

Муниципальное образование Белореченский район поселок Родники
муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа №31 им.В.В.Толкуновой

УТВЕРЖДЕНО

решением педагогического совета
от 30 августа 2023 года протокол №1
Председатель  /Н.Л.Мелихов/



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по математике углубленного уровня

Уровень образования среднее полное (общее) образование 10 – 11 классы

Количество часов 408 часов.

Учитель Гасанова Фатима Гасановна

Программа разработана в соответствии ФГОС СОО, скорректирована в соответствии с Федеральной рабочей программой среднего общего образования Математика (базовый уровень) (для 10-11 классов образовательных организаций) и на основе авторских программ общеобразовательных учреждений «Рабочая программа по алгебре и началам математического анализ 10—11 классы (базовый уровень).»; «Рабочая программа по геометрии. 10—11 классы (базовый уровень).», с учетом программы воспитания МАОУ СОШ № 31.

с учетом УМК А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир, Е. В. Буцко. — М.: Вентана-Граф, 2017.

Данная программа по учебному предмету «Математика (включая алгебру и начала математического анализа, геометрию)» разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования по математике, на основе авторских программ общеобразовательных учреждений «Рабочая программа по алгебре и началам математического анализа. 10—11 классы (углубленный уровень).» / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир, Е. В. Буцко. — М.: Вентана-Граф, 2017; «Рабочая программа по геометрии. 10—11 классы (углубленный уровень).» / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир, Е. В. Буцко. — М.: Вентана-Граф, 2017, с учетом программы воспитания МАОУ СОШ № 31.

1. Планируемые результаты освоения курса математики в 10 – 11 классах.

Личностные результаты:

1) Патриотическое воспитание:

- воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознания вклада отечественных учёных в развитие мировой науки;

2) Гражданское воспитание:

- осознанный выбор будущей профессиональной деятельности на базе ориентирования в мире профессий и профессиональных предпочтений; отношение к профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных и общенациональных проблем; формирование уважительного отношения к труду, развитие опыта участия в социально значимом труде;

3) Трудовое воспитание:

- умение контролировать, оценивать и анализировать процесс и результат учебной и математической деятельности;

- умение управлять своей познавательной деятельностью;

4) Ценности научного познания:

- формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;

- ответственное отношение к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

- критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач.

5) Физическое воспитание, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:

- умение взаимодействовать с одноклассниками, детьми младшего возраста и взрослыми в образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

Метапредметные результаты:

- 1) умение самостоятельно определять цели своей деятельности, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе;
- 2) умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- 3) умение самостоятельно принимать решения, проводить анализ своей деятельности, применять различные методы познания;
- 4) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- 5) формирование понятийного аппарата, умения создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;
- 6) умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- 7) формирование компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- 8) умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- 9) умение самостоятельно осуществлять поиск в различных источниках, отбор, анализ, систематизацию и классификацию информации, необходимой для решения математических проблем, представлять её в понятной форме; принимать решение в условиях неполной или избыточной, точной или вероятностной информации; критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 10) умение использовать математические средства наглядности (графики, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- 11) умение выдвигать гипотезы при решении задачи, понимать необходимость их проверки;
- 12) понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.

Предметные результаты:

- 1) осознание значения математики для повседневной жизни человека;

- 2) представление о математической науке как сфере математической деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;
- 3) умение описывать явления реального мира на математическом языке; представление о математических понятиях и математических моделях как о важнейшем инструментарии, позволяющем описывать и изучать разные процессы и явления;
- 4) представление об основных понятиях, идеях и методах алгебры и математического анализа;
- 5) представление о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умение находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- 6) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- 7) практически значимые математические умения и навыки, способность их применения к решению математических и нематематических задач, предполагающие умение:
 - выполнять вычисления с действительными и комплексными числами;
 - решать рациональные, иррациональные, показательные, степенные и тригонометрические уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств;
 - решать текстовые задачи арифметическим способом, с помощью составления и решения уравнений, систем уравнений и неравенств;
 - использовать алгебраический «язык» для описания предметов окружающего мира и создания соответствующих математических моделей;
 - выполнять тождественные преобразования рациональных, иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических выражений;
 - выполнять операции над множествами;
 - исследовать функции с помощью производной и строить их графики;
 - вычислять площади фигур и объёмы тел с помощью определённого интеграла;

- проводить вычисление статистических характеристик, выполнять приближённые вычисления;
- решать комбинаторные задачи;

8) владение навыками использования компьютерных программ при решении математических задач.

Числа и величины

Выпускник научится:

- оперировать понятием радианная мера угла, выполнять преобразования радианной меры в градусную и градусной меры в радианную;
- оперировать понятием комплексного числа, выполнять арифметические операции с комплексными числами;
- изображать комплексные числа на комплексной плоскости, находить комплексную координату числа.

Выпускник получит возможность:

- использовать различные меры измерения углов при решении геометрических задач, а также задач из смежных дисциплин;
- применять комплексные числа для решения алгебраических уравнений.

Выражения

Выпускник научится:

- оперировать понятиями корня n -й степени, степени с рациональным показателем, степени с действительным показателем, логарифма;
- применять понятия корня n -й степени, степени с рациональным показателем, степени с действительным показателем, логарифма и их свойства в вычислениях и при решении задач;
- выполнять тождественные преобразования выражений, содержащих корень n -й степени, степени с рациональным показателем, степень с действительным показателем, логарифм;
- оперировать понятиями косинус, синус, тангенс, котангенс угла поворота, арккосинус, арксинус, арктангенс и арккотангенс;
- выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений.

Выпускник получит возможность:

- выполнять многошаговые преобразования выражений, применяя широкий набор способов и приёмов;
- применять тождественные преобразования выражений для решения задач из различных разделов курса.

Уравнения и неравенства

Выпускник научится:

- решать иррациональные, тригонометрические, показательные и логарифмические уравнения, неравенства и их системы;
- решать алгебраические уравнения на множестве комплексных чисел;
- понимать уравнение как важнейшую математическую модель для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций, решать текстовые задачи алгебраическим методом;
- применять графические представления для исследования уравнений.

Выпускник получит возможность:

- овладеть приёмами решения уравнений, неравенств и систем уравнений; применять аппарат уравнений для решения разнообразных задач из математики, смежных предметов, практики;
- применять графические представления для исследования уравнений, неравенств, систем уравнений, содержащих параметры.

Функции

Выпускник научится:

- понимать и использовать функциональные понятия, язык (термины, символические обозначения);
- выполнять построение графиков функций с помощью геометрических преобразований;
- выполнять построение графиков вида $y = \sqrt[n]{x}$, степенных, тригонометрических, обратных тригонометрических, показательных и логарифмических функций;
- исследовать свойства функций;
- понимать функцию как важнейшую математическую модель для описания процессов и явлений окружающего мира, применять функциональный язык для описания и исследования зависимостей между физическими величинами.

Выпускник получит возможность:

- проводить исследования, связанные с изучением свойств функций, в том числе с использованием компьютера;
- использовать функциональные представления и свойства функций для решения задач из различных разделов курса математики.

Элементы математического анализа

Выпускник научится:

- применять терминологию и символику, связанную с понятиями предел, производная, первообразная и интеграл;
- находить предел функции;
- решать неравенства методом интервалов;
- вычислять производную и первообразную функции;
- использовать производную для исследования и построения графиков функций;

- понимать геометрический смысл производной и определённого интеграла;
- находить вторую производную, понимать её геометрический и физический смысл;
- вычислять определённый интеграл;
- вычислять неопределённый интеграл.

Выпускник получит возможность:

- сформировать представление о применении геометрического смысла производной и интеграла в курсе математики, в смежных дисциплинах;
- сформировать и углубить знания об интеграле.

Элементы комбинаторики, вероятности и статистики

Выпускник научится:

- решать комбинаторные задачи на нахождение количества объектов или комбинаций;
- применять формулу бинома Ньютона для преобразования выражений;
- использовать метод математической индукции для доказательства теорем и решения задач;
- использовать способы представления и анализа статистических данных;
- выполнять операции над событиями и вероятностями.

Выпускник получит возможность:

- научиться специальным приёмам решения комбинаторных задач;
- характеризовать процессы и явления, имеющие вероятностный характер.

Стереометрия.

Выпускник научится:

- оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;
- распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);
- изображать геометрические фигуры с помощью чертёжных инструментов;
- извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах;
- применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;
- находить объёмы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;
- распознавать тела вращения: конус, цилиндр, сферу и шар;
- вычислять объёмы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с помощью формул;
- оперировать понятием «декартовы координаты в пространстве»;
- находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда;

- находить примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной историей;
- понимать роль математики в развитии России.

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 задач практического содержания;
- соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы и различного размера;
- оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т. п. (определять количество вершин, рёбер и граней полученных многогранников).

Выпускник получит возможность научиться:

- применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;
- решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;
- делать плоские (выносные) чертежи из рисунков объёмных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;
- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;
- применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;
- формулировать свойства и признаки фигур;
- доказывать геометрические утверждения;
- задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
- владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);
- использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний;
- решать простейшие задачи введением векторного базиса.

2. Содержание курса математики в 10 – 11 классах.

Числа и величины.

Радианная мера угла. Связь радианной меры угла с градусной мерой. Расширение понятия числа: натуральные, целые, рациональные, действительные, комплексные числа. Комплексные числа и их геометрическая интерпретация. Сопряжённые комплексные числа. Действительная и мнимая части, модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел. Арифметические операции с комплексными числами. Натуральная степень комплексного числа. Формула Муавра.

Уравнения и неравенства.

Область определения уравнения (неравенства). Равносильные уравнения (неравенства). Равносильные преобразования уравнений (неравенств). Уравнение-следствие (неравенство-следствие). Посторонние корни.

Иррациональные уравнения (неравенства). Метод равносильных преобразований для решения иррациональных уравнений (неравенств). Метод следствий для решения иррациональных уравнений. Тригонометрические уравнения (неравенства). Основные тригонометрические уравнения (неравенства) и методы их решения. Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные уравнения первой и второй степеней. Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители. Показательные уравнения (неравенства). Равносильные преобразования показательных уравнений (неравенств). Показательные уравнения (неравенства), сводящиеся к алгебраическим. Логарифмические уравнения (неравенства). Равносильные преобразования логарифмических уравнений (неравенств). Логарифмические уравнения (неравенства), сводящиеся к алгебраическим. Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел. Основная теорема алгебры.

Функции.

Наибольшее и наименьшее значения функции. Чётные и нечётные функции. Свойства графиков чётной и нечётной функций. Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований (параллельных переносов, сжатий, растяжений, симметрий). Обратимые функции. Связь возрастания и убывания функции с её обратимостью.

Взаимно обратные функции. Свойства графиков взаимно обратных функций. Степенная функция. Степенная функция с натуральным (целым) показателем. Свойства степенной функции с натуральным (целым) показателем. График степенной функции с натуральным (целым) показателем. Функция $y = \sqrt[n]{x}$. Взаимнообратность функций $y = \sqrt[n]{x}$ и степенной функции с натуральным показателем. Свойства функции. Периодические функции. Период периодической функции. Главный период. Свойства графика периодической функции. Тригонометрические функции: косинус, синус, тангенс, котангенс. Знаки значений тригонометрических функций. Чётность и нечётность тригонометрических функций. Периодичность тригонометрических функций. Свойства тригонометрических функций. Графики тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции. Свойства обратных тригонометрических функций и их графики. Показательная функция. Свойства показательной функции и её график. Логарифмическая функция. Свойства логарифмической функции и её график.

Множества и логика

Множество, операции над множествами и их свойства. Диаграммы Эйлера–Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.

Определение, теорема, свойство математического объекта, следствие, доказательство, равносильные уравнения.

Элементы математического анализа.

Предел функции в точке. Непрерывность. Промежутки знакопостоянства непрерывной функции. Непрерывность рациональной функции. Метод интервалов. Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции в точке. Таблица производных. Правила вычисления производных. Механический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Признаки возрастания и убывания функции. Точки экстремума функции. Метод нахождения наибольшего и наименьшего значений функции. Построение графиков функций.

Первообразная функция. Общий вид первообразных. Неопределённый интеграл. Таблица первообразных функций. Правила нахождения первообразной функции. Определённый интеграл. Формула Ньютона — Лейбница.

Методы нахождения площади фигур и объёма тел, ограниченных данными линиями и поверхностями.

Вероятность и статистика. Работа с данными.

Повторение. Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых

наборов: средних, наибольшего и наименьшего значений, размаха, дисперсии. Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли. Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Дискретные случайные величины и распределения. Независимые случайные величины. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.

Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности. Равномерное распределение. Показательное распределение, его параметры. Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчинённых нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). Неравенство Чебышёва. 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.

Алгебра и начала математического анализа в историческом развитии.

Развитие идеи числа, появление комплексных чисел и их применение. История возникновения дифференциального и интегрального исчисления. Полярная система координат. Элементарное представление о законе больших чисел.

Введение в стереометрию.

Фигуры и их изображения (прямоугольный параллелепипед, куб, пирамида, призма, конус, цилиндр, сфера). Основные понятия стереометрии и их свойства. Сечения куба и тетраэдра. 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.

Параллельность и перпендикулярность в пространстве.

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. Простейшие комбинации многогранников и тел вращения. Вычисление элементов пространственных фигур (рёбра, диагонали, углы).

Тела вращения.

Цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости. Представление об усечённом конусе, сечениях конуса (параллельных основанию и проходящих через вершину), сечениях цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечениях шара. Развёртка цилиндра и конуса.

Объёмы тел. Площадь сферы.

Понятие об объёме. Объём пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объём шара. Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел. Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.

Координаты и векторы в пространстве.

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 некопланарным 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 математики в 10 – 11 классах.

№ п/п	Раздел, темы	Кол-во часов	Основные виды деятельности обучающихся (на уровне универсальных учебных действий)	Основные направления воспитательной деятельности
10 класс				
1	Глава 1. Повторение и расширение сведений о множествах, математической логике и функциях.	20	Описывать понятия: множества, функции истинности, тавтологии, предиката, области определения предиката, области истинности предиката, кванторов общности и существования. Формулировать определения: подмножества данного множества, собственного подмножества данного множества, пересечения множеств, объединения множеств, разности множеств, взаимно-однозначного соответствия между множествами, равномоощных множеств, счетного множества, конъюнкции высказываний, дизъюнкции высказываний, импликации высказываний, эквивалентности высказываний, отрицания высказывания, отрицания эквивалентных высказываний, равносильных предикатов, конъюнкции предикатов, дизъюнкции предикатов, импликации предикатов, эквивалентности предикатов, отрицания предиката, взаимно обратных теорем, теоремы,	Гражданское воспитание, трудовое воспитание, физическое воспитание, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия
	Множества, операции над множествами.	2		
	Конечные и бесконечные множества.	2		
	Высказывания и операции над ними.	2		
	Предикаты. Операции над предикатами. Виды теорем.	2		
	Функция и её свойства.	3		
	Входная контрольная работа	1		
	Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований.	2		
	Обратная функция.	2		

	Метод интервалов.	3	<p>противоположной данной, функции, наибольшего и наименьшего значения функции на множестве, четной функции, нечетной функции, обратимой функции, взаимно обратных функций.</p> <p>Описывать алгоритмы: построения графиков функций $y = f(kx)$, $y = f(x)$, $y = f(x)$, решения неравенств методом интервалов. Доказывать формулы: включения исключения.</p> <p>Формулировать и доказывать теоремы: о графике четной функции, о графике нечетной функции, об обратимости возрастающей (убывающей) функции, о графиках взаимно обратных функций, об общих точках графиков возрастающих взаимно обратных функций и её следствие. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач.</p>	
	Контрольная работа № 2.	1		
2	Глава 2. Степенная функция.	21	<p>Описывать понятия: степенная функция с натуральным показателем, степенная функция с целым показателем, функция корень n-й степени, степенной функции с рациональным показателем. Формулировать определения: корня n-й степени, арифметического корня n-й степени, степени с рациональным показателем, равносильных уравнений, уравнения следствия, равносильных неравенств, неравенства следствия.</p> <p>Доказывать свойства: степенной функции с натуральным показателем, степенной функции с целым показателем, функции корень n-й степени, степенной</p>	<p>Трудовое воспитание, ценности научного познания, физическое воспитание, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия</p>
	Степенная функция с натуральным показателем.	1		
	Степенная функция с целым показателем.	1		
	Определение корня n-й степени. Функция $y = \sqrt[n]{x}$.	3		
	Свойства корня n-й степени.	3		
	Контрольная работа № 3.	1		
	Степень с рациональным показателем и её свойства.	2		

	Иррациональные уравнения.	3	функции с рациональным показателем. Формулировать и доказывать теоремы: о свойствах корня n-й степени, о свойствах степени с рациональным показателем, о равносильных преобразованиях иррациональных уравнений, о равносильных преобразованиях иррациональных неравенств. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач.	
	Различные приёмы решения иррациональных уравнений и их систем.	3		
	Иррациональные неравенства.	3		
	Контрольная работа № 4.	1		
3	Глава 3. Тригонометрические функции.	31	Описывать понятия: тригонометрические функции угла поворота. Формулировать определения: угла в 1 радиан, косинуса, синуса, тангенса и котангенса угла поворота, периодической функции, соизмеримых чисел, ограниченной функции. Доказывать формулы: длины дуги окружности, основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента, сложения, приведения, двойного, тройного и половинного углов, понижения степени, для преобразований суммы, разности и произведения тригонометрических функций. Доказывать свойства: тригонометрических функций. Формулировать и доказывать теоремы: о свойствах периодических функций. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач, о свойстве функций, имеющих соизмеримые периоды.	Трудовое воспитание, ценности научного познания
	Радиианное измерение углов.	2		
	Тригонометрические функции числового аргумента.	2		
	Знаки значений тригонометрических функций. Чётность и нечётность тригонометрических функций.	2		
	Периодические функции.	2		
	Свойства и графики функций $y = \sin x$ и $y = \cos x$.	2		
	Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$	2		
	Контрольная работа № 5.	1		
	Основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.	3		
	Формулы сложения.	3		
	Формулы	2		

	приведения.			
	Формулы двойного, тройного и половинного углов.	5		
	Формулы для преобразования суммы, разности и произведения тригонометрически х функций.	4		
	Контрольная работа № 6.	1		
4	Глава 4. Тригонометрические уравнения и неравенства.	24	<p>Описывать понятия: функции $y = \arccos x$, $y = \arcsin x$, $y = \operatorname{arctg} x$ и $y = \operatorname{arcctg} x$, простейшего тригонометрического неравенства. Формулировать определения: арккосинуса, арксинуса, арктангенса, арккотангенса, однородных тригонометрических уравнений. Доказывать формулы: корней простейших тригонометрических уравнений. Доказывать свойства: обратных тригонометрических функций. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач.</p>	<p>Трудовое воспитание, ценности научного познания</p>
	Уравнение $\cos x = b$.	3		
	Уравнение $\sin x = b$.	2		
	Уравнения $\operatorname{tg} x = b$ и $\operatorname{ctg} x = b$.	1		
	Функции $y = \arccos x$, $y = \arcsin x$, $y = \operatorname{arctg} x$ и $y = \operatorname{arcctg} x$.	4		
	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим.	4		
	Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители. Применение ограниченности тригонометрически х функций.	4		
	О равносильных переходах при решении тригонометрически х уравнений.	2		
	Тригонометрически е неравенства.	3		
	Контрольная работа № 7.	1		

5	Глава 5. Производная и ее применение.	33	Описывать понятия: мгновенной скорости, касательной к графику функции, приращения функции в точке, геометрический и механический смысл производной, наибольшего (наименьшего) значения функции на отрезке, второй производной, выпуклой вверх (вниз) функции, асимптоты графика. Формулировать определения: предела функции в точке, функции непрерывной в точке, производной функции в точке, окрестности точки, точки максимума, точки минимума, критической точки функции. Описывать алгоритмы: поиска наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке, исследования свойств и построения графика функции. Записывать формулы: производная степенной функции, производная корня n -й степени, производные тригонометрических функций, уравнения касательной к графику функции. Формулировать и доказывать теоремы: о непрерывности дифференцируемой функции, о правилах вычисления производной, о признаке постоянства функции, о признаке возрастания (убывания) функции, о признаке точки максимума (минимума), о признаке выпуклой вверх (вниз) функции. Формулирует и поясняет геометрический и механический смыслы теорем: Ферма, Ролля, Лагранжа. Применять	Трудовое воспитание, ценности научного познания, физическое воспитание, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия
	Определение предела функции в точке и функции непрерывной в точке.	2		
	Задачи о мгновенной скорости и касательной к графику функции.	1		
	Понятие производной.	3		
	Правила вычисления производной.	4		
	Уравнение касательной.	4		
	Контрольная работа № 8.	1		
	Признаки возрастания и убывания функции.	4		
	Точки экстремума функции.	4		
	Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.	4		
	Вторая производная. Понятие выпуклости функции.	2		
	Построение графиков функций.	3		
	Контрольная работа № 9.	1		

			изученные определения, теоремы и формулы к решению задач.	
7	Упражнения для повторения курса алгебры 10 класса.	7		Трудовое воспитание, физическое воспитание, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия
	Всего	136		
1	Глава 1. Введение в стереометрию.	8	Перечислять основные понятия стереометрии.	Трудовое воспитание, ценности научного познания, физическое воспитание, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия
	Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии.	1	Описывать основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость).	
	Следствия из аксиом стереометрии.	2	Описывать возможные способы расположения точек, прямых и плоскостей в пространстве. Формулировать аксиомы стереометрии. Разъяснять и иллюстрировать аксиомы.	
	Пространственные фигуры. Начальные представления о многогранниках.	4	Формулировать и доказывать теоремы — следствия из аксиом.	
	Контрольная работа № 1.	1	Формулировать способы задания плоскости в пространстве. Перечислять и описывать основные элементы многогранников: рёбра, вершины, грани. Описывать виды многогранников (пирамида, тетраэдр, призма, прямоугольный параллелепипед, куб), а также их элементы (основания, боковые грани, рёбра основания, боковые рёбра). Решать задачи на построение	

			сечений многогранников.	
2	Глава 2. Параллельность в пространстве.	14	Описывать возможные способы расположения в пространстве: двух прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей. Формулировать определения: параллельных прямых, скрещивающихся прямых, параллельных прямой и плоскости, параллельных плоскостей, преобразование движения, фигуры, симметричной относительно точки, равных фигур, преобразования подобия. Разъяснять понятия: преобразование фигур, параллельный перенос, параллельное проектирование, параллельная проекция (изображение) фигуры. Формулировать свойства параллельного проектирования. Формулировать и доказывать признаки: параллельности двух прямых, параллельности прямой и плоскости, параллельности двух плоскостей. Формулировать и доказывать свойства: параллельных прямых, параллельных плоскостей. Решать задачи на построение сечений многогранников, а также построение изображений фигур.	Патриотическое воспитание, Трудовое воспитание, ценности научного познания
	Взаимное расположение двух прямых в пространстве.	2		
	Параллельность прямой и плоскости.	4		
	Параллельность плоскостей.	3		
	Преобразование фигур в пространстве. Параллельное проектирование.	4		
	Контрольная работа № 2.	1		
3	Глава 3. Перпендикулярность в пространстве.	27	Формулировать определения: угла между пересекающимися прямыми; угла между скрещивающимися прямыми; прямой, перпендикулярной плоскости; угла между прямой и плоскостью; угла между двумя плоскостями; перпендикулярных плоскостей; точек, симметричных относительно плоскости; фигур, симметричных относительно плоскости; расстояния от точки до фигуры;	Гражданское воспитание, трудовое воспитание, ценности научного познания
	Угол между прямыми в пространстве.	2		
	Перпендикулярность прямой и плоскости.	3		
	Перпендикуляр и наклонная.	4		
	Теорема о трёх перпендикулярах.	4		

Контрольная работа № 3.	1	<p>расстояния от прямой до параллельной ей плоскости; расстояния между параллельными плоскостями; общего перпендикуляра двух скрещивающихся прямых. Описывать понятия: перпендикуляр, наклонная, основание перпендикуляра, основание наклонной, проекция наклонной, ортогональная проекция фигуры, расстояние между скрещивающимися прямыми, зеркальная симметрия, двугранный угол, грань двугранного угла, ребро двугранного угла, линейный угол двугранного угла.</p> <p>Формулировать и доказывать признаки: перпендикулярности прямой и плоскости, перпендикулярности двух плоскостей.</p> <p>Формулировать и доказывать свойства: перпендикулярных прямых; прямых, перпендикулярных плоскости; перпендикулярных плоскостей.</p> <p>Формулировать и доказывать теоремы: о перпендикуляре и наклонной, проведённых из одной точки; о трёх перпендикулярах; о площади ортогональной проекции выпуклого многоугольника.</p> <p>Решать задачи на доказательство, а также вычисление: угла между прямыми, угла между прямой и плоскостью, угла между плоскостями, расстояния от точки до прямой, расстояния от точки до плоскости, расстояния между скрещивающимися прямыми, расстояния между параллельными плоскостями, площади ортогональной проекции выпуклого</p>
Угол между прямой и плоскостью.	3	
Двугранный угол. Угол между двумя плоскостями.	4	
Перпендикулярные плоскости.	3	
Площадь ортогональной проекции многоугольника.	2	
Контрольная работа № 4.	1	

			многоугольника.	
4	Глава 4. Многогранники.	15	<p>Описывать понятия: геометрическое тело, соседние грани многогранника, плоский угол многогранника, двугранный угол многогранника, площадь поверхности многогранника, диагональное сечение призмы, противоположные грани параллелепипеда, диагональное сечение призмы и пирамиды, усечённая пирамида.</p> <p>Формулировать определения: многогранника, выпуклого многогранника, призмы, прямой призмы, правильной призмы, параллелепипеда, пирамиды, правильной пирамиды, правильного тетраэдра, высоты призмы, высоты пирамиды, высоты усечённой пирамиды, апофемы правильной пирамиды.</p> <p>Формулировать и доказывать теоремы: о площади боковой поверхности прямой призмы, о диагоналях параллелепипеда, о квадрате диагонали прямоугольного параллелепипеда, о площади боковой поверхности правильной пирамиды, о площади боковой поверхности правильной усечённой пирамиды.</p> <p>Решать задачи на доказательство, а также вычисление: элементов призмы и пирамиды, площади полной и боковой поверхности призмы и пирамиды.</p>	<p>Трудовое воспитание, ценности научного познания, физическое воспитание, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия</p>
	Призма.	4		
	Параллелепипед.	3		
	Пирамида.	5		
	Усечённая пирамида.	2		
	Контрольная работа № 5.	1		

5	Обобщение и систематизация знаний учащихся	4		Трудовое воспитание, физическое воспитание, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия
	Упражнения для повторения курса 10 класса.	3		
	Итоговая контрольная работа.	1		
Всего		68		

11 класс

1	Глава 1. Показательная и логарифмическая функции.	36	<p>Формулировать определение показательной функции. Описывать свойства показательной функции, выделяя случай основания, большего единицы, и случай положительного основания, меньшего единицы. Преобразовывать выражения, содержащие степени с действительным показателем. Строить графики функций на основе графика показательной функции. Распознавать показательные уравнения и неравенства. Формулировать теоремы о равносильном преобразовании показательных уравнений и неравенств. Решать показательные уравнения и неравенства. Формулировать определение логарифма положительного числа по положительному основанию, отличному от единицы, теоремы о свойствах</p>	Трудовое воспитание, ценности научного познания, физическое воспитание, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия
	Степень с произвольным действительным показателем. Показательная функция.	4		
	Показательные уравнения.	4		
	Показательные неравенства.	4		
	Контрольная работа № 1.	1		
	Логарифм и его свойства.	5		
	Логарифмическая функция и её свойства.	5		
	Логарифмические уравнения.	4		
	Логарифмические неравенства.	4		

	Производные показательной и логарифмической функций.	4	логарифма. Преобразовывать выражения, содержащие логарифмы. Формулировать определение логарифмической функции и описывать её свойства, выделяя случай основания, большего единицы, и случай положительного основания, меньшего единицы. Доказывать, что показательная и логарифмическая функции являются взаимно обратными. Строить графики функций на основе логарифмической функции.	
	Контрольная работа № 2.	1	Распознавать логарифмические уравнения и неравенства. Формулировать теоремы о равносильном преобразовании логарифмических уравнений и неравенств. Решать логарифмические уравнения и неравенства. Формулировать определения числа e , натурального логарифма. Находить производные функций, содержащих показательную функцию, логарифмическую функцию, степенную функцию с действительным показателем.	
2	Глава 2. Интеграл и его применение.	14	Формулировать определение первообразной функции, теорему об основном свойстве первообразной, правила нахождения первообразной. На основе таблицы первообразных и правил нахождения первообразных находить первообразную, общий вид первообразных, неопределённый интеграл. По закону изменения	Патриотическое воспитание, трудовое воспитание, ценности научного познания
	Первообразная.	3		
	Правила нахождения первообразной.	3		
	Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл.	6		

	Вычисление объёмов тел.	1	<p>скорости движения материальной точки находить закон движения материальной точки. Формулировать теорему о связи первообразной и площади криволинейной трапеции. Формулировать определение определенного интеграла. Используя формулу Ньютона-Лейбница, находить определенный интеграл, площади фигур, ограниченных данными линиями. Использовать определенный интеграл для нахождения объёмов тел, в частности объёмов тел вращения.</p>	
	Контрольная работа № 3.	1	<p>площади фигур, ограниченных данными линиями. Использовать определенный интеграл для нахождения объёмов тел, в частности объёмов тел вращения.</p>	
3	Глава 3. Комплексные числа.	13	<p>Формулировать понятие множества комплексных чисел, комплексного числа, единицы, алгебраической формы комплексного числа, действительной части комплексного числа, мнимой части комплексного числа, чисто мнимого комплексного числа, модуля комплексного числа. Находить произведение комплексных чисел, сопряжённые комплексные числа, частное комплексных чисел. Формулировать понятие комплексной плоскости, комплексной координаты, действительной оси, мнимой оси, аргумента комплексного числа, тригонометрической</p>	<p>Патриотическое воспитание, ценности научного познания, физическое воспитание, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия</p>
	Множество комплексных чисел.	4	<p>алгебраической формы комплексного числа, действительной части комплексного числа, мнимой части комплексного числа, чисто мнимого комплексного числа, модуля комплексного числа.</p>	
	Комплексная плоскость. Тригонометрическая форма комплексного числа.	3	<p>Находить произведение комплексных чисел, сопряжённые комплексные числа, частное комплексных чисел. Формулировать понятие комплексной плоскости, комплексной координаты, действительной оси, мнимой оси, аргумента комплексного числа, тригонометрической</p>	
	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Корень n-й степени из комплексного числа.	2	<p>Формулировать понятие комплексной плоскости, комплексной координаты, действительной оси, мнимой оси, аргумента комплексного числа, тригонометрической</p>	

	Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел.	3	формы комплексного числа. Изображать комплексное число на комплексной плоскости, записывать комплексное число в тригонометрической форме.	
	Контрольная работа № 4.	1	Выводить и применять правила умножения, деления и извлечения корня n -й степени для комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Использовать методы решения алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел, доказывать и применять теорему Виета для многочленов степени выше второй с коэффициентами из множества комплексных чисел.	
4	Глава 4. Элементы теории вероятностей.	26	Формулировать последовательность действий при использовании метода доказательства математической индукции. Использовать метод математической индукции для: доказательства неравенств, нахождения конечных сумм, при решении задач по теории чисел.	Патриотическое воспитание, гражданское воспитание, трудовое воспитание
	Элементы комбинаторики и бином Ньютона.	5	Использовать метод математической индукции для: доказательства неравенств, нахождения конечных сумм, при решении задач по теории чисел.	
	Аксиомы теории вероятностей.	3	Формулировать определение перестановки конечного множества. Формулировать определение размещения n -элементного множества по k элементов. Формулировать определение сочетания n -элементного множества по k элементов. Используя формулы: количества перестановок конечного множества, размещений n -элементного множества по k элементов и сочетаний n -элементного множества по k элементов решать задачи комбинаторного характера.	
	Условная вероятность.	3	Записывать формулу бинома Ньютона. Формулировать	
	Независимые события.	2		
	Случайная величина.	3		
	Схема Бернулли. Биномиальное распределение.	3		
	Характеристики случайной величины.	3		
	Математическое ожидание суммы случайных величин.	3		
	Контрольная работа № 5.	1		

свойства треугольника Паскаля и биномиальных коэффициентов. Формулировать определения несовместных событий, объединения и пересечения событий, дополнения события. Используя формулу вероятности объединения двух несовместных событий, формулу, связывающую вероятности объединения и пересечения двух событий, формулу вероятности дополнения события, находить вероятности событий. Формулировать определения зависимых и независимых событий, условной вероятности. Используя теоремы о вероятности пересечения двух зависимых и независимых событий, теорему о вероятности пересечения нескольких независимых событий, находить вероятности событий. Распознавать вероятностные эксперименты, описываемые с помощью схемы Бернулли. Находить вероятность события, состоящего в том, что в схеме Бернулли успехом завершиться данное количество испытаний. Формулировать определения случайной величины и её множества значений. Для случайной величины с конечным множеством значений формулировать определения распределения случайной величины и её математического ожидания. Находить математическое ожидание случайной величины по её распределению. Использовать выводы теории вероятностей в задачах с практическим жизненным содержанием.

5	Глава 5. Повторение.	11		
	Повторение и систематизация учебного материала за курс алгебры и начал математического анализа.	11		
6	Повторение курса алгебры и начал математического анализа.	36		
	Упражнения для повторения курса алгебры 7–11 классов.	36		
	Всего	136		
1	Глава 1. Координаты и векторы в пространстве.	16	<p>Описывать понятия: прямоугольная система координат в пространстве, координаты точки, вектор, сонаправленные и противоположно направленные векторы, параллельный перенос на вектор, сумма векторов, гомотетия с коэффициентом, равным k, угол между векторами.</p> <p>Формулировать определения: коллинеарных векторов, равных векторов, разности векторов, противоположных векторов, произведения вектора и числа, скалярного произведения двух векторов, геометрического места точек, биссектриса двугранного угла, уравнения фигуры.</p> <p>Доказывать формулы: расстояния между двумя точками (с заданными координатами), координат середины отрезка, координат</p>	<p>Трудовое воспитание, ценности научного познания, физическое воспитание, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия</p>
	Декартовы координаты точки в пространстве	2		
	Векторы в пространстве.	2		
	Входная контрольная работа.	1		
	Сложение и вычитание векторов.	2		
	Умножение вектора на число. Гомотетия.	2		
	Скалярное произведение векторов.	3		
	Геометрическое место точек пространства. Уравнение плоскости.	3		


	Контрольная работа № 1	1	суммы и разности векторов, скалярного произведения двух векторов, для вычисления косинуса угла между двумя ненулевыми векторами. Формулировать и доказывать теоремы: о координатах вектора (при заданных координатах его начала и конца), о коллинеарных векторах, о скалярном произведении двух перпендикулярных векторов, о ГМТ, равноудалённых от концов отрезка, о ГМТ, принадлежащих двугранному углу и равно удалённых от его граней, об уравнении плоскости, о векторе, перпендикулярном данной плоскости. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач.	
2	Глава 2. Тела вращения.	29	Описывать понятия: цилиндр, боковая поверхность цилиндра, поворот фигуры вокруг прямой на данный угол, тело вращения, осевое сечение цилиндра, развёртка цилиндра, боковая поверхность конуса, осевое сечение конуса, развёртка конуса, усечённый конус, усечённая пирамида, описанная вокруг усечённого конуса, усечённая пирамида, вписанная в усечённый конус, фигура касается сферы. Формулировать определения: призмы, вписанной в цилиндр; призмы, описанной около цилиндра; пирамиды, вписанной в конус; пирамиды, описанной около конуса; сферы и шара, а также их элементов; касательной плоскости к сфере; многогранника, вписанного в сферу; многогранника,	Гражданское воспитание, ценности научного познания, физическое воспитание, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия
	Цилиндр.	3		
	Комбинации цилиндра и призмы.	2		
	Конус.	3		
	Усечённый конус.	2		
	Комбинации конуса и пирамиды.	3		
	Контрольная работа № 2.	1		
	Сфера и шар. Уравнение сферы.	2		
	Взаимное расположение сферы и плоскости.	3		
	Многогранники, вписанные в сферу.	3		
	Многогранники, описанные около сферы.	3		
	Комбинации цилиндра и сферы, конуса и сферы	3		

	Контрольная работа № 3.	1	описанного около сферы; цилиндра, вписанного в сферу; конуса, вписанного в сферу; усечённого конуса, вписанного в сферу; цилиндра, описанного около сферы, конуса, описанного около сферы; усечённого конуса, описанного около сферы. Доказывать формулы: площади полной поверхности цилиндра, площади боковой поверхности конуса, площади боковой поверхности усечённого конуса. Формулировать и доказывать теоремы: об уравнении сферы данного радиуса с центром в данной точке, о касательной плоскости к сфере и её следствие. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач.	
3	Глава 3. Объёмы тел. Площадь сферы.	17	Формулировать определения: объёма тела, площади поверхности шара.	Трудовое воспитание, ценности научного познания, физическое воспитание, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия
	Объём тела. Формулы для вычисления объёма призмы.	3	Доказывать формулы: объёма призмы, объёма пирамиды, объёма усечённой пирамиды, объёма конуса, объёма усечённого конуса, объёма цилиндра, объёма шара, площади сферы.	
	Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усечённой пирамиды.	5	Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач.	
	Контрольная работа № 4.	1		
	Объёмы тел вращения.	5		
	Площадь сферы.	2		
	Контрольная работа № 5.	1		
4	Повторение	6		
	Упражнения для повторения курса 11 класса.	5		

	Итоговая контрольная работа.	1		
Всего		68		
Итого		408		


СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методического
объединения учителей математики и
информатики МАОУ СОШ № 31
от 30 августа 2021 года № 1

 /И.В.Конюшкина /

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УВР

 /И.В.Конюшкина/

30 августа 2021 года