

**Муниципальное образование Крыловский район, станица Крыловская
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 1
имени Чернявского Якова Михайловича станицы Крыловской муниципального образования Крыловский
район**

УТВЕРЖДЕНО

решением педагогического совета
от 29 августа 2023 года, протокол №1
Председатель _____ М.В. Вихляй
подпись руководителя ОО Ф.И.О.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по математике

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

Количество часов: всего 408 часов; 6 часов

Учитель или группа учителей, разработчиков программы: Смирнова Ирина Ивановна, Кузьмищенко Ирина Петровна,

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 года № 413, в редакции приказа Минобрнауки России от 11.12.2020г. № 712,

с учетом примерной программы воспитания, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 2 июня 2020 года №2/20; примерной основной образовательной программы среднего общего образования (протокол УМО от 12 мая 2016 года № 2/16

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета

Личностные результаты:

1) гражданского воспитания:

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое), умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

2) патриотического воспитания:

сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики;

3) духовно-нравственного воспитания:

осознание духовных ценностей российского народа, сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного, осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

4) эстетического воспитания:

эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства;

5) физического воспитания:

сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха,

регулярная физическая активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

б) трудового воспитания:

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

7) экологического воспитания:

сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем, ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

8) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

Метапредметные результаты

В результате изучения математики на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия, совместная деятельность.

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;

выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы;

выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение; проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

Работа с информацией:

выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопросы для решения задачи;

выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;

оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

Самоконтроль:

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;

предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;

оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

Совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;

участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений,

«мозговые штурмы» и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

Предметные результаты освоения федеральной рабочей программы по математике представлены по годам обучения в рамках отдельных учебных курсов в соответствующих разделах настоящей программы

2.Содержание учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия»

Алгебра и начала анализа

Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков.

Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$. Графическое решение уравнений и неравенств. Использование операций над множествами и высказываниями. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.

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

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

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

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

Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма. q -ичные системы счисления. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа. Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.

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

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

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

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

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

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

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

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

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

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

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

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

Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.

Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.

Множества на координатной плоскости.

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

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

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

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

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

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

Методы решения функциональных уравнений и неравенств.

Геометрия

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

Решение задач с помощью векторов и координат.

Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.

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

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

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

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

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

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

Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.

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

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

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

Теорема Эйлера. Правильные многогранники. Двойственность правильных многогранников.

Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы.

Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.

Площади поверхностей многогранников.

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

Усеченная пирамида и усеченный конус.

Элементы сферической геометрии. Конические сечения.

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

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

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

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

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

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

Площадь сферы.

Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса.

Комбинации многогранников и тел вращения.

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

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

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

Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика

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

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

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

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

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

Показательное распределение, его параметры.

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

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

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

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

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

Кодирование. Двоичная запись.

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

3. Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.

Темы	Кол-во часов	Содержание по ФГОС	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	
10 класс				
Действительные числа	18			1,3,5
<u>Целые и рациональные числа.</u>	2	Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Множества (числовые, геометрических фигур).	Находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Переводить бесконечную периодическую дробь в обыкновенную дробь. Приводить примеры (давать определение) арифметических корней натуральной степени. Пояснять на примерах понятие степени с любым действительным показателем. Применять правила действий с радикалами, выражениями со степенями с рациональным	

		<p>Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств. Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества. Использование операций над множествами и высказываниями.</p>	<p>показателем (любым действительным показателем) при вычислениях и преобразованиях выражений. Доказывать тождества, содержащие корень натуральной степени и степени с любым действительным показателем, применяя различные способы. Применять умения преобразовывать выражения и доказывать тождества при решении задач повышенной сложности</p>	
<u>Действительные числа</u>	2	<p>Первичные представления о множестве комплексных чисел. <i>Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа.</i></p>		
<u>Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия</u>	2	<p>Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии. Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. <i>Виды доказательств. Математическая индукция. Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия. Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости. Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.</i></p>		
Арифметический корень натуральной степени	4	<p><i>Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма. q-ичные системы счисления. Функция Эйлера, число и сумма делителей</i></p>		

		<i>натурального числа.</i>		
Степень с рациональным и действительным показателями	5	Степень с действительным показателем, свойства степени.		
Урок обобщения и систематизации знаний	2	Графическое решение уравнений и неравенств. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем		
Контрольная работа № 1	1			
Степенная функция	18			2,4,6
Степенная функция, её свойства и график	3	Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$. Степенная функция и ее свойства и график. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. <i>Функции «дробная часть числа»</i> $y = \{x\}$ и «целая часть числа» $y = [x]$.	По графикам степенных функций (в зависимости от показателя степени) описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность). Строить схематически график степенной 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. Определять, является ли функция обратимой.	
Взаимно обратные функции	2	Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.	Строить график сложной функции, дробно-рациональной функции элементарными методами.	
Равносильные уравнения и неравенства	4	Метод интервалов для решения неравенств. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля. Уравнения, системы	Приводить примеры степенных функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области	

		уравнений с параметром. <i>Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета, теорема Безу. Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены. Диофантовы уравнения. Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов. Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних. Множества на координатной плоскости. Методы решения функциональных уравнений и неравенств</i>	определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определение перечисленных свойств. Распознавать равносильные преобразования, преобразования, приводящие к уравнению.	
Иррациональные уравнения Иррациональные неравенства	4 2	Иррациональные уравнения. Системы иррациональных уравнений		
Урок обобщения и систематизации знаний	2			
Контрольная работа № 2	1			
Показательная функция	12			1,4,7
Показательная функция, её свойства и график	2	Показательная функция и ее свойства и график	По графикам показательной функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность). Приводить примеры показательной функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств.	
Показательные уравнения	3	Простейшие показательные уравнения и неравенства.	Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания)	
Показательные неравенства	3	Простейшие показательные уравнения и неравенства.		
Системы показательных уравнений и неравенств	2 1	Системы показательных уравнений. Системы показательных неравенств.		

Урок обобщения и систематизации знаний			<p>функций.</p> <p>Формулировать определения перечисленных свойств.</p> <p>Решать простейшие показательные уравнения, неравенства и их системы.</p> <p>Решать показательные уравнения методами разложения на множители, способом замены. неизвестного, с использованием свойств функции, решать уравнения, сводящиеся к квадратным, иррациональным.</p> <p>Решать показательные уравнения, применяя различные методы.</p> <p>Распознавать графики и строить график показательной функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам.</p> <p>Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих показательную функцию, и проверять их.</p> <p>Выполнять преобразования графика показательной функции: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции).</p> <p>Применять свойства показательной функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.</p>	
Контрольная работа № 3	1			
Логарифмическая функция	19			3,5,8
Логарифмы	2	Логарифм.	Выполнять простейшие преобразования логарифмических выражений с использованием свойств логарифмов, с помощью формул перехода.	
Свойства логарифмов	2	Свойства логарифма. Преобразование логарифмических выражений		
Десятичные и натуральные логарифмы	3	Десятичный и натуральный логарифм. Число e и функция $y = e^x$		По графику логарифмической функции описывать её свойства (монотонность,

Логарифмическая функция, её свойства и график	2	Логарифмическая функция и ее свойства и график.	ограниченность). Приводить примеры 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 перечисленных свойств. Решать простейшие логарифмические уравнения, логарифмические неравенства и их системы. Решать логарифмические уравнения различными методами. Распознавать графики и строить график логарифмической функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих логарифмическую функцию, и проверять их. Применять свойства логарифмической функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.	
Логарифмические уравнения	3	Логарифмические уравнения и неравенства. Системы логарифмических уравнений. Системы логарифмических неравенств.		
Логарифмические неравенства	4	Логарифмические уравнения и неравенства. Системы логарифмических уравнений. Системы логарифмических неравенств.		
Урок обобщения и систематизации знаний	2			
Контрольная работа № 4	1			
Тригонометрические формулы	27			1,3,8
Радианная мера угла	1	Радианная мера угла, тригонометрическая окружность.	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,	
Поворот точки вокруг начала координат	2			
Определение синуса, косинуса и тангенса угла	2	Тригонометрические функции чисел и углов.		

Знаки синуса, косинуса и тангенса	1		косинусом, тангенсом одного и того же угла. Применять данные зависимости для доказательства тождества, в частности на определённых множествах. 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 произведения синусов и косинусов. Доказывать тождества, применяя различные методы, используя все изученные формулы. Применять все изученные свойства и формулы при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.	
Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	2			
Тригонометрические тождества	3			
Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$	1	Формулы сложения тригонометрических функций.		
Формулы сложения	3			
Синус, косинус и тангенс двойного угла	2	Формулы двойного аргумента.		
Синус, косинус и тангенс половинного угла	2	Формулы половинного аргумента.		
Формулы приведения	2	Формулы приведения		
Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов	3	Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.		
Урок обобщения и систематизации	2			
Контрольная работа № 5	1			
Тригонометрические уравнения	18 ч			3,5,8
Уравнение $\cos x = a$	3	Тригонометрические уравнения.	Уметь находить арксинус, арккосинус, арктангенс действительного числа. Применять свойства арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа. Применять формулы для нахождения корней уравнений $\cos x = a$, $\sin x = a$, $\operatorname{tg} x = a$. Уметь решать тригонометрические уравнения: линейные относительно синуса, косинуса, тангенса угла (числа), сводящиеся к квадратным и другим алгебраическим уравнениям после замены	
Уравнение $\sin x = a$	3	Тригонометрические уравнения.		
Уравнение $\operatorname{tg} x = a$	2	Тригонометрические уравнения.		
Решение тригонометрических уравнений	5	Простейшие системы тригонометрических уравнений. <i>Тригонометрическая форма комплексного числа. Решение уравнений в комплексных числах.</i>		
Примеры простейших тригонометрических неравенств	2	Решение простейших тригонометрических неравенств.		

Урок обобщения и систематизации знаний	2		<p>неизвестного, сводящиеся к простейшим тригонометрическим уравнениям, после разложения на множители.</p> <p>Решать однородные (первой и второй степени) уравнения относительно синуса и косинуса, а также сводящиеся к однородным уравнениям.</p> <p>Использовать метод вспомогательного угла.</p> <p>Применять метод предварительной оценки левой и правой частей уравнения. Уметь применять несколько методов при решении уравнения. Решать несложные системы тригонометрических уравнений. Решать тригонометрические неравенства с помощью единичной окружности.</p> <p>Применять все изученные свойства и способы решения тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.</p>	
Контрольная работа № 6	1			
Повторение	24			2,5,8
	136			
Избранные вопросы планиметрии	12			4,6,7
Углы и отрезки связанные с окружностью	4	Повторение. Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение простейших логических правил.	Проводить доказательные рассуждения о взаимном расположении точек, прямых и плоскостей в пространстве. Решать текстовые задачи, переходить от словесной формулировки условия задачи к геометрической модели путем построения.	
Решение треугольников	4	Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей		

Теорема Менелая и Чевы	2			
Эллипс, гипербола и парабола	2			
Введение.	3			1,5,6
Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии	1	Наглядная стереометрия. Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр. <i>Понятие об аксиоматическом методе.</i>		
Некоторые следствия из аксиом.	2			
Параллельность прямых и плоскостей	16 ч		<p>Распознавать на чертежах возможные случаи взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве; Распознавать возможные случаи взаимного расположения двух плоскостей; Решать текстовые задачи на параллельность прямых и плоскостей, (в том числе с контекстом из смежных дисциплин, из реальной жизни)</p> <p>Применять признак параллельности прямой и плоскости. Распознавать тетраэдр и параллелепипед в окружающей обстановке. Строить сечения параллелепипеда и тетраэдра. Проводить доказательные рассуждения о взаимном расположении прямых и плоскостей.</p>	2,5,4
Параллельность прямых, прямой и плоскости	4			
Параллельность прямых.	1			
Параллельные прямые в пространстве	1	Теоремы о параллельности прямых в пространстве. <i>Геометрические места точек в пространстве</i>		
Параллельность трех прямых	1			
Параллельность прямой и плоскости	1			
Взаимное расположение прямых в пространстве.	4			
Скрещивающиеся прямые	1	Скрещивающиеся прямые в пространстве		
Углы с сонаправленными сторонами.	1	Угол между ними. <i>Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.</i>		
Угол между двумя	2			

прямыми.				
Параллельность плоскостей	2			
Параллельные плоскости	1	Теоремы о параллельности плоскостей в пространстве.		
Свойства параллельных плоскостей	1			
Тетраэдр и параллелепипед.	6			4,6,8
Тетраэдр	1	Тетраэдр Параллельное проектирование и изображение фигур <i>Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра.</i>		
Параллелепипед.	1	Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. <i>Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.</i>		
Решение задач на построение сечений	1	<i>Теорема Менелая для тетраэдра.</i> Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций.		
Решение задач на построение сечений	1			
Решение задач	1			
<i>К/Р № 4 «Параллельность плоскостей»</i>	1			
Перпендикулярность прямых и плоскостей	17ч		Распознавать возможные случаи взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве; Распознавать возможные случаи взаимного расположения двух плоскостей;	1,3,7
Перпендикулярные прямые в пространстве	1			

Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	1		<p>Решать текстовые задачи на перпендикулярность прямых и плоскостей, (в том числе с контекстом из смежных дисциплин, из реальной жизни) Применять признак перпендикулярности прямой и плоскости.</p> <p>Применять признаки перпендикулярности двух плоскостей. Решать текстовые задачи на перпендикулярность прямых и плоскостей, (в том числе с контекстом из смежных дисциплин, из реальной жизни).</p>	
Признак перпендикулярности прямой и плоскости	2	Перпендикулярность прямой и плоскости.		
Решения задач на перпендикулярность прямых и плоскостей.	1			
Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью	6			3,6,7
Расстояние от точки до плоскости	2			
Теорема о трех перпендикулярах	2	Теорема о трех перпендикулярах. Наклонные и проекции. Ортогональное проектирование. Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.		
Угол между прямой и плоскостью	2	Углы в пространстве.		
Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей	6			2,4,8
Двугранный угол	1	Перпендикулярные плоскости.		
Признак перпендикулярности двух плоскостей	1			
Прямоугольный параллелепипед	1	<i>Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.</i>		
Решение задач по теме	1			

«Двугранный угол»				
Решение задач по элементам параллелепипеда.	2			
Многогранники	14ч			
Понятие многогранника. Призма.	3			
Понятие многогранника. Геометрическое тело.	1	<i>Площадь ортогональной проекции. Виды многогранников. Призма. Наклонные призмы. Правильные многогранники. Перпендикулярное сечение призмы. Площади поверхностей многогранников</i>		
Теорема Эйлера	1	<i>Теорема Эйлера.</i>		
Призма. Решение задач. Пространственная теорема Пифагора.	1	Пространственная теорема Пифагора.		
Пирамида	5			
Пирамида	1	Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.		
Правильная пирамида	1			
Усеченная пирамида	1	Усеченная пирамида		
Решение задач по теме «Пирамида»	2			
Правильные многогранники	6			
Симметрия в пространстве	1			
Понятие правильного многогранника	1	<i>Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Двойственность правильных многогранников</i>		
Элементы симметрии правильных	1			
			Распознавать пирамиду и призму в окружающей обстановке. Решать текстовые задачи на призму и пирамиду, (в том числе с контекстом из смежных дисциплин, из реальной жизни) Распознавать, формулировать определение и изображать призму, пирамиду, усеченную пирамиду, высоту, апофему. Решать задачи на построение, доказательство и вычисления. Моделировать условие задачи с помощью чертежа или рисунка, проводить дополнительные построения в ходе решения. Выделять на чертеже конфигурации, необходимые для проведения обоснований логических шагов решения. Интерпретировать полученный результат и сопоставлять его с условием задачи	4,5,7

многогранников				
Решение задач по теме «Призма, пирамида»	2			
Контрольная работа №8 по теме «Многогранники»	1			
Повторение. Решение задач.	6 ч			2,3,7
Параллельность прямых и плоскостей.	1			
Тетраэдр и параллелепипед.	2			
Перпендикулярность прямых в пространстве.	1			
Призма и пирамида	2			
	68		ИТОГО 204	
<i>II класс</i>				
Тригонометрические функции	20			3,7,8
Область определения и множество значений тригонометрических функций	3		<p>По графикам функций описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность). Приводить примеры функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Изображать графики сложных функций с помощью графопостроителей, описывать их свойства. Решать простейшие тригонометрические неравенства, используя график функции. Распознавать графики тригонометрических функций, графики обратных тригонометрических функций. Применять и доказывать свойства обратных тригонометрических функций. Строить графики</p>	
Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций	3			
Свойство функции $y = \cos x$ и её график	3	Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$. Свойства и графики тригонометрических функций.		
Свойство функции $y = \sin x$ и её график	3	Тригонометрические функции числового аргумента $y = \sin x$. Свойства и графики тригонометрических функций.		
Свойство функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график	2	Тригонометрические функции числового аргумента $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$. Свойства и		

		графики тригонометрических функций.	элементарных функций, используя графопостроители, изучать свойства элементарных функций по их графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих элементарные функции, и проверять их. Выполнять преобразования графиков элементарных функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат. Применять другие элементарные способы построения графиков. Уметь применять различные методы доказательств истинности
Обратные тригонометрические функции	3	Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.	
Урок обобщения и систематизации знаний	2		
Контрольная работа № 1	1		
Производная и её геометрический смысл	20		4,6,8
Предел последовательности	1	Понятие предела функции в точке. <i>Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.</i>	Приводить примеры монотонной числовой последовательности, имеющей предел. Вычислять пределы последовательностей. Выяснять, является ли последовательность сходящейся. Приводить примеры функций, являющихся непрерывными, имеющих вертикальную, горизонтальную асимптоту.
Производная	2	Дифференцируемость функции. Производная функции в точке.	Записывать уравнение каждой из этих асимптот. Уметь по графику функции определять промежутки непрерывности и точки разрыва, если такие имеются. Уметь доказывать непрерывность функции. Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в заданной точке. Находить мгновенную скорость движения материальной точки. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Находить производные элементарных функций. Находить производные суммы, произведения и частного двух функций, производную сложной функции $y = f(kx + b)$. Объяснять и иллюстрировать
Производная степенной функции	3		
Правила дифференцирования	3	Правила дифференцирования.	
Производные некоторых элементарных функций	4	Производные элементарных функций.	
Геометрический смысл производной	4	Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. <i>Применение производной в физике.</i>	
Урок обобщения и систематизации знаний	2		

Контрольная работа № 2	1		<p>понятие предела последовательности. Приводить примеры последовательностей, имеющих предел и не имеющих предела. Пользоваться теоремой о пределе монотонной ограниченной последовательности. Выводить формулы длины окружности и площади круга. Объяснять и иллюстрировать понятие предела функции в точке. Приводить примеры функций, не имеющих предела в некоторой точке. Вычислять пределы функций. Анализировать поведение функций на различных участках области определения. Находить асимптоты. Вычислять приращение функции в точке. Составлять и исследовать разностное отношение. Находить предел разностного отношения. Вычислять значение производной функции в точке (по определению). Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в точке с заданной абсциссой. Записывать уравнение касательной к графику функции, заданной в точке. Находить производную сложной функции, обратной функции. Применять понятие производной при решении задач</p>	
Применение производной к исследованию функций	18			2,3,4
Возрастание и убывание функции	2		Находить вторую производную и ускорение процесса, описываемого с помощью формулы.	
Экстремумы функции	3	Правила дифференцирования.	Находить промежутки возрастания и убывания функции. Доказывать, что заданная функция возрастает (убывает) на указанном промежутке.	
Применение производной к построению графиков функций	4	Производные элементарных функций.	Находить точки минимума и максимума функции. Находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Находить	
Наибольшее и	3	Касательная к графику функции.		

наименьшее значения функции		Геометрический и физический смысл производной. <i>Применение производной в физике.</i>	наибольшее и наименьшее значения функции. Исследовать функцию с помощью производной и строить её график. Применять производную при решении текстовых, геометрических, физических и других задач	
Выпуклость графика функции, точки перегиба	3	Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.		
Урок обобщения и систематизации знаний	2			
Контрольная работа № 3	1			
Интеграл	17			
Первообразная	2	Первообразная.	Вычислять приближённое значение площади криволинейной трапеции. Находить первообразные функций: $y = x^p$, где $p \in \mathbb{R}$, $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$.	
Правила нахождения первообразных	2	Первообразные элементарных функций.	Находить первообразные функций: $f(x) + g(x)$, $kf(x)$ и $f(kx + b)$. Вычислять площади криволинейной трапеции с помощью формулы Ньютона—Лейбница. Находить приближённые значения интегралов. Вычислять площадь криволинейной трапеции с помощью интеграла	
Площадь криволинейной трапеции и интеграл	3	Неопределенный интеграл. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл.		
Вычисление интегралов	2			
Вычисление площадей с помощью интегралов	3			
Применение производной и интеграла к решению практических задач	2	<i>Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла..</i>		
Урок обобщения и систематизации знаний	2			
Контрольная работа № 4	1			
Комбинаторика	13			1,5,7
<u>Правило произведения</u>	2	<i>Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.</i>	Применять при решении задач метод математической индукции. Применять правило произведения при выводе формулы числа перестановок. Создавать математические модели для решения комбинаторных задач с помощью подсчёта числа размещений, перестановок и сочетаний. Находить число перестановок с повторениями. Решать комбинаторные задачи,	
<u>Перестановки</u>	2			
<u>Размещения</u>	2			
<u>Сочетания и их свойства</u>	2			

Бином Ньютона	2		сводящиеся к подсчёту числа сочетаний с повторениями. Применять формулу бинома Ньютона. При возведении бинома в натуральную степень находить биномиальные коэффициенты при помощи треугольника Паскаля	
Урок обобщения и систематизации знаний	2			
Контрольная работа № 5	1			
Элементы теории вероятностей	13			1,5,8
<u>События.</u>	1	<p>Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. <i>Алгебра высказываний</i>. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности.</p> <p>Законы логики. <i>Основные логические правила</i>. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, <i>основных логических правил</i>.</p> <p>Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Использование комбинаторики.</p> <p>Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.</p> <p><i>Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.</i></p> <p>Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. <i>Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.</i></p>	Приводить примеры случайных, достоверных и невозможных событий. Знать определение суммы и произведения событий. Знать определение вероятности события в классическом понимании. Приводить примеры несовместных событий. Находить вероятность суммы несовместных событий. Находить вероятность суммы произвольных событий. Иметь представление об условной вероятности событий. Знать строгое определение независимости двух событий. Иметь представление о независимости событий и находить вероятность совместного наступления таких событий. Вычислять вероятность получения конкретного числа успехов в испытаниях	
<u>Комбинация событий.</u>	2			

<u>Противоположное событие</u>				
<u>Вероятность события</u>	2			
<u>Сложение вероятностей</u>	2			
<u>Независимые события.</u> <u>Умножение вероятностей</u>	2			
<u>Статистическая вероятность</u>	2			
<u>Урок обобщения и систематизации знаний</u>	2			
Статистика	9	Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения. Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. <i>Гипергеометрическое распределение и его свойства.</i> Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение. <i>Показательное распределение, его параметры.</i>		2,3,8
<u>Случайные величины</u>	2			
<u>Центральные тенденции</u>	2			
<u>Меры разброса</u>	3			
<u>Урок обобщения и систематизации знаний</u>	1			
Контрольная работа № 7	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. Приводить примеры репрезентативных выборок значений случайной величины. Знать основные центральные тенденции: моду, медиану, среднее. Находить центральные тенденции учебных выборок. 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	

		<p><i>Распределение Пуассона и его применение.</i> Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). <i>Центральная предельная теорема</i> Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. <i>Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия.</i> <i>Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости.</i> <i>Проверка простейших гипотез.</i> <i>Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями.</i> <i>Ранговая корреляция. Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции.</i> <i>Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле. Кодирование. Двоичная запись.</i></p>		
Повторение	26			3,5,6
Геометрия				
1.Цилиндр, конус и шар	16			4,7,8
Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра	1	Тела вращения: цилиндр. Сечения цилиндра. <i>Развертка цилиндра.</i> Площадь поверхности цилиндра.	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, перпендикулярной к оси; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности цилиндра, и выводить формулы для вычисления боковой и полной поверхностей	
Решение задач	2			
Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус.	1	Тела вращения: конус. Сечение конуса. Усеченный конус. <i>Развертка конуса.</i> Площадь поверхности конуса		
Решение задач	2			
Сфера и шар.	1	Тела вращения: шар и сфера. Сечение шара.		

Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы. Уравнение сферы.		Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус). <i>Элементы сферической геометрии. Конические сечения.</i> Касательные прямые и плоскости. Уравнение сферы. Площадь сферы. <i>Площадь сферического пояса.</i>	цилиндра; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с цилиндром 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 поверхностей конуса; объяснять, какое тело называется усечённым конусом и как его 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
Решение задач	3		
Решение задач на комбинации тел	6	Комбинации многогранников и тел вращения. Вписанные и описанные сферы. <i>Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.</i>	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; объяснять, какая сфера называется вписанной в цилиндрическую (коническую) поверхность и какие кривые получаются в сечениях цилиндрической и конической поверхностей различными плоскостями; решать задачи, в которых фигурируют комбинации многогранников и тел

			вращения	
2.Объемы тел	17			5,7,8
Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда	3	Понятие объема. <i>Объемы многогранников.. Аксиомы объема. Вывод формул объема прямоугольного параллелепипеда. Теоремы об отношениях объемов.</i> Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.	Объяснять, как измеряются объёмы тел, проводя аналогию с измерением площадей многоугольников; формулировать основные свойства объёмов и выводить с их помощью формулу объёма прямоугольного параллелепипеда Формулировать и доказывать теоремы об объёме прямой призмы и объёме цилиндра; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел	
Объем прямой призмы. Объем цилиндра	2	<i>Вывод формул объема призмы.</i> Объемы тел вращения	Выводить интегральную формулу для вычисления объёмов тел и доказывать с её помощью теоремы об объёме наклонной призмы, об объёме пирамиды, об объёме конуса; выводить формулы для вычисления объёмов усечённой пирамиды и усечённого конуса;	
Вычисление объёмов тел с помощью интеграла. Объем наклонной призмы	2	<i>Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения.</i>	решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел	
Объем пирамиды	3	<i>Вывод формул объема пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра.</i>	Формулировать и доказывать теорему об объёме шара и с её помощью выводить формулу площади сферы; выводить формулу для вычисления объёмов шарового сегмента и шарового сектора; решать задачи с применением формул объёмов различных тел	
Объем конуса	2			
Объем шара	1			
Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	1	<i>Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач.</i>		
Площадь сферы	3			
3.Векторы в пространстве	6		Формулировать определение вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов, приводить примеры физических векторных величин	2,4,7
Понятие вектора. Равенство векторов	1		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	
Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов.	1	Сумма векторов.		
Умножение вектора на число.	1	Умножение вектора на число.		
Компланарные	1			

векторы. Правило параллелепипеда.			Объяснять, какие векторы называются компланарными; формулировать и доказывать утверждение о признаке компланарности трёх векторов; объяснять, в чём состоит правило параллелепипеда сложения трёх некомпланарных векторов	
Разложение вектора по трем некомпланарным векторам.	1			
Зачёт № 3	1			
4.Метод координат в пространстве. Движения	15		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; выводить уравнение сферы данного радиуса с центром в данной точке 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; выводить уравнение плоскости, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данному вектору, и формулу расстояния от точки до плоскости; применять векторно-координатный метод при решении геометрических задач Объяснять, что такое отображение пространства на себя и в каком случае оно называется	1,2,7
Координаты точки и координаты вектора. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора.	4 1			
Связь между координатами векторов и координатами точек	1			
Простейшие задачи в координатах. Уравнение сферы.	2	Формула расстояния между точками		
Скалярное произведение векторов Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	6 2	Угол между векторами. Скалярное произведение. <i>Способы задания прямой уравнениями.</i>		
Вычисление углов между прямыми и плоскостями	2	<i>Решение задач с помощью векторов и координат.</i>		
Уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости.	2	Уравнение плоскости. <i>Формула расстояния от точки до плоскости. Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.</i>		
Движение	3	<i>Движения в пространстве: параллельный</i>		

Центральная симметрия. Осевая симметрия	1	<i>перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой. Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.</i>	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; объяснять, что такое центральное подобие (гомотетия) и преобразование подобия, как с помощью преобразования подобия вводится понятие подобных фигур в пространстве; применять движения и преобразования подобия при решении геометрических задач	
Зеркальная симметрия. Параллельный перенос	1	Подобие в пространстве.		
Контрольная работа №6	1			
Анализ контрольной работы	1			
5.Обобщающее повторение	14			3,4,8
ИТОГО ЗА 11 КЛАСС	204			
ВСЕГО	408			

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания
школьного методического объединения
учителей математики, информатики

МБОУ СОШ № 1

от 29.08.2023 года протокол № 1

_____ Е.В.Сопко

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УР

_____ О.А. Николаенко

9.08.2023.ф