	Формулировать определение вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов, приводить примеры физических векторных величин Объяснять, как вводятся действия сложения векторов, вычитание векторов и умножение векторов на число, какими свойствами они обладают, что такое правило треугольника, правило параллелограмма и правило многоугольника сложения векторов; решать задачи, связанные с действиями над векторами Объяснять, какие векторы называются компланарными; формулировать и доказывать утверждение о признаке компланарности трёх векторов; объяснять, в чём состоит правило параллелепипеда сложения трёх некомпланарных векторов; формулировать и доказывать теорему о	1,2,3,4,5,6,7
	Понятие вектора. Равенство векторов	1		
	§2 Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число	2		
	Сложение и вычитание векторов	1		
	Сумма нескольких векторов. Умножение вектора на число	1		
	§3 Компланарные векторы	2		
	Компланарные векторы	1		

Геометрия	Правило параллелепипеда Разложение вектора по трём некомпланарным векторам	1	разложении любого вектора по трём данным некомпланарным векторам; применять векторы при решении геометрических задач	
	Зачет по теме «Векторы в пространстве»	1		
	Глава V. Метод координат в пространстве. Движения	11	Объяснять, как вводится прямоугольная система координат в пространстве, как определяются координаты точки и как 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 его конца и начала; выводить и использовать при решении задач формулы координат середины отрезка, длины вектора и расстояния между двумя точками;	1,2,3,4,5,6,7,8
	§1 Координаты точки и координаты вектора	3		
	Прямоугольная система координат	1		
	Координаты вектора Связь между координатами векторов и координатами точек	1		
	Простейшие задачи в координатах Уравнение сферы	1	выводить уравнение сферы данного радиуса с центром в данной точке	
	§2 Скалярное произведение векторов	4	Объяснять, как определяется угол между векторами; формулировать определение скалярного произведения векторов; формулировать 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	
	Угол между векторами	1	Объяснять, что такое отображение пространства на себя и в каком случае оно называется движением пространства; объяснять, что такое центральная симметрия, осевая симметрия, зеркальная симметрия и параллельный перенос, обосновывать утверждения о том, что эти отображения пространства на себя являются движениями;	
	Скалярное произведение векторов	1	применять движения и преобразования подобия при решении геометрических задач	
	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	2		
	§3 Движения	2		
	Центральная симметрия Осевая симметрия Зеркальная симметрия	1		
	Параллельный перенос	1		
	Урок обобщения и систематизации знаний	1		
	Контрольная работа «Метод координат в пространстве. Движения».	1		
Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии		6		1,2,3,4,5,6,7,8
Всего:		51		
Итого:		136		

РАССМОТРЕНО

Протокол заседания методического
объединения учителей математики,
информатики и физики

МАОУ СОШ № 94

от 30 августа 2023 года № 1

Лой Л.И.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора

_____ А.Г.Мудриченко

30 августа 2023 года